

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**PLAN ESTRATÉGICO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y
PREVENTIVAS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN
EL ÁREA DE TORQUES DE UNA EMPRESA ENSAMBLADORA DE
VEHÍCULOS**

Realizado por:
LEONARDO DAVID MARTÍNEZ HERNÁNDEZ

**Trabajo de Grado presentado como requisito
parcial para optar al título de:**
INGENIERO INDUSTRIAL

Barcelona, Octubre de 2009.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**PLAN ESTRATÉGICO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y
PREVENTIVAS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN
EL ÁREA DE TORQUES DE UNA EMPRESA ENSAMBLADORA DE
VEHÍCULOS**

Realizado por:
Leonardo D. Martínez H.
C.I.: 17.422.039

Ing. Marvelis González
Asesor académico

Ing. Xiomara Mejías
Asesor industrial

Barcelona, Octubre de 2009.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES



**PLAN ESTRATÉGICO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y
PREVENTIVAS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN
EL ÁREA DE TORQUES DE UNA EMPRESA ENSAMBLADORA DE
VEHÍCULOS**

Realizado por:
Leonardo D. Martínez H.
C.I.: 17.422.039

El jurado calificador hace constar que asignó a esta tesis la calificación de:

EXCELENTE

Ing. Marvelis González
Asesor académico

Ing. Gustavo Carvajal
Jurado principal

Ing. Alirio Barrios
Jurado principal

Barcelona, Octubre de 2009.

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESOLUCIÓN	xiii
DEDICATORIA	xiv
AGRADECIMIENTOS.....	xv
RESUMEN	xvii
INTRODUCCIÓN.....	xviii
CAPÍTULO I.....	1
1.2.- LOCALIZACIÓN.....	3
1.3.- MISIÓN	5
1.6.1.- Electropunto	10
1.6.2.- Acabado metálico	11
1.6.3.- Sistema de pintura.....	11
1.6.4.- Vestidura	12
1.6.5.- Línea alta.....	13
1.6.6.- Línea final	14
1.6.7.- Garaje.....	14
1.6.8.- Patio de venta y distribución.....	15
1.8.- OBJETIVOS	18
1.8.1.- Objetivo general	18
1.8.2.- Objetivos específicos.....	18
Capítulo II	32
2.1.- ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	32

2.2.- FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	34
2.2.1.- Calidad	34
2.2.2.- Sistema de calidad	34
2.2.3.- Control	34
2.2.4.- Control de calidad.....	34
2.2.5.- Gestión de la calidad	35
2.2.6.- Aseguramiento de la calidad	35
2.2.16.- Organización	37
2.2.17.- Cliente	37
2.2.18.- Proveedor	37
2.2.19.- Proceso	37
2.2.20.- Procedimiento.....	37
2.2.21.- Trazabilidad	37
2.2.22.- Conformidad	37
2.2.23.- No conformidad	38
2.2.24.- Acción correctiva	38
2.2.25.- Corrección	38
2.2.26.- Acción preventiva	38
2.2.27.- Planificación	38
2.2.28.- Estrategia	38
2.2.29.- Plan estratégico.....	39
2.2.30.- Planificación estratégica.....	39
2.2.31.- Plan de calidad	39
2.2.32.- Torque o par de apriete	39
2.2.33.- Tipos de torque.....	40

2.2.34.- Unidades de torque	40
2.2.35.- Torquímetro	41
2.2.36.- Torsión.....	41
2.2.37.- Herramienta	41
2.2.38.- Tipos de Torquímetro.....	41
2.2.39.- Partes de un torquímetro	41
2.2.40.- Importancia del uso de torquímetro	42
2.2.41.- Pasos para ejecutar un torque.....	42
2.2.42.- Pasos para determinar el torque en perno o tuerca.....	43
2.2.43.- Factores que afectan la fuerza de apriete	43
2.2.44.- Recomendaciones para el cuidado de la herramienta torquímetro	43
Capítulo III	32
3.1.- TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	32
3.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA	32
3.3.- TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	33
CAPÍTULO IV	37
4.1.- INSPECCIÓN DE CALIDAD	37
4.1.1.- Recepción y verificación de materiales.....	37
4.1.2.- Inspección de productos en proceso	38
4.1.3.- Inspección de productos terminados	39
4.2.- CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME	39
4.2.1.- Control de materia prima no conforme en el área de desempaque	40
4.2.2.- Control de materia prima no conforme en líneas de producción	41

4.2.3.- Control de productos en proceso no conformes	41
4.2.4.- Control de productos terminados no conformes	42
4.3.- INDICADORES DE CALIDAD	43
4.3.1.- Auditoría de producto terminado	44
4.3.2.- Reportes de planta	44
4.3.3.- Reportes de campo	45
4.4.- RESPONSABILIDADES EN EL TRATAMIENTO DE LAS NO CONFORMIDADES	45
4.4.1.- Los gerentes con responsabilidad directa dentro del sistema de gestión de la calidad deben:	45
4.4.2.- Los Gerentes con responsabilidad directa dentro del Sistema de Gestión de la Calidad deben manejar las acciones correctivas y preventivas de acuerdo a los siguientes lineamientos:.....	46
4.5.- TRATAMIENTO DE LAS NO CONFORMIDADES DETECTADAS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	47
4.6.- PROCESO DE APLICACIÓN Y VERIFICACIÓN DE TORQUES	48
4.6.1.- Área de aplicación de torques	49
4.6.2.- Herramientas de aplicación de torques	49
4.6.3.- Inspección y verificación de torques	51
4.7.- PROCEDIMIENTO APLICADO EN CASO DE DETECCIÓN DE NO CONFORMIDADES EN TORQUES.....	57
4.8.- INDICADORES DE TORQUES.....	59
4.9.- VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE TORQUÍMETROS	60
4.10.- CAUSAS DE NO CONFORMIDADES EN TORQUES.....	61
4.10.1.- Análisis causa-efecto de no conformidades en torques.....	61
4.10.2.- Descripción de las causas de no conformidades en el área de torques.....	62

4.11.- PROBLEMAS DETECTADOS EN EL PROCESO DE INSPECCIÓN DE TORQUES	67
4.11.1.- Registro de inspección no confiable:	67
4.11.2.- Inspector de torques no hace la inspección en la estación donde se realiza la operación	68
4.11.3.- Ayuda visual deficiente	69
Capítulo V	71
5.1.- PLAN DE VERIFICACIÓN DE PROCESO EN EL ÁREA DE TORQUES.....	71
5.1.1.- Verificación de máquinas y herramientas	71
5.1.2.- Verificación de la mano de obra	73
5.1.3.- Verificación de los materiales	73
5.1.4.- Verificación de métodos	74
5.1.5.- Verificación del medio ambiente	75
5.2.- CODIFICACIÓN DE LAS VERIFICACIONES DE PROCESO DE TORQUES.....	76
5.3.- PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS	77
5.3.1- Plan y descripción de acciones correctivas de acuerdo a los resultados obtenidos en la verificación de proceso en el área de torques.....	78
5.4.- CODIFICACIÓN DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS	87
5.5.- LAS ACCIONES PREVENTIVAS DE ACUERDO A LOS RESULTADOS DE VERIFICACIÓN DE PROCESO.....	88
5.6.- CODIFICACIÓN DE ACCIONES PREVENTIVAS	89
5.7.- DIAGRAMA DE FLUJO DE VERIFICACIÓN DE PROCESO Y APLICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS.....	90
5.8.- PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS PARA LOS PROBLEMAS DETECTADOS EN EL ÁREA DE CONTROL DE TORQUES.....	96

5.8.1.- Acciones Correctivas:.....	96
CONCLUSIONES	100
RECOMENDACIONES.....	101
BIBLIOGRAFÍA.....	102
ANEXOS.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Ubicación de la planta.....	4
Figura 1.2 Vista aérea de la planta	4
En la figura 1.3 se muestra el organigrama general de MMC Automotriz, S.A.	9
Figura 1.3. Organigrama general de MMC Automotriz, S.A.....	9
Figura 1.4. Área de electropunto.....	10
Figura 1.5. Área de acabado metálico	11
Figura 1.6. Área de pintura	12
Figura 1.7. Área de vestidura.....	13
Figura 1.8. Línea alta	14
Figura 1.9. Línea final	14
Figura 1.10. Área de garaje	15
Figura 1.11. Área de patio de venta y distribución	15
Figura 4.1. Torquímetro de click vista de encima.....	50
Figura 4.2.Torquímetro de click vista de perfil.	50
Figura 4.3. Dados y herramientas de extensión.....	51
Figura 4.4. Torquímetro de aguja vista de encima.....	53
Figura 4.5. Torquímetro de aguja vista de perfil.....	53
Figura 4.6. Diagrama de flujo de inspección de torques	55
Figura 4.7. Formato de gráficas de control estadístico de torques	57
Figura 4.8. Diagrama de flujo de Procedimiento aplicado en caso de detección de no conformidades en torques	59
Figura 4.9. Diagrama causa-efecto de defectos de torques.	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Factores de conversiones de unidades de torque	40
Tabla 4.1. Modelos y formatos de hojas de control de torques.....	52
Tabla 5.1. Codificación de verificaciones de procesos.....	77
Tabla 5.2. Codificación de acciones correctivas	88
Tabla 5.3. Codificación de acciones preventivas	90
Tabla 5.4. Programación de acciones correctivas y preventivas	99

RESOLUCIÓN

De acuerdo al artículo N° 44 del reglamento de trabajos de grado de la Universidad de Oriente:

“Los trabajos de grado son de exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien los participará al consejo universitario”.

DEDICATORIA

A Dios, mi Señor y Salvador, la principal fuente de ayuda, fortaleza, y protección para mi vida y mi guía hacia el logro de esta importante meta.

A mis padres Lily N. Hernández y Leonardo A. Martínez quienes han estado siempre conmigo dándome su cariño y apoyo y a quienes espero honrar con este logro.

A mis hermanos Leonardo Gabriel, Liliana Isabel, Abel Isaac, Orence Josué y Daniel Ezequías, fuentes de motivación.

A mis abuelos Ana, Orence y Miguel, quienes ya no están presentes, pero que fueron y siempre serán unas de las personas más importantes en mi vida.

A mi abuela Isabel, quien siempre ha estado pendiente de mí y de mis estudios.

A toda mi numerosa familia, la cual ha sido parte fundamental de mi vida y de mis logros.

Leonardo David Martínez

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, creador del cielo y de la tierra, a Jesucristo su hijo y al Espíritu Santo, por darme el precioso regalo de la vida, además de darme la oportunidad de realizarme como profesional.

A mis padres Lily N. Hernández y Leonardo A. Martínez, por su presencia, amor, cuidado y cariño desde el día en que vine a este mundo y por todo su apoyo durante la realización de mis estudios con todos los sacrificios que eso implicó.

A mis cinco hermanos Leonardo Gabriel, Liliana Isabel, Abel Isaac, Orence Josué y Daniel Ezequías, por ser una de las fuentes principales de apoyo y motivación para seguir adelante, aún en los momentos de mayor desánimo.

A la familia Paraguán Marcano: Mis tíos Agustín y Mélida, y mis primos Anail, José Agustín, Emelin y Eliana por abrirme las puertas de su casa y adoptarme como uno más de ustedes durante todo el tiempo de mi estadía en la universidad.

A mi gran amigo y compañero desde primaria y hasta la universidad Luis Quinán, por su incondicional amistad y apoyo durante todo el tiempo compartido dentro y fuera de las aulas de clase.

A Carlos Ortiz, gran compañero desde nuestros inicios en la universidad y con quién surgió una buena amistad.

A la Universidad de Oriente, la casa más alta, por abrirme sus puertas y darme un lugar para que yo pudiera cursar mis estudios superiores.

A todos mis profesores, los cuales impartieron sus conocimientos para contribuir a mi formación como profesional y como persona y en especial a la profesora Marvelis González quién además me aceptó como su asesorado para este proyecto.

A mis compañeros Yactany Estaba, Marysabel Larrochelle, Isabel Idrogo, Norelvis Rodríguez, Gorji Tawil, María Gabriela Sabino, María Gabriela Herrera, Efraín Delgado, Víctor Antabi, por su amistad y apoyo durante el tiempo de estudio que compartimos.

A la empresa MMC Automotriz, S.A., por darme la oportunidad de realizar mis pasantías en sus instalaciones y a Jefferson Valverde y Pedro Itriago por todo su apoyo, amistad y compañerismo mostrado durante la realización de mis pasantías.

Por último agradezco a toda mi familia, y a todos los que de una u otra forma contribuyeron en el logro de esta meta.

MUCHAS GRACIAS A TODOS...!

Leonardo David Martínez

RESUMEN

En este trabajo se presenta la elaboración de un plan de acciones correctivas y preventivas para el sistema de gestión de la calidad en el área de torques de MMC Automotriz, S.A, para lo cual se realizó una investigación dentro de la planta con el propósito de conocer todo los aspectos relacionados con la aplicación y verificación de torques, procedimientos en caso de detección de no conformidades y causas de las mismas. El plan comprende todas las acciones que se deben tomar de acuerdo al resultado de una verificación de proceso, donde se revisan aquellos elementos del proceso, que de presentar alguna falla, generarían no conformidades y recurrencia de éstas en el área de torques y también las acciones orientadas a eliminar causas de no conformidades reales y potenciales detectadas en el área y que no han sido tratadas. El plan propuesto representa una herramienta para mejorar la capacidad de respuesta del sistema de gestión de calidad ante la presencia de no conformidades y aumentar la eficiencia y eficacia en la realización de las acciones y así garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad.

INTRODUCCIÓN

El valor que se le proporciona a una organización puede ser aumentado o disminuido dependiendo de la capacidad de respuesta de la misma a una no conformidad. Asegurando que la organización ha realizado satisfactoriamente la corrección y análisis de las causas y acción correctiva, se incrementa la probabilidad de que una empresa logre la satisfacción del cliente. Para poder garantizar que las acciones tomadas en caso de detección de no conformidades, sean eficaces en la mayoría o totalidad de los casos, es necesario que éstas estén planificadas y documentadas.

El siguiente trabajo se realizó con el objetivo de aumentar la eficiencia y eficacia de las acciones correctivas y preventivas realizadas por el sistema de gestión de calidad de MMC Automotriz, S.A. en caso de detección de no conformidades en el área de torques, estructurándolas a través de un plan a través del cual se pueda asegurar el cumplimiento de las metas de calidad trazadas, garantizando que las no conformidades y sus causas sean eliminadas y evitar entregas no intencionales de productos no conformes a los clientes.

El proyecto está estructurado en capítulos, identificados de la siguiente manera:

Capítulo I. Generalidades de la empresa

Se inicia el trabajo con el desglose de los aspectos generales más importantes de la empresa como son su reseña histórica, ubicación, visión, misión, estructura organizativa, proceso productivo además del planteamiento del problema que dio pie a la realización del proyecto y los

objetivos, general y específicos, en relación a los cuales se estructuró el mismo.

Capítulo II. Marco teórico

Contiene los antecedentes y la teoría referente a la investigación, la cual sustenta a la misma y ayuda a una mejor comprensión del tema objeto de estudio.

Capítulo III. Marco metodológico

Se establece el diseño y tipo de la investigación, así como la población y la muestra objeto de estudio y las técnicas de recolección y análisis de información.

Capítulo IV. Situación actual

Se ofrece una breve descripción de la situación actual del sistema de gestión de la calidad centrándose en los sistemas de inspección, control del producto no conforme, tratamiento de no conformidades y responsabilidades para la determinación e implantación de acciones correctivas y preventivas. A continuación se explica de forma más detallada los torques y los aspectos más relevantes relacionados a ellos, haciendo hincapié en el procedimiento aplicado en caso de detección de no conformidad y la identificación de las causas de no conformidades.

Capítulo V. Resultados

Por último y basado en la previa descripción de las causas se presenta el plan estratégico de acciones correctivas y preventivas, el cual consta de dos partes, la primera comprende las acciones correctivas y preventivas como respuesta a los resultados obtenidos de una verificación de proceso y la segunda son las acciones correctivas y preventivas orientadas a solucionar problemas detectados en el área de torques a

partir de las observaciones directas y la información suministrada por operarios, inspectores y supervisores del área.

Luego se establecen las respectivas conclusiones y recomendaciones que surgieron después del análisis de toda la información relacionada con los procesos de torques y observaciones en el área.

CAPÍTULO I

Generalidades de la empresa

1.1.- RESEÑA HISTÓRICA DE MMC AUTOMOTRIZ, S.A.

MMC AUTOMOTRIZ, S.A. es una organización encargada de ensamblar vehículos automotores con características japonesas y coreanas, utilizando técnicas, recursos humanos y materiales de alta calidad para llevar al mercado nacional e internacional un producto que cumpla el 100% de las exigencias de calidad a nivel mundial. Entre los objetivos principales de la empresa está ensamblar vehículos automotores de todo tipo: carga, pasajeros o ambos; además exportar, importar, comercializar con toda clase de partes y accesorios de los vehículos que son distribuidos.

Esta empresa inicia sus operaciones de ensamblaje el 03 de agosto de 1990, como culminación de un proceso de preparación de aproximadamente dos años, durante los cuales se realizaron los estudios de factibilidad de este importante proyecto. Su planta industrial, ubicada en la Zona Industrial Los Montones, Barcelona, estado Anzoátegui, también sufrió algunas modificaciones y adaptaciones, ya que anteriormente, en ella se ensamblaban vehículos de otras marcas y características. Como accionistas principales se encuentran el Grupo Industrial Comercial Venezolano, Consorcio Inversionista Fabril (CIF, S.A), el cual tiene un 10% de las acciones y la empresa japonesa Nissho Iwai Corporation, con el 90% restante.

El grupo CIF, es una de las empresas venezolanas con más años dedicados al comercio y a la industria automotriz en el país. Desde el año 1951, inició la comercialización de los vehículos Mercedes Benz, a partir de 1963 mantuvo un acuerdo para el ensamblaje de los vehículos Rooters

en esta planta. En 1969 trabajaron en la producción de vehículos de pasajeros, camiones y autobuses de la marca Mercedes Benz. En 1978 se estableció un acuerdo con Ford Motor Company para el ensamblaje del modelo Conquistador y camiones pesados marca Gurí, este contrato finalizó en 1989. A partir de este momento el Grupo CIF se concentró única y exclusivamente al proyecto MMC.

La empresa Nissho Iwai Corporation es una de las organizaciones comerciales más importantes de Japón. Su historia data de 1867 y su campo de acción abarca a casi todos los países del mundo en las áreas del comercio internacional, tales como: transporte, distribución, comunicación, organización de proyectos, inversiones directas, explotación de recursos, desarrollo y transferencia de modernas tecnologías, entre otras actividades.

El desarrollo productivo de Mitsubishi Motor se dio en dos fases; en la primera se seleccionaron dos modelos, un vehículo tipo "VAN" en versión familiar y "PANEL", destinados al traslado de pasajeros y carga liviana, respectivamente. En la segunda fase se selecciona un vehículo de gama alta, ofreciéndose bajo el nombre de "MX" la versión sincrónica, y de "MF" la versión automática.

Posteriormente incursiona en la exportación de vehículos tipo "VAN" con destino hacia el área del caribe, centro y sur américa.

Los años 1996 y 1997 son definitivos al incorporarse Hyundai a su gama de productos ofreciendo vehículos tales como el Accent, Elantra, Sonata, Galloper, Couper, H-100, Excel, abriendo un abanico cargado de nuevos productos atrayentes al consumidor.

Para el año 2000 se ensamblan vehículos de la marca Mitsubishi el Canter (vehículo de carga pesada), el Panel L-300; (vehículo de carga liviana), el Lancer MG (vehículo sedán) en sus tres versiones. Por parte de la marca Hyundai el Accent en sus cinco versiones.

Actualmente en la planta se ensambla bajo la tecnología Hyundai y Mitsubishi, seis modelos de vehículos, los cuales se clasifican en tipo carga: Canter y Panel y tipo pasajeros: Lancer, Signo, Getz y Elantra, en sus diferentes versiones, éste último incluido recientemente, además cuenta con modelos importados como: Camión H100, Santa Fe, Sonata, Galloper, Galant MF, Galant MX, Galant VR, Montero Sport, Montero Limited, Montero Dakar, Space/Wagon, Camiones FB, Camiones FH, Camiones FK, Matriz.

1.2.- LOCALIZACIÓN

Las oficinas principales de MMC Automotriz S.A., se encuentran ubicadas en la Avenida Francisco de Miranda, Parque Cristal, Caracas y las instalaciones de producción en la Zona Industrial Los Montones, en la ciudad de Barcelona Edo. Anzoátegui y cuenta con un área total de 116.178 m², la cual dispone de los servicios de agua, gas, energía eléctrica y teléfono. A continuación en la figura 1.1 y 1.2 se muestran un plano de la ubicación de la empresa y una vista aérea.

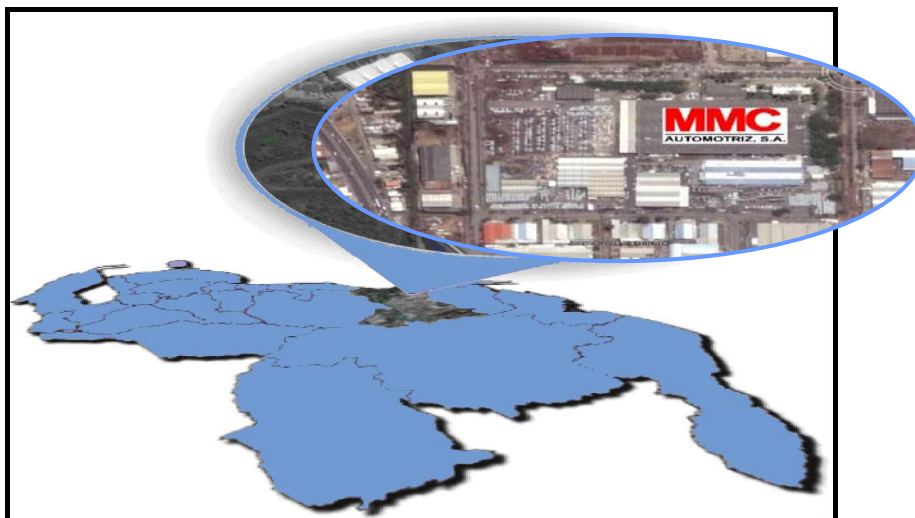


Figura 1.1. Ubicación de la planta

Fuente: MMC Automotriz, S.A.



Figura 1.2 Vista aérea de la planta

Fuente: MMC Automotriz, S.A.

1.3.- MISIÓN

MMC Automotriz, S.A., es la empresa que produce y comercializa con carácter de exclusividad los vehículos Mitsubishi y Hyundai, con tecnología de punta, recursos humanos de calidad, proactivos, capacitados y experimentados en la industria automotriz, lo que permite ofrecer vehículos líderes en calidad, eficiencia y rendimiento, capaces de satisfacer los gustos más exigentes.

1.4.- VISIÓN

Consolidarse en el mercado automotriz venezolano, suramericano, y del caribe con una extensa red de concesionarios exclusivos, clientes satisfechos por la excelencia de sus productos, servicios post-venta y comprometidos con el desarrollo del oriente venezolano y el país.

1.5.- ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

MMC Automotriz, S.A. está constituido de la siguiente forma:

Junta directiva: entre sus funciones está el ejecutar todos los actos de administración, dirección y de decisiones que puedan estimar necesarios o convenientes para cumplir el objeto de la organización.

Presidente: entre sus funciones esta el convocar y presidir las reuniones de la junta directiva, hacer que se ejecuten y lleven a cabo las resoluciones adoptadas por las asambleas generales de accionistas, administrar, dirigir, manejar y supervisar los negocios, operaciones y actividades de la empresa.

Vicepresidente ejecutivo administrativo: entre sus funciones esta el revisar los balances y estados financieros mensuales y anuales, elaborados por el vicepresidente de finanzas, para su aprobación por el presidente, quien después lo someterá a consideración de la junta directiva, supervisar y controlar la vicepresidencia de finanzas reportando al presidente y la junta directiva cuando lo requieran.

Vicepresidente de finanzas: entre sus funciones esta elaborar los balances y estados financieros de la compañía, además de supervisar los departamentos de finanzas.

Contralor: dirige y organiza los recursos con el fin de obtener estados financieros de la compañía, además de supervisar los departamentos de finanzas.

Tesorero: su función principal es la guardia y custodia de los activos de la compañía, además de controlar y manejar las operaciones de las entidades bancarias para lograr el mejor servicio de ellos.

Vicepresidente ejecutivo de asuntos comerciales: entre sus funciones está el supervisar y controlar el desempeño de la vicepresidencia de operaciones comerciales y vicepresidencia de planificación y control de suministros y producción.

Vicepresidente de planificación y control de suministro y producción: entre sus funciones principales esta el administrar, controlar, recibir, y supervisar todo lo relacionado con los suministros necesarios para la adecuada operación de la planta.

Vicepresidente de manufactura e ingeniería: entre sus funciones principales está el administrar, dirigir, manejar y supervisar los asuntos, negocios, operaciones y actividades diarias de la compañía que se relacionen con los aspectos técnicos y de fabricación de la compañía siguiendo todas las pautas e instrucciones generales que establezca el presidente.

Asesor de manufactura: su función principal es el asesorar al vicepresidente de manufactura e ingeniería en todos los aspectos técnicos y de fabricación de la compañía.

Vicepresidente de asuntos corporativos: entre sus funciones principales está supervisar las relaciones externas de la empresa, además del manejo de las relaciones laborales.

Consultor jurídico: éste será la única persona facultada para representar jurídicamente a la compañía en consecuencia será el único funcionario de la compañía facultado para absolver Posiciones juradas y para ser citado y/o notificado en nombre de la compañía.

Gerente de informática: diseñar los planes de automatización de sistemas dentro de la organización a fin de generar información útil, precisa y a tiempo para ser analizado y obtener conclusiones para tomar de forma adecuada decisiones en la empresa.

Gerente de relaciones industriales: coordina todo el proceso de movimiento de personal, coordina todos los servicios que se deben prestar al trabajador, así como, es responsable de hacer cumplir los reglamentos de la empresa y asistir a las negociaciones de los contratos colectivos.

Gerente de ventas: su función principal consiste en realizar seguimiento a los concesionarios, solucionar problemas en los mismos, evaluar los departamentos de repuestos y accesorios; además de implementar planes para incrementar las ventas.

Gerente de mercadeo: se encarga de estudiar el comportamiento de la industria Automotriz, con el propósito de suministrar las estadísticas de ventas para la junta directiva para la toma de decisiones con base a resultados obtenidos.

Gerente de control de calidad: se encarga de dirigir el desarrollo e implementación de los programas de calidad con el propósito de tener un producto que satisfaga las expectativas del consumidor.

Gerente de compras y desarrollo: dirige, coordina e implementa las actividades necesarias para la adquisición de materiales productivos y no productivos para garantizar el funcionamiento normal de la producción de la empresa.

Gerente de producción: dirige y coordina la preparación de programas de producción y entrega de unidades al patio de ventas.

Gerente de análisis y control financiero: elabora y controla los presupuestos anuales, elabora los proyectos de inversión, analizar los resultados financieros mensuales, preparar la estimación de gastos e ingresos.

Gerente de contabilidad general: establece controles y prepara reportes en el área de contabilidad general, cuentas por pagar, cuentas por cobrar y activos fijos.

Gerente de operaciones contables: aprueba, implementa y supervisa los registros contables del área de costos, inventario y nomina a fin de obtener resultados confiables.

En la figura 1.3 se muestra el organigrama general de MMC Automotriz, S.A.

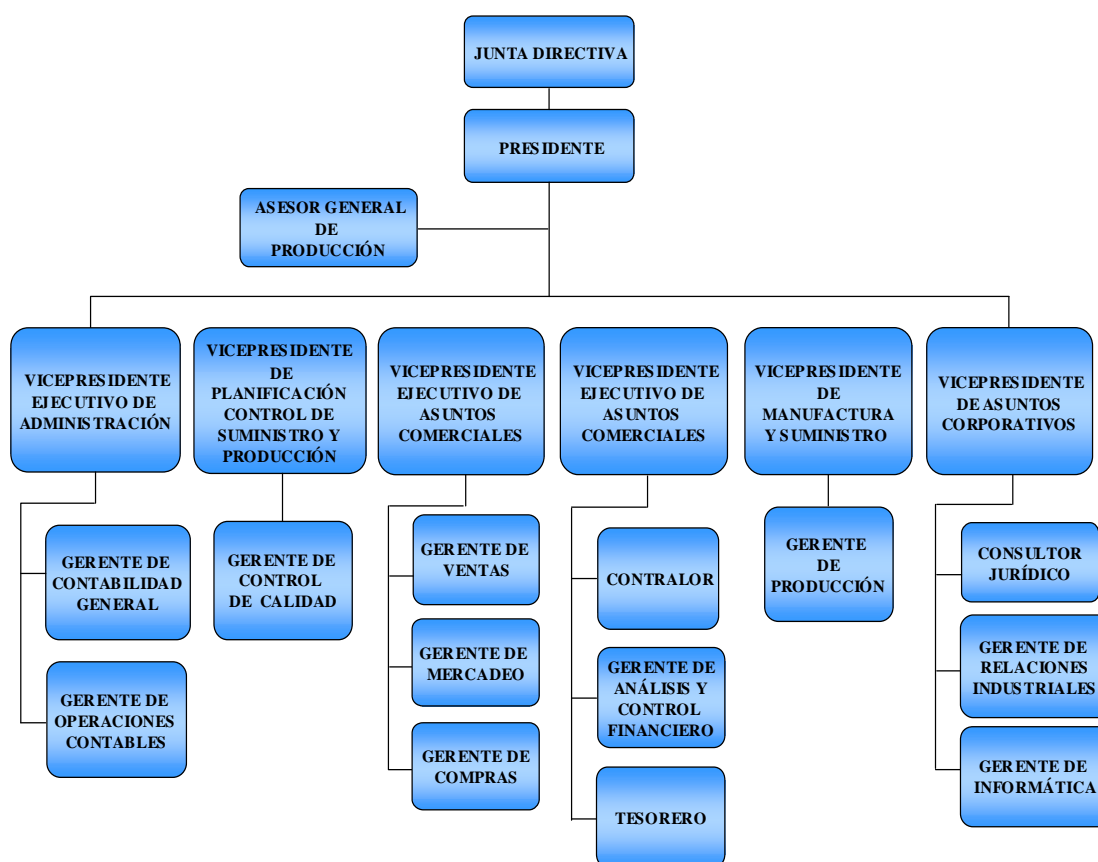


Figura 1.3. Organigrama general de MMC Automotriz, S.A.

Fuente: MMC Automotriz, S.A.

1.6.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Los materiales, una vez cumplido los requisitos exigidos y tramitados a través de la vicepresidencias y gerencias involucradas,

pasan a ser colocado en los correspondientes almacenes; donde el personal de manejo de materiales se hacen cargo de colocarlo en los respectivos pre-almacenes para hacer la distribución correspondiente a cada una de las líneas cumpliendo así con los requerimientos de producción existentes para el momento. A continuación se describen las distintas áreas que forman parte del proceso.

1.6.1.- Electropunto

Conforma la parte inicial del proceso productivo; compuesto por un grupo de matrices, prensas, un sistema de grúas aéreas que soportan un conjunto de transformadores y pistolas, destinadas a la aplicación de los punteos electrónicos; necesarios para unir las partes metálicas que constituyen el cuerpo del vehículo.

Las matrices y/o conformadores especiales están diseñadas para cada modelo y distribuidas de tal manera que permita al operario el fácil manejo de las máquinas soldadoras, estas líneas se dividen dependiendo del modelo a ensamblar en: electropunto Getz, electropunto Lancer, electropunto Canter, electropunto Signo, electropunto Panel y electropunto Elantra. La figura 1.4 muestra una imagen del área de electropunto.



Figura 1.4. Área de electropunto

Fuente: el autor

1.6.2.- Acabado metálico

En esta línea se realizan una serie de operaciones, con la finalidad de obtener un mejor acabado de las partes metálicas que presentan desperfectos, ya sea por el trabajo realizado en la línea que la precede al pasar de una matriz a otra, o por el manejo de materiales dentro de la planta, entre las operaciones que se realizan en esta área podemos mencionar: aplicación de bronce y estañado, colocación de puertas, tapa maleta y capó, eliminación de grasas e impurezas, quedando de esta manera la unidad lista para pasar al sistema de pintura. La figura 1.5 muestra una imagen del área de acabado metálico.



Figura 1.5. Área de acabado metálico

Fuente: el autor

1.6.3.- Sistema de pintura

En su recorrido por las distintas estaciones del sistema de pintura, la unidad en proceso, se limpia y se prepara para la aplicación de los colores especificados en la programación que se ejecuta por producción.

Comienzan con aplicar pre-desgrase, para luego ser desgrasadas, posteriormente se procede a la aplicación de fosfato y un baño de zinc, fondear la carrocería, aplicar PVC en la parte inferior de la unidad y por último aplicar el esmalte, secar la unidad en el horno y pulir. Por lo delicado del proceso, esta es la línea que requiere, el mayor mantenimiento y el más estricto control de calidad, limpieza, estética y cuidado. La figura 1.6 muestra una imagen del área de pintura.



Figura 1.6. Área de pintura

Fuente: el autor

1.6.4.- Vestidura

Como su nombre lo indica consiste en vestir, tanto interior, como exteriormente a la unidad; mediante un trabajo coordinado y armonioso, fase a fase. Aquí se realiza la instalación de partes funcionales accesorios y equipos correspondientes a cada modelo, que se encuentra en proceso, de acuerdo a sus características específicas.

Entre el conjunto que se instala en esta línea podemos citar: montaje de ramales eléctricos, vidrios, instalación de espejos, platinas, tapicería, parabrisas, aire acondicionado, ensamble de tablero, colocación de alfombras entre otros. La figura 1.7 muestra una imagen del área de vestidura.



Figura 1.7. Área de vestidura

Fuente: el autor

1.6.5.- Línea alta

Está conformada por un sistemas de grúas aéreas, cuyo propósito es el de sostener y trasladar las unidades en proceso a través de la línea.

Las unidades suspendidas por estas grúas son trabajadas desde abajo por los operarios encargados, de realizar la fijación de las piezas correspondientes. Entre las operaciones que aquí se realizan podemos citar: sub-ensamble de la punta de eje a las mesetas, sub-ensamble del eje trasero, sub-ensamble del motor, sub-ensamble del disco de freno, colocación del tanque de la gasolina entre otros. La figura 1.8 muestra una imagen de línea alta.



Figura 1.8. Línea alta

Fuente: el autor

1.6.6.- Línea final

Esta línea es la encargada de cubrir el resto de la vestidura de la unidad, donde se colocan los fluidos al vehículos, se realiza el encendido, la purga de frenos, alineación de las luces, prueba de agua y de carretera. La figura 1.9 muestra una imagen de línea final.



Figura 1.9. Línea final

Fuente: el autor

1.6.7.- Garaje

Una vez concluidas todas las operaciones que se efectúan en línea final, la unidad pasa al área de garaje, donde se procede a, efectuar todas las operaciones y corrección de daños, que ha venido arrastrando la unidad a todo lo largo del proceso, y que no ha logrado ser corregido en el lugar específico. La figura 1.10 muestra una imagen del área de garaje.



Figura 1.10. Área de garaje

Fuente: el autor

1.6.8.- Patio de venta y distribución

Ya corregidos los desperfectos y aprobada definitivamente la unidad por control de calidad, que ha intervenido en una y cada una de las fases del proceso desde sus inicios; la unidad es enviada al patio de unidades terminadas, donde permanecerá hasta tanto sea distribuida a los concesionarios encargados de su venta. La figura 1.11 muestra una imagen del área de patio de venta y distribución.



Figura 1.11. Área de patio de venta y distribución

Fuente: el autor

1.7.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde el inicio de las organizaciones, éstas han buscado mejorar su competitividad implantando programas y técnicas para el mejoramiento de

la calidad de sus productos, servicios, y la productividad de su operación, para lograr de ésta manera la satisfacción de sus clientes, dando especial atención a todo lo que éstos requieren, y estableciendo objetivos orientados al cumplimiento de estos requerimientos. Por tal motivo se ha hecho indispensable la presencia del control de la calidad como el proceso de alcanzar dichos objetivos de calidad durante las operaciones, y posicionándose como una estrategia para asegurar el mejoramiento continuo de la calidad y la gestión de la calidad como sistema de medios para generar económicamente productos y servicios que satisfagan los requerimientos del cliente. La implementación de este sistema necesita de la cooperación de todo el personal de la organización, desde el nivel gerencial hasta el operativo e involucrando a todas las áreas.

En una planta industrial dedicada al ensamblaje de vehículos, es de vital importancia la presencia de un sistema de gestión de la calidad eficiente y eficaz, que por medio de sus operaciones y estrategias asegure el cumplimiento de todas las especificaciones y requerimientos previamente establecidos y tenga el debido control y seguimiento de todas las operaciones, debido a los numerosos puntos críticos que existen a lo largo de todo el proceso de ensamblaje, y tomando en cuenta la imperiosa necesidad de ofrecer al cliente un producto en excelentes condiciones con los mejores niveles de calidad.

MMC AUTOMOTRIZ, S. A. es una organización encargada de ensamblar vehículos automotores con características japonesas y coreanas, utilizando técnicas, recursos humanos y materiales de alta calidad para llevar al mercado nacional e internacional un producto que cumpla el 100% de las exigencias de calidad a nivel mundial. Entre los objetivos principales de la empresa está ensamblar vehículos con los mejores estándares de calidad que les permita competir en el mercado mundial, además de ser reconocida como una de las empresas de mayor preferencia, logrando de esta manera mayor satisfacción en sus clientes.

Esta empresa inicia sus operaciones de ensamblaje el 03 de agosto de 1990. Como accionistas principales se encuentran el Grupo Industrial Comercial Venezolano, Consorcio Inversionista Fabril (CIF, S. A), el cual tiene un 10% de las acciones y la empresa japonesa Nissho Iwai Corporation, con el 90% restante.

Una de las operaciones de mayor relevancia en el proceso de ensamblaje de un vehículo son los ajustes de tornillos y tuercas durante la instalación de las piezas; lo que se conoce como torques. Estos ajustes deben hacerse en conformidad con un rango de especificación, lo cual debe inspeccionarse a través del uso de un torquímetro, asegurándose de que no hayan no conformidades, las cuales pueden ser: torques por encima o por debajo del rango definido, aislamiento de tornillos y tuercas, roturas o partiduras, piezas mal instaladas, entre otras, las cuales de ser detectadas deben repararse lo más rápido posible, porque de lo contrario podrían originar una serie de situaciones indeseables, que implicarían un riesgo para el cliente, por lo tanto el proceso de inspección y verificación de los torques debe hacerse con la mayor disposición y atención posible.

El sistema de gestión de calidad de MMC Automotriz S.A., encargada del área de torques, necesitaba un plan de acciones correctivas y preventivas, que le permitiera normalizar las operaciones y así fortalecer la calidad de sus productos. Estas acciones ya se llevaban a cabo, sin embargo para mejorar su efectividad era imprescindible que estuvieran documentadas.

La realización de la investigación permitió diseñar un plan de acciones correctivas y preventivas, para mejorar la eficiencia y eficacia del sistema de gestión de la calidad durante las operaciones de ensamble relacionadas con la verificación de los torques, garantizar la calidad de éstos y asegurar que las no conformidades sean siempre reparadas

dentro de la planta y no escapen de la misma, siendo el principal objetivo poner en manos del cliente unidades en óptimas condiciones que representen el menor riesgo posible.

1.8.- OBJETIVOS

1.8.1.- Objetivo general

- Diseñar un plan estratégico de acciones correctivas y preventivas para el sistema de gestión de calidad en el área de torques de MMC Automotriz, S.A.

1.8.2.- Objetivos específicos

- Describir la situación actual del sistema de gestión de calidad de MMC Automotriz, S.A.
- Establecer las causas que originan no conformidades en el área de torques de MMC Automotriz, S.A.
- Formular los procedimientos que se llevan a cabo en caso de detección de no conformidades en el área de torques de MMC Automotriz, S.A.
- Elaborar las estrategias correctivas y preventivas para el sistema de gestión de la calidad en el área de torques de MMC Automotriz, S.A.

CAPÍTULO II

Marco teórico

2.1.- ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Bustamante, R. y Castellano G. (2004). **“Diseño de un sistema de identificación y seguimiento a los procesos manufacturados en una empresa de moldeados de vehículos”**. Trabajo de grado para optar al título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente. Núcleo de Anzoátegui. Venezuela.

Éste trabajo consistió en el desarrollo de un sistema para la identificación y trazabilidad que establece los procedimientos, plan de calidad y los formatos a utilizar en la empresa, para identificar los moldeados y controlar las actividades de fabricación con miras a trazar su recorrido desde la entrada de insumos y materia prima hasta el producto terminado.

Fuentes, L. (2005). **“Diseño de un sistema de gestión de calidad para la gerencia de operaciones de producción del Distrito Gas Anaco, bajo las normas COVENIN ISO 9001:2000”**. Trabajo realizado para optar por el título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente. Núcleo de Anzoátegui. Venezuela.

En éste trabajo se diseñó el sistema de gestión de calidad para la gerencia de operaciones de producción, distrito gas de anaco de la empresa petróleo de Venezuela, s.a (PDVSA), basado en las normas covenin iso 9001:2000. Para esto se evaluó cualitativa y cuantitativamente la situación actual, con el fin de obtener un diagnóstico del sistema a través de una auditoria, la cual se efectuó considerando los requisitos aplicables al proceso de producción gas-crudo. En la evaluación se

obtuvo un porcentaje de cumplimiento de un 35,2%, siendo la principal no conformidad la falta de documentación del sistema. Con el propósito de generar una estructura apropiada para la implantación de un sistema de gestión de calidad, se elaboraron y desarrollaron las propuestas que describen el plan a seguir para establecer las directrices que conducen a la certificación.

Hernández, M. (2001). **“Diseño de un sistema de aseguramiento de la calidad para el departamento de producción de una planta de alimentos para animales”**. Trabajo realizado para optar por el título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente. Núcleo de Anzoátegui. Venezuela.

Éste proyecto de investigación se realizó con el objetivo de aportar una estructura sólida, bases y herramientas necesarias para fundamentar el sistema de calidad del departamento de producción de una planta de alimentos para animales según la norma ISO 9002, dotándolo de una serie de documentos (procedimientos, instrucciones, formatos) que le ayuden a realizar las tareas primordiales al departamento.

Salazar, J. (2002). **“Elaboración del plan de implantación del sistema de gestión de la calidad bajo la norma ISO 9001:2000 en el proceso de extracción y procesamiento de fluidos de la U.E.Y. liviano del distrito San tomé”**. Trabajo realizado para optar por el título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente. Núcleo de Anzoátegui. Venezuela.

En éste proyecto se organizaron las operaciones realizadas en el proceso, por medio de flujogramas sectorizados, que permitieron demostrar la participación de otros departamentos en la elaboración del producto y la interacción de las actividades operacionales, asimismo se establecieron los indicadores que miden la calidad del crudo. También se

logró elaborar la planificación de la calidad basada en los flujogramas, los procedimientos operacionales e instrucciones de trabajo consistentes con la norma, los planes de acciones correctivas y de productos no conformes, así como la planificación de auditorías internas, tomando en cuenta la metodología para el desarrollo de este procedimiento general exigido por la norma.

2.2.- FUNDAMENTOS TEÓRICOS.

2.2.1.- Calidad

Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos (James, 1997).

2.2.2.- Sistema de calidad

Es la integración de responsabilidades, estructura organizacional, procedimientos, procesos y recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión de calidad (James, 1997).

2.2.3.- Control

Proceso que se utiliza para asegurar que se satisfacen los objetivos por medio de la información obtenida de la ejecución real del proceso (James, 1997).

2.2.4.- Control de calidad

Es el proceso de tratar con los datos obtenidos del proceso realizado para la fabricación de productos o servicios. Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad (James, 1997).

2.2.5.- Gestión de la calidad

Conjunto de caminos mediante los cuales se consigue la calidad; incorporándolo por tanto al proceso de gestión que alude a dirección, gobierno y coordinación de actividades. Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad (Griful y Canela, 2002).

2.2.6.- Aseguramiento de la calidad

Desarrollo de un sistema interno que con el tiempo genera datos que indicarán que el producto ha sido fabricado según las especificaciones y que cualquier error ha sido detectado y borrado del sistema (Evans y Lindsay, 2005).

2.2.7.- Política de la calidad

Intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección (Juran y Gryna, 1995).

2.2.8.- Objetivo de la calidad

Algo ambicionado o pretendido, relacionado con la calidad (Juran y Gryna, 1995).

2.2.9.- Función de la calidad

La función de la calidad es primordialmente, conocer las especificaciones establecidas por la ingeniería del producto y proporcionar asistencia al departamento de fabricación, para que la producción alcance estas especificaciones. Como tal, la función consiste en la colección y análisis de grandes cantidades de datos que después se presentan a diferentes departamentos para iniciar una acción correctiva adecuada (Juran y Gryna, 1995).

2.2.10.- Administración de la calidad

Es el proceso de identificar y administrar las actividades necesarias para lograr los objetivos de calidad de una organización. Una manera útil para ilustrar los elementos básicos de la administración de la calidad es trazar una paralela a una función bien establecida, específicamente la de las finanzas (Evans y Lindsay, 2005).

2.2.11.- Mejora de la calidad

Parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de calidad (Juran y Gryna, 1995).

2.2.12.- Mejora continua

Acción recurrente para aumentar la capacidad, para cumplir con los requisitos (Nava y Jiménez, 2005).

2.2.13.- Control estadístico de procesos

Es la aplicación de técnicas estadísticas en un proceso para:

- 1.- Desarrollar y recoger datos estadísticos sobre el proceso.
- 2.- Aplicar esas técnicas para proporcionar las bases para la interpretación de la funcionalidad y desarrollo del proceso (Evans y Lindsay, 2005).

2.2.14.- Eficacia

Extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados (Sáinz, 2003).

2.2.15.- Eficiencia

Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados (Sáinz, 2003).

2.2.16.- Organización

Conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones (Terry y Franklin, 1987).

2.2.17.- Cliente

Organización o persona que recibe un producto (Udaondo, 1991).

2.2.18.- Proveedor

Organización o persona que proporciona un producto (Udaondo, 1991).

2.2.19.- Proceso

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transformas entradas en salidas (Sáinz, 2003).

2.2.20.- Procedimiento.

Forma específica para llevar a cabo una actividad o proceso (Sáinz, 2003).

2.2.21.- Trazabilidad

Capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración (Udaondo, 1991).

2.2.22.- Conformidad

Cumplimiento de un requisito (James, 1997).

2.2.23.- No conformidad

Cualquier aspecto de una unidad del producto que hace que no cumpla alguno de los requisitos y por lo tanto que no sea conforme. Incumplimiento de un requisito (James, 1991).

2.2.24.- Acción correctiva

Es la acción orientada a solucionar causa raíz del problema, y hacer los ajustes necesarios para que este no vuelva a presentarse (Juran y Gryna, 1995).

2.2.25.- Corrección

Acción realizada para eliminar una no conformidad detectada (Juran y Gryna, 1995).

2.2.26.- Acción preventiva

Es la acción orientada a eliminar las potenciales causas de una no conformidad, antes de que esta se presente (Juran y Gryna, 1995).

2.2.27.- Planificación

Es el proceso de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas. El plan establece lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado (Sáinz, 2003).

2.2.28.- Estrategia

Es un plan amplio, unificado e integrado que relaciona las ventajas estratégicas de la organización con los desafíos del ambiente y se le diseña para alcanzar los objetivos de la organización a largo plazo; es la respuesta de la organización a su entorno en el transcurso del tiempo,

además es el resultado final de la planificación estratégica. Asimismo, para que una estrategia sea útil debe ser consistente con los objetivos organizacionales (Sáinz, 2003).

2.2.29.- Plan estratégico

El hablar de un plan estratégico, se refiere al plan maestro en el que la alta dirección recoge las decisiones estratégicas corporativas que ha adoptado “hoy”, (es decir, en el momento en que ha realizado la reflexión estratégica con su equipo de dirección), en referencia a lo que hará en los próximos tres años (horizonte más habitual del plan estratégico), para lograr una empresa competitiva que le permita satisfacer la expectativas de sus diferentes grupos de interés (Sáinz, 2003).

2.2.30.- Planificación estratégica

Proceso que arranca con la aplicación de un método para obtener el plan estratégico, y a partir de aquí, con un estilo de dirección que permite a la empresa mantener su posición competitiva dentro de un entorno en permanente y veloz cambio (Sáinz, 2003).

2.2.31.- Plan de calidad

Documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarles y cuándo deba aplicarse a un proyecto, proceso, producto o contrato específico (Sáinz, 2003).

2.2.32.- Torque o par de apriete

La palabra “torque” es de origen latín y quiere decir “con giro o torsión”, es una práctica definida de palabras ya que es un movimiento de un sistema de fuerza aplicada a un tornillo, perno o pieza a la cual tienda a producir un giro o torsión. El torque está definido como la fuerza

aplicada multiplicada por la distancia por la distancia entre el punto de aplicación y el eje alrededor del cual esta girando. Torque = fuerza x distancia (Bernal, 2007).

2.2.33.- Tipos de torque

Según Bernal (2007); existen dos tipos de torque:

- Torque dinámico: es el que está siendo utilizado a través de una herramienta momento a momento, para emplear un mecanismo de cierre y para apretar un tornillo, perno o tuerca.
- Torque estático: es el torque en reposo antes de su utilización, este torque es medido por el inspector usando la operación de torsión inspeccionando el mecanismo de cierre después de finalizado el ensamblaje de piezas.

2.2.34.- Unidades de torque

Las unidades de torque son expresadas en unidades de fuerza y de longitud (Berr y Johnston, 1993). Frecuentemente es necesario cambiar las lecturas de torque de un sistema de unidades a otro, por lo que los siguientes factores de conversión mostrados en la tabla 2.1 pueden ser usados:

Tabla 2.1. Factores de conversiones de unidades de torque

TABLA DE CONVERSIONES					
<i>Convertir de</i>	<i>A</i>	<i>Multiplicar por</i>	<i>Convertir de</i>	<i>A</i>	<i>Multiplicar por</i>
<i>Lb.in</i>	<i>Oz.in</i>	16	<i>Oz.in</i>	<i>Lb.in</i>	0.0625
<i>Lb.in</i>	<i>Lb.ft</i>	0.08333	<i>Lb.ft</i>	<i>Lb.in</i>	12
<i>Lb.in</i>	<i>K.cm</i>	1.1519	<i>K.cm</i>	<i>Lb.in</i>	0.8681
<i>Lb.in</i>	<i>K.m</i>	0.011519	<i>K.m</i>	<i>Lb.in</i>	86.81
<i>Lb.in</i>	<i>N.m</i>	0.113	<i>N.m</i>	<i>Lb.in</i>	8.85
<i>Lb.in</i>	<i>dn.m</i>	1.13	<i>dn.m</i>	<i>Lb.in</i>	0.885
<i>Lb.Ft</i>	<i>K.m</i>	0.1383	<i>K.m</i>	<i>Lb.ft</i>	7.236
<i>Lb.Ft</i>	<i>N.m</i>	1.356	<i>N.m</i>	<i>Lb.ft</i>	0.7376
<i>N.m</i>	<i>dn.m</i>	10	<i>dn.m</i>	<i>N.m</i>	0.10
<i>N.m</i>	<i>K.cm</i>	10.2	<i>K.cm</i>	<i>N.m</i>	0.09807
<i>N.m</i>	<i>K.m</i>	0.102	<i>K.m</i>	<i>N.m</i>	9.807

Fuente: Bernal J. (2007)

2.2.35.- Torquímetro

Es un instrumento de medición, de precisión (calibrado), que sirve para medir o limitar la cantidad de torque que está siendo aplicada en un punto dado (Bernal, 2007).

2.2.36.- Torsión

Acción y efecto que produce un cambio de dirección en un punto determinado (Millán, 2006).

2.2.37.- Herramienta

Es un instrumento empleado manualmente o por medio de máquinas accionadoras para ejecutar un trabajo (Mata, 2007).

2.2.38.- Tipos de Torquímetros

Según Bernal (2007); los diferentes tipos de torquímetros son:

- Torquímetro de plato.
- Torquímetro de aguja o dial.
- Torquímetro de preajuste (rache de torque variable)
- Torquímetro de propósito simple.
- Torquímetro digital pet (torque electrónico programable).

2.2.39.- Partes de un torquímetro

Según Bernal (2007); las partes de un torquímetro son:

- Cabeza o rache.
- Punto de quiebre (indicador del torque).
- Cuerpo (lectura de escala fija).
- Anillo de cierre o seguridad.

- Manguito móvil con nonio de graduación.

2.2.40.- Importancia del uso de torquímetros

El uso del torquímetro es muy importante en un proceso de ensamblaje de piezas mecánicas y metalmecánica, ya que garantiza el tiempo de durabilidad y funcionalidad de las mismas.

Al no usar la herramienta torquímetro se corre el riesgo de que una tuerca o un perno no se ajuste lo suficiente y con el tiempo se desajusten o salgan de su posición. Por otro lado si se le aplica un torque o ajuste excesivo la tuerca, perno o pieza se corre el riesgo de que se dañen en la rosca. Cualquiera de estos casos puede producir falla por ajuste incorrecto de los elementos (Bernal, 2007).

2.2.41.- Pasos para ejecutar un torque

2.2.41.1.- Seguir siempre las especificaciones del fabricante cuando sean disponibles en las piezas a ensamblar.

2.2.41.2.- Todo conjunto armado de elementos de fijación debe ajustarse hacia abajo y gradualmente, un elemento de fijación a la vez, hasta alcanzar el torque especificado. Una forma aconsejable de aplicar el torque es la siguiente:

2.2.41.2.a.- Aplicar $\frac{3}{4}$ de torque especificado a cada elemento de fijación.

2.2.41.2.b.- Volver a calibrar la llave y aplicar el torque completo especificado.

2.2.41.2.c.- Después de ajustar todos los elementos de fijación hacer nuevamente el ajuste final para verificar que fue aplicado el valor correcto de torque a cada uno de ellos.

2.2.41.3.- Nunca usar una llave torquimétrica en una tuerca que ya fue ajustada con una llave común o de tubo. Para asegurar la precisión del torque, la última vuelta de la tuerca debe darse con una llave torquimétrica (Bernal, 2007).

2.2.42.- Pasos para determinar el torque en perno o tuerca

- Hacer una línea de referencia entre el tornillo, tuerca y la pieza o dado.
- Colocar el torquímetro en la mínima lectura del rango especificado.
- Incrementar la lectura paulatinamente e ir aplicando torque hasta que la línea de referencia se comience a desplazar y la llave torquimétrica emita un sonido de “clip” o de sensibilidad en la mano si el torquímetro de Rache de torque variable, ó propósito simple.
- La lectura que indica el clip de la llave torquimétrica en ese instante, es el torque real que tiene el perno o la tuerca (Bernal, 2007).

2.2.43.- Factores que afectan la fuerza de apriete

Según Bernal (2007); en general seis (6) factores tienen un efecto directo en la consecución de una fuerza de apriete estos son:

- Tipo y grado de rosca.
- Lubricación.
- Tipo de Material.
- Tipo de Arandela.
- Área de contacto y acabado.
- Tipo de superficie de seguridad (Bernal, 2007).

2.2.44.- Recomendaciones para el cuidado de la herramienta torquímetro

Según Bernal (2007);

- ✓ Mantenerlo en buen estado de limpieza y colocarlo en un lugar seguro donde no corra riesgo de ser golpeado o extraviado.
- ✓ Una vez terminada la jornada de trabajo verificar que el torquímetro esté en posición de reposo al inicio de la escala fija del torquímetro.

- ✓ Nunca use el torquímetro para golpear cualquier pieza u objeto.
- ✓ No intente lubricar el mecanismo del torquímetro.
- ✓ No sumerja el torquímetro en ningún tipo de fluido.
- ✓ No se puede verificar llave torquimétrica con otra llave. (Se necesita un verificador de torquímetro).
- ✓ En caso de que el torquímetro presente falla notificar la personal autorizado para el servicio técnico

CAPÍTULO III

Marco metodológico

3.1.- TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Según SABINO, C. (2002); el diseño de la investigación remite a un plan coherente de trabajo para recabar y analizar los datos que nos acercan al conocimiento de la realidad de estudio.

En los diseño de campo, los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad, mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo.

El diseño de investigación que se utilizó para el desarrollo de este proyecto es de campo, el cual permitió realizar observaciones directamente a los procesos llevados a cabo en la línea de producción, específicamente las líneas de vestidura, línea alta, motores, línea final y línea final II (fosa), en las cuales son aplicados los torques. También se obtendrá información de primera mano, que será proporcionada por el personal relacionado con el tema de estudio.

El tipo de investigación se refiere al nivel de profundidad del conocimiento que se quiere alcanzar.

Este proyecto se enmarcó en una investigación de tipo explicativa, ya que se centró en buscar las causas o los porqués de la ocurrencia de un fenómeno, de cuáles son las variables o características que presenta y de cómo se dan sus interrelaciones.

3.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA

La población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto de N entidades que participan de una determinada característica y se le denomina población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a un estudio o investigación (Tamayo, 2006).

La población estuvo constituida por los procesos llevados a cabo en la línea de producción de la MMC Automotriz, S.A.

La muestra se determina a partir de la población, cuando no es posible medir cada una de las entidades de ésta. La muestra, se considera, es representativa de la población (Tamayo, 2006).

La muestra estuvo comprendida por los procesos realizados en las líneas: vestidura, alta, motores, final y final II (fosa), en las cuales se realizan las operaciones de torques, un aproximado de 30 operarios encargado de los ajustes de torque, 2 inspectores de torque y 1 supervisor del área de torque.

3.3.- TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Para realizar esta investigación y cumplir con los objetivos antes mencionados fue necesaria la búsqueda, de los recursos, herramientas y procedimientos esenciales que ayudaron a facilitar la comprensión y manejo de la información requerida. Las técnicas empleadas para el desarrollo del presente trabajo fueron las siguientes:

Observación directa

Mediante el uso de esta técnica, se visualizaron las operaciones realizadas en el proceso. Consistió en el reconocimiento sistemático, valedero y confiable de conductas manifestadas, lo cual ayudó a penetrar en el campo de acción del estudio y principalmente a preparar la atmósfera del lugar donde se desarrollan los acontecimientos; trató principalmente de recolectar y hacer un primer examen de la información que existía, gráfica y escrita, sobre los elementos a estudiar.

Esta técnica se llevó a cabo con el fin de observar el comportamiento de las personas y objetos físicos que operan y llevan a cabo los diversos procedimientos dentro del área operativa relacionada con los torques, de manera de detectar las posibles causas que originan los problemas de ajuste.

Entrevista no estructurada

Es una técnica que consiste en un diálogo entre dos personas: el entrevistador (investigador) y el entrevistado; se realiza con la finalidad de obtener información del entrevistado en relación al proceso en el cual se desempeña en la empresa (Sabino, 2002).

Por medio de esta técnica se obtuvo la información necesaria, suministrada por todo el personal involucrado (supervisores, jefe de grupo, operarios, entre otros), con las operaciones de torques.

Revisión de documentos

Consistió en la revisión y estudio de todo material de apoyo existente en el diseño de sistemas de gestión de la calidad. Toda esta información fue consultada a través de diferentes documentos tales como: tesis, folletos, textos, instructivos, procedimientos, entre otros.

3.4.- TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Una vez recolectada la información se hizo necesario el uso de técnicas que permitan realizar un análisis de los datos, con el propósito de organizarlos y cumplir con los objetivos planteados. Dentro de las cuales destacan:

Diagrama de flujo

Según JAMES, P. (1997); son instrumentos relativamente simples que ilustran el flujo del proceso que está siendo examinado; en este flujo se muestra la secuencia de eventos de este proceso. Son particularmente útiles para comprender la configuración de las entradas, el proceso y las salidas.

El diagrama de flujo se utilizó para representar en forma gráfica los procedimientos aplicados en el área de torques y la reestructuración de los mismos.

Diagrama causa-efecto

Según JAMES, P. (1997); también conocido como diagrama “espina de pescado” y de Ishikawa, en honor a su creador, es una representación gráfica que consta básicamente de un conjunto de ramas (máquinas, materiales, mano de obra, medio ambiente y métodos) que son dibujadas sobre una afirmación específica del problema.

El diagrama causa-efecto fue la herramienta que ayudó a visualizar la causa raíz del problema y encontrarle solución a la misma. En esta investigación se utilizó para representar y detectar todas las posibles

causas que ocasionan no conformidades en torques. En la Figura 3.1 se muestra la representación gráfica del diagrama de Causa – Efecto.

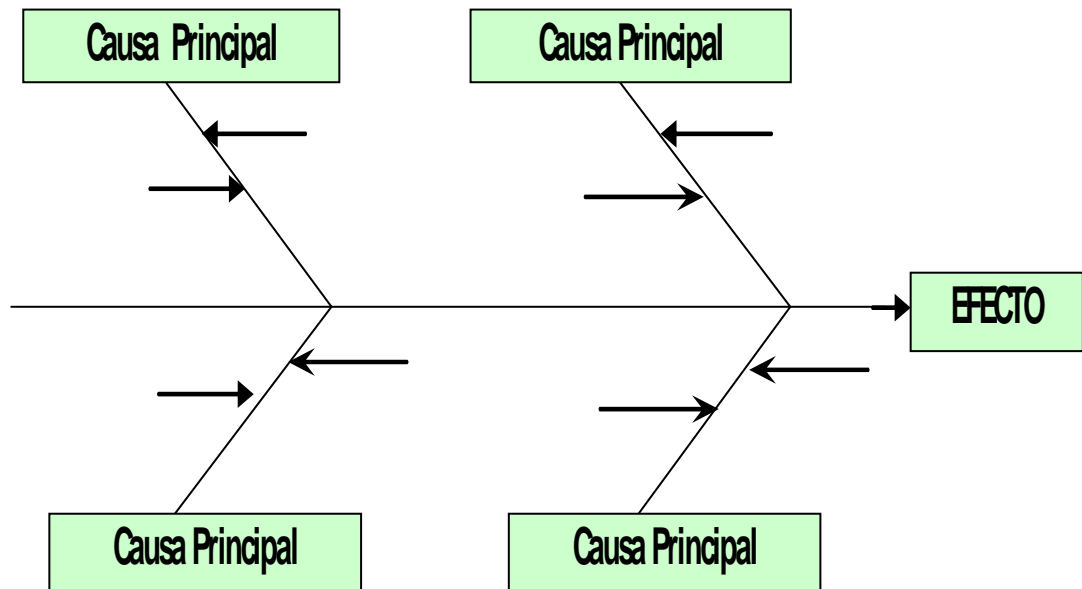


Figura 3.1. Diagrama causa-efecto

Fuente: James P. (1997)

CAPÍTULO IV

Situación actual

A continuación se ofrece una breve descripción de la situación actual del sistema de gestión de calidad de MMC Automotriz, S.A. en forma general en cuanto a los procesos de inspección, control de productos no conformes y acciones correctivas y preventivas, y luego de forma particular en el área de torques del proceso de ensamble.

4.1.- INSPECCIÓN DE CALIDAD

La inspección de calidad es el proceso a través del cual el departamento de control de calidad verifica que las unidades de producción cumplan con los requerimientos establecidos y no presenten ningún tipo de defectos. Ésta se realiza siguiendo los pasos que a continuación se detallan:

4.1.1.- Recepción y verificación de materiales

4.1.1.1.- Verificación de material local

Cuando se recibe un lote de material local se verifica que cuente con la siguiente documentación:

- Certificado de calidad del lote recibido.
- Aprobación de ingeniería.
- Desviación en caso de ser requerida.

Si el lote no cuenta con la documentación exigida se rechaza por completo. De contar con los requerimientos se calcula el tamaño de la muestra y se realiza la inspección utilizando el plan de control y la hoja de instrucción de inspección de la pieza. La aprobación o rechazo del lote depende de que los resultados de la inspección cumpla o no con el nivel de aceptación de calidad.

4.1.1.2.- Verificación de material importado (CKD)

Cuando se recibe un lote de material importado, se verifica en la carpeta de histórico material importado rechazado (FMT MF 314 211), si la pieza ha presentado algún problema anteriormente como golpes, falta de componente óxido, mal funcionamiento entre otros. Si el material no ha presentado problema anteriormente se acepta el lote sin inspección.

Si el material aparece en el de histórico material importado rechazado solo se acepta sin inspección si durante cinco lotes continuos no se ha detectado problema con la pieza. En caso contrario se realiza una inspección 100% en el área afectada, si no se detecta nuevamente el defecto se acepta el lote, en caso contrario se rechaza.

4.1.2.- Inspección de productos en proceso

El sistema de gestión de calidad de MMC Automotriz coordina, dirige y controla las inspecciones a lo largo de todo el proceso. El inspector de control de calidad se dirige al área de inspección cumpliendo con las instrucciones de inspección para cada sistema, además de llevar los respectivos reportes de inspección y tarjeta viajera (ver anexo A). Al final de cada línea (vestidura, línea alta, línea final) se realiza una inspección 100% a las unidades, verificando los aspectos determinados en la tarjeta viajera de cada unidad. De encontrar defectos o vehículos no

conformes durante la inspección, el inspector reporta en la tarjeta viajera correspondiente y registra en el formulario FRC (capacidad de primera vuelta) (ver anexo B), el cual debe ser reparado por un representante de producción (operario o supervisor). De no repararse la unidad en el área afectada, el inspector rechaza el vehículo y este pasa a la siguiente línea para su posterior reparación bajo la responsabilidad de producción.

Al final de la jornada de trabajo el inspector de control de calidad, debe entregar los reportes de inspección (FRC y formatos) al capataz y/o supervisor de la línea. El supervisor y/o capataces de la línea analizan los reportes emitidos durante el día y elaboran el reporte resumen FRC (capacidad de primera vuelta), de los defectos con mayor frecuencia, para elaborar datos estadísticos donde se reflejen los resultados obtenidos en los reportes de inspección y emitirlos al sistema. Semanalmente se deben reunir supervisores, capataces e inspectores, para la aplicación de acciones correctivas y preventivas.

4.1.3.- Inspección de productos terminados

Cuando las unidades ya han sido ensambladas, se procede a realizarles prueba de freno, luego una inspección final de los aspectos descritos en la tarjeta viajera en el área de garaje (pre-fai y fai), prueba de agua y por último prueba de carretera.

4.2.- CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME

Comprende las acciones establecidas para identificar y controlar la materia prima y unidades de producción que presenten no conformidades de manera que se puedan reparar o rechazar, según sea el caso, y no haya entrega no intencional de unidades dañadas al cliente. Las acciones por cada área son las siguientes:

4.2.1.- Control de materia prima no conforme en el área de desempaque

4.2.1.1.- Identificación

El inspector de control de calidad debe identificar el material con la tarjeta RECHAZADO.

4.2.1.2.- Control

El inspector de control de calidad al detectar materia prima no conforme debe:

- Ingresar al sistema electrónico: el número de parte, número de lote y cantidad del material rechazado.
- Elaborar el “reporte material rechazo en recepción”, código FMT MF314 201.

El Supervisor de control de calidad debe emitir el “reporte material rechazo en recepción”, código FMT MF314 201 al departamento de control de partes.

El supervisor de manejo de materiales coordina la segregación y traslado (exceptuando la materia prima que por su volumen no pueda ser movilizada) de la materia prima no conforme a las áreas delimitadas para su colocación.

El activador de control de partes al recibir el “reporte material rechazo en recepción”, código FMT MF314 201 debe coordinar la devolución de dicho material e informarle al proveedor.

4.2.2.- Control de materia prima no conforme en líneas de producción

4.2.2.1.- Identificación

El inspector de control de calidad debe identificar con la tarjeta RECHAZADO código FMT MF314 200, la materia prima segregada en el área destinada para tal fin (RACK AMARILLO).

4.2.2.2.- Control

El inspector de control de calidad debe ingresar al sistema electrónico el número de parte, número de lote y cantidad del material rechazado.

Para determinar el destino final del material rechazado, el comité de rack amarillo analiza la no conformidad detectada y decide la disposición final del material (reprocesar, reparar o destruir).

4.2.3.- Control de productos en proceso no conformes

4.2.3.1.- Identificación

El inspector de control de calidad al detectar un producto no conforme en las líneas de Producción debe registrar la no conformidad en la tarjeta viajera, código FMT MF314 017 (en los casos que aplique).

4.2.3.2.- Control

Los operarios de producción reprocesan la unidad no conforme al final de cada línea de producción; en caso de no poderse realizar el reproceso, la unidad es liberada por la persona autorizada y la no conformidad es corregida durante el proceso productivo o en la línea de garaje.

Cuando la unidad llega a la línea de garaje, el inspector de control de calidad, luego de inspeccionar completamente a la unidad, anota las no conformidades detectadas en el parabrisas y en la tarjeta viajera; y coloca ticket en su parte externa, y por último la unidad es colocada en sentido distinto a las unidades conformes.

4.2.4.- Control de productos terminados no conformes

Los productos terminados comprenden todas las unidades que han sido completamente ensambladas, las cuales de presentar daños, detectados en patio de venta y distribución o durante el traslado al concesionario, se realizan las acciones siguientes:

4.2.4.1.- Control de productos terminados no conformes en patio de distribución

4.2.4.1.1.- Identificación

El inspector de control de calidad debe registrar en el formulario “hoja de inspección de vehículos terminados patio de distribución” FMT MF314 713, las unidades que detecte como no conformes y retirar el ticket OK que representa la aceptación del producto en la línea de garaje.

4.2.4.1.2.- Control

Si la no conformidad es considerada leve (decisión tomada por control de calidad) la unidad es devuelta a la línea de producción correspondiente para su reproceso.

Si la no conformidad es considerada grave, el departamento de control de calidad en conjunto con el departamento de ingeniería de producción, ingeniería de producto, producción, deciden reprocesar en la

línea de producción correspondiente o el envío de la unidad a un taller autorizado donde se reprocesa la no conformidad; luego un representante de control de calidad verifica el reproceso y lo acepta o lo rechaza en función a las especificaciones de calidad exigidas en MMC Automotriz, S.A.

4.2.4.2.- Control de productos terminados no conformes durante el traslado al concesionario

4.2.4.2.1.- Identificación

Si la unidad presenta daños menores durante el traslado al concesionario, éste confirma su aceptación en tal condición registrando la no conformidad en la zona de observaciones de la guía de despacho, la firma y la devuelve a MMC Automotriz, S.A.

Si la unidad presenta daños graves, el concesionario informa a distribución de vehículos de MMC Automotriz, S.A., no recibe la unidad y registra la no conformidad en la zona de observaciones de la guía de despacho, la firma y la devuelve a MMC Automotriz, S.A.

4.2.4.2.2.- Control

En el caso que la unidad presenta daños graves, distribución de vehículos coordina el envío de las unidades directamente a un taller autorizado para su reproceso o reparación; luego un representante de control de calidad verifica su condición y determina la manera cómo será comercializada.

4.3.- INDICADORES DE CALIDAD

Los indicadores de calidad son una herramienta que permite visualizar el comportamiento o tendencias del proceso de producción y

por lo tanto informan de cuando el proceso está bien o presenta algún tipo de irregularidad.

El sistema de gestión de calidad de MMC Automotriz, cuenta principalmente con tres indicadores que le indican el nivel de cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos, estos son:

4.3.1.- Auditoría de producto terminado

Las auditorías de calidad de producto terminado se realizan diariamente en los días laborables y modelos indicados en el programa de producción. El auditor de calidad selecciona diariamente un vehículo terminado con etiqueta de aceptación final, al azar en el patio de ventas tomando en cuenta que la rata de evaluación por modelo no debe ser menor a 2 vehículos mensuales por cada modelo y dependiendo del programa de producción vigente para cada mes. El auditor utiliza el formato de auditoría de calidad de productos terminados, para reflejar en este todos los defectos encontrados en las unidades evaluadas, además de ponderar cada uno de ellos de acuerdo a los estándares de calidad de las casas matrices (MMC/HMC), e informa de forma inmediata, a los diferentes departamentos involucrados, defectos que considere significativos, que afecten la seguridad o apariencia en las unidades.

4.3.2.- Reportes de planta

Son los resultados de las inspecciones de los productos en proceso, los cuales son emitidos a través del formato FRC y formularios de inspección de productos en proceso al final de cada turno y en el cual se registran todas las no conformidades encontradas y la recurrencia de las mismas.

4.3.3.- Reportes de campo

Se refiere a los reportes de problemas detectados en las unidades cuando estas se encuentran fuera de la planta como por ejemplo: reportes de concesionarios, queja de clientes.

4.4.- RESPONSABILIDADES EN EL TRATAMIENTO DE LAS NO CONFORMIDADES

El tratamiento de no conformidades consiste en las acciones a través de las cuales el sistema de gestión de calidad busca responder de manera eficaz y eficiente ante la detección de éstas. Las responsabilidades y acciones se describen a continuación:

4.4.1.- Los gerentes con responsabilidad directa dentro del sistema de gestión de la calidad deben:

4.4.1.1.- Evaluar el impacto de las no conformidades detectadas y sus causas.

4.4.1.2.- Revisar las no conformidades y determinar sus causas.

4.4.1.3.- Evaluar, determinar e implementar aquellas acciones correctivas y preventivas necesarias para asegurar que las no conformidades no vuelvan a presentarse.

4.4.1.4.- Implementar las acciones preventivas necesarias para evitar que las no conformidades potenciales ocurran.

4.4.1.5.- Realizar seguimiento a las acciones tomadas y registrarlas en el formulario de acciones correctivas y preventivas, código FMT AD712 007.

4.4.1.6.- Mantener evidencias de los registros generados, para lo cual deben utilizar los siguientes formularios:

- Reporte de Acciones Preventivas y Correctivas, código FMT AD712 007 (ver anexo C.1)
- Registro y Seguimiento de Acciones Preventivas y Correctivas, código FMT AD712 009 (ver anexo C.2).
- Reporte de Corrección al Proceso, código FMT AD712 018.

4.4.1.7.- Presentar mensualmente en las reuniones del Comité de la Calidad, el estado de las acciones correctivas y preventivas implantadas en su área.

4.4.2.- Los Gerentes con responsabilidad directa dentro del Sistema de Gestión de la Calidad deben manejar las acciones correctivas y preventivas de acuerdo a los siguientes lineamientos:

4.4.2.1.- Crear un equipo de trabajo para el tratamiento de las No Conformidades.

4.4.2.2.- Identificar en conjunto con el equipo de trabajo las No Conformidades presentes y potenciales respectivamente, especialmente en los procesos que involucren:

- Satisfacción de clientes.
- Reclamos de clientes.
- Calidad del producto final o partes constitutivas del mismo.
- Equipos críticos.
- Materiales críticos.
- Capacidad de los procesos.

4.4.2.3.- Llenar el formulario Reporte de Acciones Preventivas y Correctivas código FMT AD712 007 cuando se detecte una no

conformidad, o se identifique una no conformidad potencial producto de análisis, revisión de los indicadores de tendencia, resultados de auditorías, u otro indicador del Sistema de Gestión de la Calidad.

4.5.- TRATAMIENTO DE LAS NO CONFORMIDADES DETECTADAS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

Cuando es detectada una no conformidad, el departamento de control de calidad es el encargado de informar y alertar a todo el sistema productivo acerca de la no conformidad detectada y conjuntamente con producción se encargan de las acciones de contención, es decir, corrección de la no conformidad detectada y la verificación de que ésta se repita en otras unidades. Además control de calidad emite una notificación de proceso fuera de control (ver anexo D) al grupo natural del área afectada. El grupo natural es un equipo multidisciplinario encargado del análisis y solución de problemas de calidad y/o proceso detectados en planta, auditoria de productos terminados o reportes de campo el cual está integrado por representantes de los departamentos de control de calidad, producción, ing. de producción, ing. de producto, manejo de materiales, control de calidad en recepción de materiales y ACP (aseguradores de calidad del proveedor).

Una vez recibida la notificación de proceso fuera de control, el grupo natural se encarga de verificar el proceso para determinar la causa que generó la no conformidad y así poder aplicar la acción correctiva/preventiva correspondiente. La verificación de proceso es un proceso no documentado, las actividades que se realizan no están normalizadas y ordenadas en un orden lógico de aplicación, sino que se trabaja empíricamente sin seguir un orden específico. Esta situación provoca constantemente que se pasen por alto acciones que deben

tomarse en un momento determinado lo cual representa un problema para el sistema de gestión de calidad.

Al no estar las actividades de verificación debidamente planificadas y ordenadas, no puede asegurarse de que habrá siempre eficiencia en la realización de las mismas y por consiguiente que las acciones correctivas/preventivas aplicadas sean las realmente necesarias. Tampoco las acciones correctivas/preventivas están normalizadas, sino que se aplican según el resultado que arroje la verificación de proceso, pero sin haber una planificación de las mismas, lo cual trae como consecuencia que en el momento necesario no se actúe con la rapidez y eficiencia requerida y en el peor de los casos no se actúe.

En un proceso tan crítico y de seguridad como lo es la aplicación de torques en unidades de producción, donde se requiere que las acciones orientadas a la eliminación de no conformidades y sus causas sean aplicadas con la mayor rapidez y eficiencia posible además de asegurar lo más posible de que estas sean eficaces, esta situación representa una amenaza para las metas de calidad en el área de torques del sistema de gestión de la calidad, por lo cual se busca darle solución a través del diseño del plan de acciones correctivas y preventivas.

4.6.- PROCESO DE APLICACIÓN Y VERIFICACIÓN DE TORQUES

La aplicación torques consiste en ajustar con una herramienta llamada torquímetro todos los tornillos y tuercas usados para la fijación de piezas en el ensamble de un vehículo hasta darles un valor de torque especificado para cada pieza, estos valores deben ser verificados por un inspector de control de calidad. La aplicación de torque representa una de

las operaciones más importantes de todo el proceso debido a que son un aspecto crítico y de seguridad.

4.6.1.- Área de aplicación de torques

Las operaciones de torque están comprendidas dentro del área de ensamble del mapa de procesos, y se realizan en las siguientes líneas:

- Vestidura
- Línea alta.
- Línea final I.
- Línea final II

Además existe un área paralela a línea alta llamada Motores, donde también se llevan a cabo operaciones de torques.

4.6.2.- Herramientas de aplicación de torques

Actualmente las herramientas utilizadas por los operarios para aplicar los torques son:

4.6.2.1.- Herramienta neumática: también llamada pistola de impacto, es la que utiliza el operario para dar el primer ajuste al perno o tuerca en la pieza que este siendo ensamblada. Funcionan a base de presión la cual se le suministra a través de mangueras y se caracterizan por dar un ajuste rápido.

4.6.2.2.- Torquímetro de rache o “click”: es el instrumento que usa el operario para darle al perno o tuerca el ajuste requerido, es decir, llevarlo hasta un valor de torque que se encuentre dentro del rango de especificación para la pieza. Las figuras 4.1 y 4.2 muestran las vistas de encima y de perfil de un torquímetro de click.



Figura 4.1. Torquímetro de click vista de encima

Fuente: MMC Automotriz, S.A.



Figura 4.2. Torquímetro de click vista de perfil.

Fuente: MMC Automotriz, S.A.

4.6.2.3.- Dados y/o herramientas de extensión: son las herramientas o accesorios de ajuste que se instalan al torquímetro para ajustar una tuerca o tornillo específico de acuerdo al tamaño o acceso a los mismos. La figura 4.3 muestra algunos dados y herramientas de extensión.



Figura 4.3. Dados y herramientas de extensión.

Fuente: MMC Automotriz, S.A.

4.6.3.- Inspección y verificación de torques

La inspección y verificación de torques consiste revisar con la ayuda del torquímetro los valores de torques aplicados por los operarios en el ensamble de las piezas que lo requieren y constatar que estos valores se encuentren dentro del rango de especificación establecidos para cada pieza.

4.6.3.1.- Formulario de inspección y registro de resultados

En el proceso de verificación de torques, el inspector de control de calidad sigue el orden de la “hoja de control de torque” (ver anexo E), que es el formulario de inspección el cual le indica todos los puntos a inspeccionar, agrupados por cada línea a la cual pertenecen y es donde registra los resultados (valores) obtenidos. Son 5 los modelos de vehículos ensamblados a inspeccionar y cada uno de ellos tiene su respectiva hoja de control de torque. A continuación se presenta una tabla con los nombres de los 5 modelos junto al número de formato de la hoja de control de cada uno. La tabla 4.1 presenta los cinco modelos con los códigos de sus respectivas hojas de control de torques.

Tabla 4.1. Modelos y formatos de hojas de control de torques

MODELOS	HOJA DE CONTROL DE TORQUES
Getz (HB)	FMT MF 314 610
Lancer (JT)	FMT MF 314 675
Elantra (HL)	FMT MF 314 676
Panel (LL9L)	FMT MF 314 677
Signo (MSG)	FMT MF 314 678

Fuente: elaboración propia

La hoja de control de torque también indica el rango de especificación en Kg.m dentro del cual debe estar cada torque y el tamaño de la muestra a tomar por cada punto de inspección. El inspector además de registrar los valores de la verificación, debe indicar el serial de los vehículos inspeccionados y la decisión “OK” en caso de no haber no conformidad o “NOK” en caso de haberla, por cada punto.

4.6.3.2.- Herramientas de inspección de torques

Actualmente la herramienta principal usada por el inspector de torques es un torquímetro de aguja. También hace uso de los dados y herramientas de extensión, ya que sin estas no se puede hacer el ajuste ni la verificación. Las figuras 4.4 y 4.5 muestran las vistas de encima y de perfil de un torquímetro de aguja.



Figura 4.4. Torquímetro de aguja vista de encima

Fuente: MMC Automotriz, S.A.



Figura 4.5. Torquímetro de aguja vista de perfil.

Fuente: MMC Automotriz, S.A.

4.6.3.3.- Procedimiento de inspección de torques

Las acciones realizadas por el inspector de control en la inspección de los torques son:

4.6.3.3.1.- El inspector de control de calidad prepara las herramientas y equipos de verificación y se dirige a la línea de producción llevando la hoja de control de torques del modelo a revisar.

4.6.3.3.2.- Inspecciona 2 unidades por modelo por turno, verificando los puntos y siguiendo el orden establecidos en la hoja de control de torques, donde también registra los resultados, lo cual debe hacer sin tachadura ni enmienda.

4.6.3.3.3.- Identifica el perno o tuerca con una marca de pintura blanca después de realizar la verificación de ajuste (cuando el valor obtenido se encuentra dentro del rango de especificación).

4.6.3.3.4.- Reporta los resultados a supervisor de torque.

La figura 4.6 muestra el diagrama de flujo del proceso de inspección:

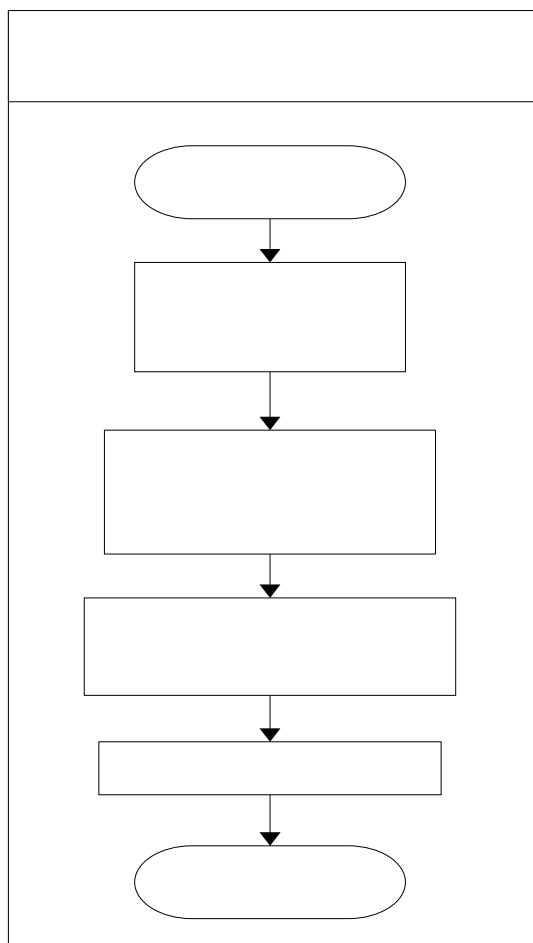


Figura 4.6. Diagrama de flujo de inspección de torques

Fuente: elaboración propia.

4.6.3.4.- Control estadístico de torques

Una vez que ha finalizado la inspección y el inspector de calidad ha reportado los resultados al supervisor de torque, este debe ingresarlos al Sistema de Control de Torques (SDCT), a través del cual se realiza el control estadístico y se obtienen las gráficas para visualizar las tendencias del proceso del proceso. El supervisor de torque evalúa el comportamiento de las gráficas X-R del proceso y alerta al inspector que verifica la operación cuando la gráfica presente una de las causas especiales, documentadas en el instructivo INS MF314709 (Instrucción de

Inspector

Pre
herram
verifi

Inspecc
de 2 uni
Siguiend
la hoja c
t

Registra
hoja de co
e identifica
con pir

Reporta
supervis

llenado para gráficos de control de torques). Según este instructivo se considera causa especial:

- Cuando hay una serie de 7 puntos por encima de la línea central (X).
- Cuando hay una serie de 7 puntos por debajo de la línea central (X).
- Cuando exista una tendencia de 7 puntos ascendentes o descendentes (X).
- Cuando cualquier punto se encuentre fuera de los límites de control.
- Cuando cualquier punto se encuentre fuera de los límites de especificación.

Luego el inspector que verifica la operación debe enviar una Notificación de Proceso Fuera de Control al grupo natural del área afectada para que tomen acciones al respecto.

La figura 4.7 muestra el formato del sistema de control de torques, donde se visualizan las gráficas que originan los valores de verificación:

vehículo a partir del cual ya el problema ha sido solventado, es decir, ya se ha corregido el aspecto del proceso que originó la no conformidad.

4.7.3.- El inspector de control de calidad hace campaña en el sistema, revisando un total de 10 unidades, 5 "aguas abajo", es decir, en el mismo sentido de la línea de producción revisa 5 unidades que estén delante de la que presentó no conformidad y 5 "aguas arriba", es decir, en sentido contrario a la línea de producción revisa 5 unidades de las que vienen detrás de la que presentó el problema. Registra los resultados de la revisión en el formato de reporte de auditoría de torques (FMT MF314612) (ver anexo F) y los reporta al supervisor de torque.

4.7.4.- Si en la campaña en el sistema encuentra más unidades defectuosas, el inspector de control de calidad las anexa a la NPFC y revisa conjuntamente con producción todos los vehículos en el sistema, garaje, patio de venta y distribución, registrando los resultados de la verificación también en el formato de reporte de auditoría de torques y anexa las unidades defectuosas encontradas en la NPFC.

4.7.5.- El supervisor de torque emite la NPFC al grupo natural del área afectada, y archiva los resultados de las verificaciones de torques, campañas en el sistema, patio de venta y distribución, como constancia de las acciones tomadas.

4.7.6.- El inspector de control de calidad realiza un seguimiento aleatorio revisando un total de 10 unidades, verificando tanto los valores de los torques como la operación aplicada. Los resultados de torques obtenidos en el seguimiento se registran en el formato de reporte de auditoría de torques.

A continuación en la figura 4.8 se muestra un diagrama de flujo que muestra el proceso aplicado en caso de detección de no conformidad:

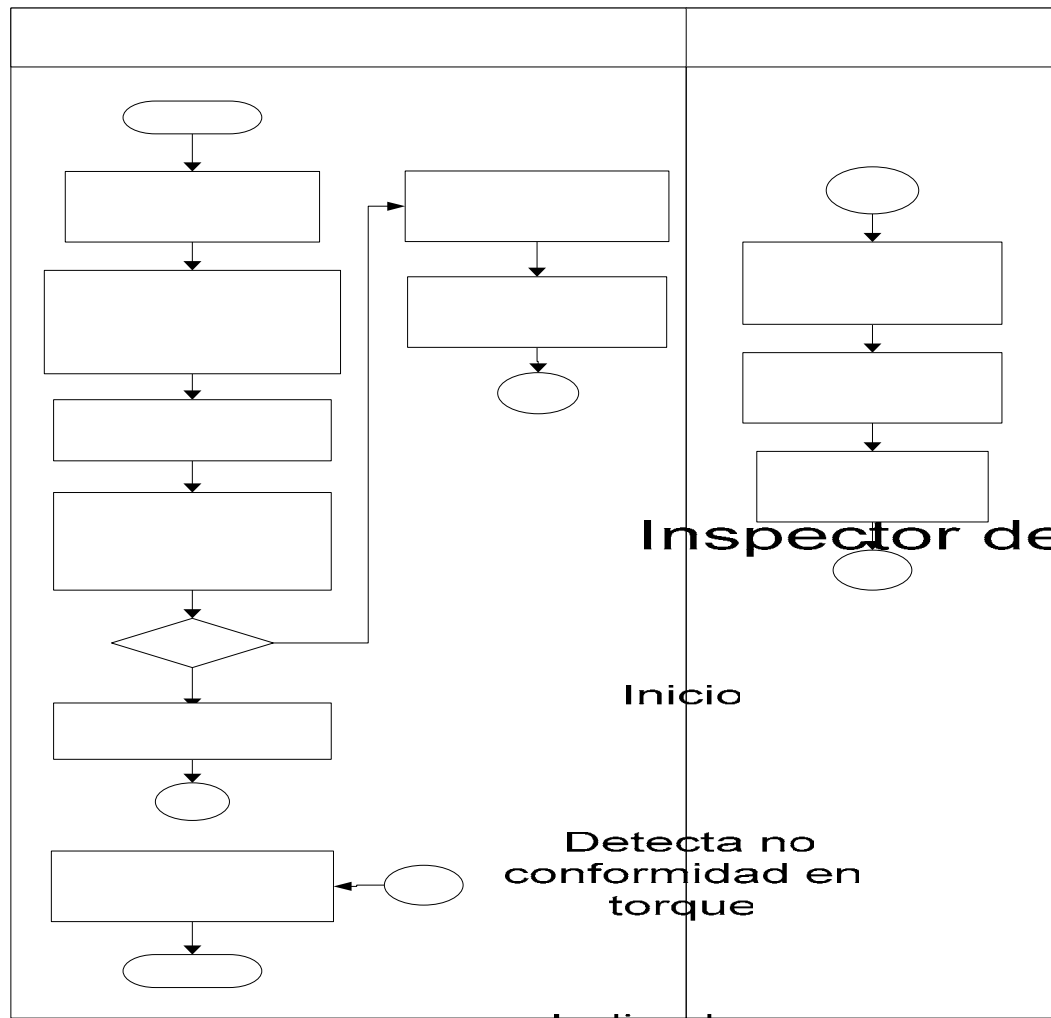


Figura 4.8. Diagrama de flujo de Procedimiento aplicado en caso de detección de no conformidades en torques

Fuente: elaboración propia.

4.8.- INDICADORES DE TORQUES

Informa a sup. De producción, Ing. Producción y solicita serial de corte

Los principales indicadores de torques son:

- Registros de inspección de la hoja de control de torques. Revisa 5 unidades aguas abajo y 5 aguas arriba registrando resultados en el formato FMT MF 314612

Carros OK

No

Realiza todo para venta

Report superv

- Gráficos de control estadístico.
- FRC.
- Auditoria de productos terminados.

También los gráficos estadísticos de control de torques es la principal fuente de información para la detección de no conformidades potenciales en los ajustes al observar el comportamiento de las gráficas, que son el reflejo de lo que ocurre en el proceso.

4.9.- VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE TORQUÍMETROS

La verificación y calibración de los torquímetros se realiza 45 días después de que por primera vez han sido incorporados al las líneas de producción. A partir de allí las próximas fechas de calibración se determinarán a partir de lo indicado en el procedimiento para control de calibraciones de dispositivos de medición (PRO MF 314 010). El departamento de control de calidad es el responsable de verificar, rechazar o aceptar la funcionalidad del torquímetro y emitir mensualmente el reporte de verificación de torquímetros (ver anexo G) a las gerencias involucradas.

El departamento de control de calidad aprueba el uso de los torquímetros cuando:

- a) El torquímetro no tenga variación en las medidas mayores, en valor absoluto, a $\pm 3\%$ del valor del torque de inspección.
- b) El torquímetro tenga variación hasta de $\pm 10\%$, en valor absoluto, del torque operacional y este equipo pueda graduarse al valor requerido por proceso con su respectivo factor de corrección. Queda entendido que esta variación no se debe encontrar entre el valor mínimo de la escala del

torquímetro, ni el valor máximo; en este caso se procede a desviar el torquímetro.

Los torquímetros que son aceptados se les colocan la etiqueta de identificación (ver anexo H.1) e información (ver anexo H.2), y los que son desviados una etiqueta de desviación (ver anexo H.3)

El departamento de control de calidad rechazará el uso de los torquímetros cuando:

- a) La fecha de próxima calibración o vencimiento de la desviación se cumplió.
- b) El torquímetro tenga variaciones mayores a $\pm 10 \%$ del valor absoluto del torque de inspección.

Los torquímetros rechazados se les coloca una etiqueta de rechazo (ver anexo H.4) y se desincorpora de la estación.

4.10.- CAUSAS DE NO CONFORMIDADES EN TORQUES

A continuación se presentan las causas que originan la aparición y recurrencias de defectos de torques:

4.10.1.- Análisis causa-efecto de no conformidades en torques

La figura 4.9 presenta el diagrama causa-efecto de los defectos de torque

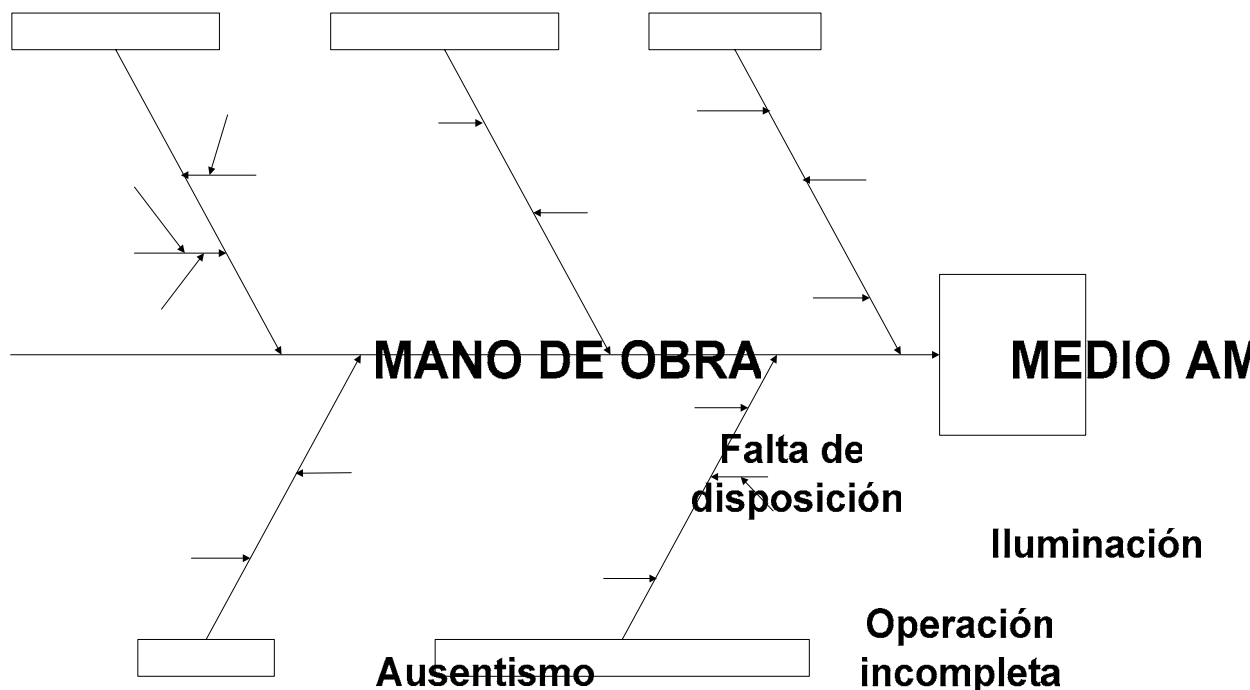


Figura 4.9. Diagrama causa-efecto de defectos de torques.

Fuente: James P. (1997). Adaptado por el autor, 2009

Operación mal realizada

Falta de adiestramiento

4.10.2.- Descripción de las causas de no conformidades en el área de torques

4.10.2.1.- Mano de obra

**Falta de inc
líneas de**

4.10.2.1.1.- Operación mal realizada

En este caso el operario puede ocurrir en aplicar más o menos torque del especificado, es decir, deja de aplicarlo antes de que el torquímetro le indique que ha llegado al valor correcto, o aún después de haber alcanzado dicho valor continúa aplicando torque. Esto puede residir en falta de capacitación o adiestramiento del operario. Cuando hay ausentismo de personal, ya que al faltar el operario titular de una

Falta de instrucción de trabajo y ayuda visual

MÉTODOS

M

operación de torque específica, otro operario que no está familiarizado con la operación la realiza existiendo una alta probabilidad que la haga incorrectamente, o peor aún por descuido nadie la realiza.

4.10.2.1.2.- Operación incompleta

Es una forma de operación mal realizada solo que se origina en la falta de disposición para realizar el trabajo correctamente por parte del operario. Esto sucede cuando el operario no conoce o da poca importancia al impacto de no conformidades en torques en el aspecto de seguridad, y siendo muchos los puntos de aplicación de torques además de que es un trabajo manual que exige precisión, el operario al querer agilizar el trabajo, no lleva la pieza al valor correcto de torque y se produciendo así falta de ajuste.

4.10.2.2.- Máquinas y herramientas

4.10.2.2.1.- Torquímetros descalibrados no identificados

Los torquímetros utilizados en las operaciones de torque deben tener una etiqueta de identificación la cual indica la aceptación del torquímetro por parte de control de calidad y el código del torquímetro, una etiqueta de información la cual indica la fecha de la última calibración realizada, la fecha de la próxima calibración o en su defecto tener una etiqueta de desviación que indica que el torquímetro puede ser utilizado por el lapso de un mes y luego ser sustituido. Sin embargo, la realidad es otra, es decir, ninguno de los torquímetros usados a lo largo de la línea de producción lleva esta importante identificación, por lo cual el operario no tiene forma de saber si el torquímetro que está utilizando está descalibrado o ya pasó la fecha tope para su nueva calibración.

Al incurrir en el uso de torquímetros descalibrados, el valor de torque presentados por estos no será el que realmente se está aplicando, por lo

cual se genera un ajuste inadecuado, por encima o por debajo del rango de especificación.

4.10.2.2.2.- Ausencia de herramienta adecuada

No está el torquímetro requerido en la estación donde se realiza la operación de torques, por extravío, déficit de torquímetros, o algún otro motivo. Además para la aplicación de torque además de torquímetros se utilizan una serie de dados y/o herramientas de extensión que se adaptan al torquímetro para realizar el ajuste de un perno o tuerca específico. Debido a que son muchos los puntos de aplicación, son muchas las herramientas de este tipo que se requieren, pero al no tener un sistema definido de control, identificación y resguardo de las mismas, es muy fácil que se presenten extravíos por ser herramientas pequeñas, y continuamente se presentan. Al faltar el dado específico para el ajuste de un perno o tuerca, ésta no se puede ajustar con el torquímetro y por lo tanto no se le podrá dar el torque especificado para ella, originando así una no conformidad.

4.10.2.2.3.- Herramientas dañadas

Cuando las herramientas de torques presentan daños como golpes por caídas, óxido, mal funcionamiento en caso de la herramienta neumática, partes incorrectas o faltantes en el torquímetro o desgaste en las aristas en los dados y/o herramientas de extensión, es una causa de mucho impacto en la aparición de una no conformidad.

4.10.2.2.4.- Herramientas no estandarizadas

No existe un documento donde se estandaricen o normalicen las herramientas de extensión por cada punto de aplicación, de manera que el control sobre estas es deficiente, por lo tanto es difícil detectar en primer lugar cuando falta una herramienta para el ajuste de una pieza o varias piezas, o tener la total seguridad de que en un momento determinado están todas las que se requieren para el proceso o que haya algunas piezas que por su dificultad de acceso no tengan la herramienta adecuada.

La estandarización de las herramientas, puede ser de gran ayuda o guía en caso de extravío de herramientas, para sustituirla de manera rápida y también en el caso de que se necesite hacer inventario.

4.10.2.3.- Materiales

4.10.2.3.1.- Material faltante

No se encuentra en la estación los tornillos y/o las tuercas que aplican a la pieza de ensamble, por lo tanto quedan sin instalarse y en consecuencia no se puede aplicar el torque. Esto representa una situación crítica de altísimo riesgo.

4.10.2.3.2.- Material con daños o defectos

Los tornillos y/o tuercas presentan daños como óxido, desgaste en las aristas, aislamiento, golpes, los cuales pueden ocasionar que el ajuste no sea correcto, partiduras o roturas de los tornillos y/o tuercas después que han sido ajustados, es decir, pueden generar una no conformidad en torques.

4.10.2.3.3.- Mala distribución del material

Los tornillos y/o tuercas que aplican a una pieza que se ensambla en una estación específica, son distribuidos en una estación incorrecta, esto ocasiona que se utilicen para ajustar piezas para las cuales no

aplican. El hecho de que el material pueda ser mal distribuido se debe a que la identificación de éste en su sitio de distribución es deficiente o nula a lo largo de toda la línea de producción.

4.10.2.4.- Métodos

Se refieren principalmente a la documentación o tipos de ayuda que indican o instan al trabajador a la correcta aplicación de una operación o procedimiento específico. Entre ellos están:

4.10.2.4.1.- Falta de instrucción de trabajo y ayuda visual

Actualmente no hay un instructivo de trabajo que indique el procedimiento de la correcta aplicación de torque en los vehículos de producción, así como existe el instructivo de inspección y verificación de torques código INS MF 314 708, el cual debidamente elaborado y publicado en las estaciones que lo requieran, sería una herramienta de apoyo para hacer frente a situaciones indeseables tales como falta de adiestramiento de algún operario o ausentismo del operario titular de una operación de torque, situación que requerirá que otro trabajador realice la operación sin estar familiarizado con ella, abriendo así la posibilidad de que la operación sea aplicada de forma incorrecta originando no conformidad.

También es importante la elaboración de una ayuda visual especial para la aplicación de torque, la cual no existe, y que sería un complemento al instructivo de trabajo.

4.10.2.4.2.- Falta de indicadores de torques en las líneas de producción

Sucede cuando no se han actualizado ni publicado las gráficas de control de torques, ni se publican los resultados de auditorías en las líneas de producción para que el operario pueda estar informado acerca

del comportamiento del proceso y los problemas de torques presentes y de ésta manera instarlo a poner más atención en la correcta realización de las operaciones de torques.

4.10.2.5.- Medio ambiente

El medio ambiente en la realidad es el aspecto del proceso que menos tiene que ver con los problemas de torques, sin embargo debe tomarse en cuenta para la verificación de proceso cuando ninguno de los aspectos anteriores sea la causa de una no conformidad detectada, lo cual sería una situación extrema y poco común. Los aspectos a evaluar del medio ambiente en la verificación de proceso son: espacio físico e iluminación.

4.11.- PROBLEMAS DETECTADOS EN EL PROCESO DE INSPECCIÓN DE TORQUES

En las observaciones al proceso de inspección, se observaron una serie de problemas que representan situaciones indeseables o que pueden generarlas y por el impacto que pueden causar al proceso de torques se han considerado para el plan de acciones correctivas y preventivas. Los problemas son los siguientes:

4.11.1.- Registro de inspección no confiable:

Por lo general, los resultados registrados en el formulario de inspección de torques (hoja de control de torques), muestran que todos los puntos inspeccionados se encuentran OK, sin embargo, es recurrente la detección de no conformidades en auditoria de productos terminados, por lo cual ante esta situación los registros pierden confiabilidad, y es un problema que se ha hecho común en el proceso de control de torques.

El hecho de que los registros no sean confiables, es decir, muestren que el proceso está OK, cuando en auditoria se determina lo contrario, se atribuye al hecho de que los inspectores encargados del área de torques, llenan el formulario de inspección o terminan de llenarlo con valores no verificados, lo cual sucede principalmente por dos razones: Falta de tiempo y falta de disposición para realizar el trabajo. Ambas razones ven su origen en el hecho de que actualmente solo hay 2 inspectores de torques para todas las líneas de producción y tomando en cuenta que se deben inspeccionar 2 unidades por cada modelo, y además que cada unidad tiene en promedio de 50 a 70 puntos de inspección, 2 inspectores es poco personal para llevar de manera eficiente toda la labor, de manera que muchas veces por el factor tiempo combinado con falta de disposición por ser mucho el trabajo, los inspectores colocan valores no verificados, pero que estén dentro del rango de especificación de cada punto de inspección.

Por supuesto, al hacerlo de esta manera, los inspectores tratan de evitar encontrarse con no conformidades, para no tener que realizar las actividades necesarias de suceder esto, no obstante, al ocurrir la detección de una no conformidad por lo general no es posible realizar todas las acciones establecidas de campañas de revisión en el sistema y patio de venta y distribución, debido a la misma razón de poco personal encargado del área y por ende falta de tiempo o disposición.

4.11.2.- Inspector de torques no hace la inspección en la estación donde se realiza la operación

Cada aplicación de torques se realiza en una línea y en una estación específica, sin embargo por lo general el inspector de torques para inspeccionar cualquier punto no se dirige a la estación donde este se aplica, en primer lugar para no estorbar o interrumpir las labores del operario, pero también ocurre por desconocimiento de cuál sea la

estación donde se aplica cada operación de torques ya que en la hoja de control de torques aunque los puntos de inspección están agrupados de acuerdo las líneas a las cuales pertenecen, no están ordenados por estaciones. Por lo cual el inspector busca otras estaciones, donde la acción de los operarios sea poca, para realizar la inspección, por lo general, estaciones posteriores a la cual se realiza la operación.

Esta situación trae como consecuencia que se pasen puntos sin haber sido inspeccionados, debido a que a medida que los vehículos van avanzando en la línea de producción, los puntos e inspección de torques van siendo tapados con molduras u otras piezas dificultando o imposibilitando de esta manera el acceso para la inspección. También al no hacer el trabajo de en una manera secuencial se incurre en ineficiencia y pérdidas de tiempo. Además de esto, al ser detectada una no conformidad, se intensifica el trabajo debido a que ya deben haber pasado muchos carros por la estación del problema (OJO) o que el inspector no sepa en qué estación se realiza esa operación.

4.11.3.- Ayuda visual deficiente

El formulario de inspección y registro de los resultados de torques, cuenta con una ayuda visual que es parte del mismo formato, la cual consta de una serie de cuadros que muestran las figuras de cada punto de inspección, ordenados en el mismo orden en que aparecen en la hoja de control de torques (Ver anexo I). Esta ayuda visual está para permitirle al inspector encontrar cada pieza a inspeccionar con mayor facilidad, sin embargo la utilidad es muy poca debido a que las figuras son dibujos e imágenes en la gran mayoría de los casos difíciles de distinguir y no fotos de las piezas reales, por lo cual no logran cumplir el objetivo para el cual están hechas. Por esta misma razón los inspectores no la utilizan para realizar el trabajo, pero no contar con una ayuda visual eficaz para las

labores de inspección, puede traer problemas como pérdida de tiempo en busca de las piezas por parte del inspector sobre todo cuando este tiene poca experiencia o es nuevo en la operación, por lo cual debe preverse este tipo de situación, mejorando el formato de ayuda visual.

CAPÍTULO V

Resultados

Los resultados presentados a continuación comprenden las actividades de verificación de proceso estructuradas en un plan cuyo orden está relacionado con el nivel de impacto de cada aspecto del proceso relacionado con las operaciones de torques sobre la aparición y recurrencia de no conformidades. Luego se presenta el plan de acciones correctivas y preventivas, el cual consta de dos partes: las acciones correctivas y preventivas aplicadas después una verificación de proceso y las acciones correctivas y preventivas propuestas para eliminar problemas detectados en el área de torques, que aún no han sido tratados.

5.1.- PLAN DE VERIFICACIÓN DE PROCESO EN EL ÁREA DE TORQUES

Consiste en revisar los aspectos del proceso que están relacionados con las operaciones de torques, con el propósito de encontrar la falla que representa la causa de una no conformidad que ha sido detectada. En base a los resultados obtenidos en la verificación de proceso se determinan las acciones correctivas o preventivas necesarias en un momento dado, por lo tanto si la verificación es eficaz, existe una alta probabilidad de que la acción tomada sea la correcta. Las actividades de verificación son las siguientes:

5.1.1.- Verificación de máquinas y herramientas

5.1.1.1.- Verificación de condiciones de la herramienta neumática

- Se verifica que la herramienta neumática (pistola de impacto) se encuentre en buen estado y no presente daños ni problemas en su funcionamiento.

5.1.1.2.- Verificación de existencia de torquímetro

- Se verifica que en la estación o estaciones donde se originó el problema, se encuentre el torquímetro necesario para realizar la operación.

5.1.1.3.- Verificación de condiciones del torquímetro

- Se verifica que el torquímetro no presente ningún tipo de daños como golpes, abolladuras, piezas incorrectas faltantes, entre otros.

5.1.1.4.- Verificación del rango de lectura del torquímetro

- Se verifica que el torquímetro asignado a la estación tenga un rango de lectura acorde con el rango de especificación de torque de la pieza a ensamblar.

5.1.1.5.- Verificación de la identificación del torquímetro

- Se verifica que el torquímetro tenga la etiqueta de identificación información, en su defecto que tenga la etiqueta de desviación.

5.1.1.6.- Verificación de las fechas de calibración o desviación

- Se verifica que la fecha de próxima calibración indicada en la etiqueta de información del torquímetro o en su defecto la fecha del fin del período del mes en que puede ser utilizado indicada en la etiqueta de desviación, no hayan sido excedidas.

5.1.1.7.- Verificación de reporte de verificación de torquímetros

- En el caso de que el torquímetro no tenga etiqueta de información ni desviación se busca el reporte de verificación del torquímetro,

donde se indique su última fecha de calibración y su aceptación o desviación por parte de control de calidad.

5.1.1.8.- Verificación de existencia de dados y/o herramientas de extensión

- Se verifica que en la estación o estaciones donde se presentó el problema se encuentren el o los dados y/o herramientas de extensión necesarios para realizar el ajuste de la pieza.

5.1.1.9.- Verificación de condiciones de los dados y/o herramientas de extensión

- Se verifica que los dados y/o herramientas de extensión se encuentren en buenas condiciones y no presenten daños como golpes, desgaste en las aristas, óxido, etc.

5.1.2.- Verificación de la mano de obra

Consiste en monitorear a los operarios responsables de la aplicación de torques, para determinar si la operación es aplicada en forma correcta.

5.1.2.1.- Verificación de la operación aplicada

- Se revisa la operación aplicada por parte del operario responsable.

5.1.3.- Verificación de los materiales

5.1.3.1.- Verificación de la existencia de material

- Se verifica que en la estación o estaciones con problemas se encuentren los tornillos y/o tuercas que aplican para el ajuste de la o las piezas que presentan no conformidad.

5.1.3.2.- Verificación de las condiciones del material

5.1.3.2.1.- Verificación del resultado del muestreo del lote del material

- Se revisan los resultados del muestreo realizado al lote al cual pertenecen los materiales que están bajo verificación.

5.1.3.2.2.- Verificación del material por inspección 100%

- Se revisa en un 100% los tornillos y/o tuercas que se encuentran la estación con los cuales se realiza el ajuste de la pieza, para constatar de no haya uno o más dañados y que puedan provocar una no conformidad.

5.1.3.3.- Verificación de la identificación del material en su lugar de distribución

- Se verifica que en los lugares donde es distribuido el material, estos estén debidamente identificados, por medio de calcomanías que contengan la información y/o especificaciones de cada tornillo y/o tuerca.

5.1.4.- Verificación de métodos

Consiste en revisar si el operario cuenta con algún tipo de documentación o ayuda de apoyo que le indique la operación o procedimiento correcto.

5.1.4.1.- Verificación de existencia de ayuda visual

- Se verifica si el operario cuente con una ayuda visual de torque como apoyo para realizar su operación.

5.1.4.2.- Verificación de existencia de instructivo de trabajo

- Se verifica si existe algún documento escrito que le indique al operario el procedimiento correcto para aplicar el torque.

5.1.5.- Verificación del medio ambiente

5.1.5.1.- Verificación de la iluminación

- Se verifica que no haya deficiencia significativa de iluminación, de modo que limite la visibilidad del operario al momento de ensamblar la pieza y aplicar el torque

5.1.5.2.- Verificación del espacio físico

- Se verifica que el operario tenga el espacio físico requerido y en las condiciones adecuadas para realizar las operaciones de torques, de tal modo que nada entorpezca, dificulte o atrase las operaciones, ni cree condiciones de riesgo que limiten la acción de los operarios o cualquier otra situación indeseable.

La verificación de proceso para determinar la causa de una no conformidad la realizan representantes del grupo natural una vez que se les emite una notificación de proceso fuera de control (NPFC) por parte de control de calidad. La verificación de proceso, en caso de que la no conformidad sea torque fuera de rango de especificación, debe realizarse en el orden establecido y descrito a continuación y se detendrá al encontrar la posible causa que pudo haber originado el problema. El líder del grupo natural debe responder la notificación de proceso fuera de control en un lapso no mayor de 2 (dos) días hábiles. La respuesta debe incluir reporte de verificación de proceso, reporte de corrección al proceso y un serial de corte. Si la acción correctiva tomada no ha sido eficaz, es decir, la no conformidad ha vuelto a aparecer, control de calidad emite otra notificación de proceso fuera de control al grupo natural, y debe continuarse la verificación hasta encontrar la causa.

De presentarse algún otro tipo de no conformidad como por ejemplo: Tornillos o tuercas sin instalar, mal instalados, aislados, que estén partidos o rotos o que no apliquen a la pieza, el grupo natural se encargará de analizar la no conformidad de modo de ir a verificar directamente el aspecto del proceso que pudo ser la causa de la no conformidad y aplicar las acciones necesarias.

5.2.- CODIFICACIÓN DE LAS VERIFICACIONES DE PROCESO DE TORQUES

Para la identificación y control de las actividades de verificación estas se codificarán para luego agruparlas con sus respectivas acciones correctivas y preventivas, las cuales también estarán codificadas siguiendo un orden lógico de acuerdo al código de la verificación.

A continuación en la tabla 5.1 se presentan todas las verificaciones y sus códigos

**Tabla 5.1. Codificación de verificaciones de
proceso**

Nombre de la verificación	Código
Verificación de proceso de torques	VTORQ
Verificación de máquinas y herramientas	VMHTORQ_001
Verificación de herramienta neumática	VHINTORQ_001A
Verificación de existencia de torquímetro	VETTORQ_001B
Verificación de condiciones de torquímetro	VCTTORQ_001C
Verificación de rango de lectura del torquímetro	VRTTORQ_001D
Verificación de identificación del torquímetro	VITTORQ_001E
Verificación de fechas de calibración y/o desviación	VFCDTORQ_001F
Verificación de reporte de verificación de torquímetro	VRVTTORQ_001G
Verificación de existencia dados y/o herramientas de extensión	VEDHETORQ_001H
Verificación de condiciones de dados y/o herramientas de extensión	VCDHETORQ_001I
Verificación de la mano de obra	VMOTORQ_002
Verificación de la operación aplicada	VOATORQ_002A
Verificación de los materiales	VER.PROTORQ_003
Verificación de existencia de material	VEMTORQ_003A
Verificación de las condiciones del material	VCMTORQ_003B
Verificación del resultado del muestreo	VRMTORQ_003BA
Verificación del material por inspección 100%	VMITORQ_003BB
Verificación de identificación del material	VIMTORQ_003C
Verificación de métodos	VMTORQ_004
Verificación de existencia de ayuda visual	VEAVTORQ_004A
Verificación de medio ambiente	VMATORQ_005
Verificación de iluminación	VITORQ_005A
Verificación del espacio físico	VEFTORQ_005B

Fuente: elaboración propia

5.3.- PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

El plan de acciones correctivas y preventivas se divide en dos partes: la primera corresponde a las acciones correctivas/preventivas que deben aplicarse después de haber sido realizada una verificación de proceso cuando se ha detectado una no conformidad en un momento dado y la segunda corresponde a las acciones correctivas/preventivas que han sido determinadas para la solución de problemas observados en el área de torques.

5.3.1- Plan y descripción de acciones correctivas de acuerdo a los resultados obtenidos en la verificación de proceso en el área de torques

5.3.1.1.- Verificación de herramienta neumática (VHNTORQ_001A)

- Herramienta neumática presenta daños significativos y/o deficiencias en su funcionamiento.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_001A): se sustituye la herramienta neumática dañada por una en buen estado y con buen funcionamiento.

Responsable: ing. de producción.

Actividades:

- Control de calidad rechaza y desincorpora la herramienta neumática de la estación y la envía a Ing. De producción con copia de la tarjeta de rechazo.
- Ing. de producción debe sustituir la herramienta rechazada por control de calidad. Envía una orden de compra al de paramento de compras y suministro en caso de que la herramienta no esté en planta.

5.3.1.2.- Verificación de existencia de torquímetro (VETTORQ_001B)

- No hay torquímetro en la estación donde se realiza la operación que presentó n conformidad.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_001B): se incorpora un torquímetro en buen estado y funcionamiento óptimo y con rango de lectura acorde con el rango de especificación de torque de la pieza

Responsable: ing. de producción.

Actividades:

- Control de calidad informa y solicita a Ing. de producción el torquímetro indicando tipo y rango de lectura.
- Ing. de producción provee el torquímetro solicitado por control de calidad a través de una orden de compras en caso de ser necesaria.
- Control de calidad coloca al nuevo torquímetro las etiquetas de identificación e información y lo incorpora a la estación correspondiente.

5.3.1.3.- Verificación de las condiciones del torquímetro (VCTTORQ_001C)

- El torquímetro presenta daños externos visibles significativos como óxido, golpes, piezas incorrectas, piezas faltantes.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_001C): se sustituye torquímetro dañado por otro en buen estado.

Responsable: ing. de producción.

Actividades:

- Control de calidad rechaza el torquímetro lo retira de la estación y lo envía a Ing. de producción con copia de tarjeta de rechazo.
- Ing. de producción envía orden de compras al departamento de compras y suministro en caso de ser necesario y sustituye el torquímetro entregándolo a control de calidad para su identificación.
- Control de calidad adhiere al nuevo torquímetro las etiquetas de identificación e información y lo incorpora a la estación correspondiente.

5.3.1.4.- Verificación de rango de lectura del torquímetro (VRTTORQ_001D)

- El torquímetro tiene un rango de lectura que no corresponde al rango de especificación de torque de la pieza.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_001D): se desincorpora el torquímetro de la estación y se sustituye por otro que cumpla con todas las especificaciones y tenga un rango de lectura acorde al torque especificado para la pieza.

Responsable: ing. de producción.

Actividades:

- Control de calidad retira el torquímetro de la estación y solicita a Ing. de producción otro torquímetro indicando tipo y rango de lectura que debe tener.
- Ing. de producción provee el torquímetro solicitado por control de calidad.

5.3.1.5.- Verificación de identificación del torquímetro (VITORQ_001E)

- El torquímetro no tiene las etiquetas de identificación e información ni desviación.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_001E): se retira el torquímetro para comprobar su calibración con el comparador de torques. Si el resultado es satisfactorio se reincorpora el torquímetro a la estación con las etiquetas de identificación e información o desviación según lo requiera.

Responsable: control de calidad.

Actividades:

- Un inspector o supervisor de torques retira el torquímetro de la estación y se dirige al área de metrología para comprobar la calibración del mismo.
- Una vez hecha la verificación se aceptará el torquímetro si este no tiene variación, en las medidas mayores en valor absoluto, a $\pm 3\%$ del valor de torque de inspección, en este caso se le colocaran las etiquetas de identificación e información y se reincorporará a la estación correspondiente.
- Si el torquímetro tiene una variación hasta de $\pm 10\%$, en valor absoluto, del torque operacional y este equipo pueda graduarse al valor requerido por proceso con su respectivo factor de corrección, se le colocará una etiqueta de desviación la cual indica que puede ser utilizado por un mes.
- En caso de que el torquímetro tenga variaciones mayores a $\pm 10\%$ del valor absoluto del torque de inspección se aplica la acción **(ACC CORRTORQ_001C)**.

5.3.1.6.- Verificación de fechas de calibración o desviación (VFCDTORQ_001F)

- La fecha correspondiente a la próxima calibración del torquímetro indicada en la etiqueta de información o la fecha tope para la sustitución del torquímetro indicada en la etiqueta de desviación han sido excedidas.

Acción correctiva: (ACC CORRTORQ_001C).

5.3.1.7.- Verificación de reporte de verificación de torquímetro (VRVTTORQ_001G)

- No hay registros que indiquen que el torquímetro haya sido verificado y calibrado.

Acción correctiva: (ACC CORRTORQ_001E).

- En caso de ser requerido se emplea la acción **(ACC CORRTORQ_001C)**.

5.3.1.8.- Verificación de existencia de dados y/o herramientas de extensión (VEDHETORQ_001H)

- No está en la estación el dado o la herramienta de extensión adecuada y necesaria para realizar el ajuste de la pieza.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_001H): se incorpora a la estación el dado o herramienta de extensión correspondiente para realizar el ajuste.

Responsable: ing. de producción.

Actividades:

- Control de calidad envía una solicitud de herramienta a Ing. de producción, indicándole todas las especificaciones de la misma.
- Ing. de producción provee los dados y/o herramientas de extensión solicitados por control de calidad.

5.3.1.9.- Verificación de las condiciones de los dados y/o herramientas de extensión (VCDHETORQ_001I)

- El dado o herramienta de extensión utilizada para realizar el ajuste de la pieza presenta daños externos que afectan el resultado de los torques como óxido, desgaste en las aristas, golpes, etc.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_001I): se sustituye herramienta dañada por otra en buen estado y que aplique a la pieza a ensamblar.

Responsable: ing. de producción.

Actividades:

- Control de calidad rechaza la herramienta y la envía a Ing. de producción con copia de tarjeta de rechazo.
- Ing. de producción sustituye la herramienta por otra con las mismas especificaciones pero en óptimas condiciones.

5.3.1.10.- Verificación de la operación aplicada (VOATORQ_002A)

- La operación realizada por el operario es incorrecta.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_002AA): se informa al operario el error en la operación y el problema que ha ocasionado y se le indica el procedimiento correcto.

Responsable: producción.

Actividades:

- Un supervisor de producción realiza la operación en vista del operario indicándole el procedimiento correcto y buen uso de la herramienta.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_002AB): se actualizan y se publican en la estación o estaciones con problemas las gráficas de torques y los resultados de auditoría de producto terminado.

Responsable: control de calidad.

5.3.1.11.- Verificación de existencia de material (VEMTORQ_003A)

- No están en la estación los tornillos y/o tuercas que aplican a la pieza.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_003A): se distribuye en forma inmediata el material en la estación correspondiente.

Responsable: manejo de materiales.

Actividades:

- Control de calidad informa a manejo de materiales y le solicita la pronta redistribución del material.
- Manejo de materiales retira el material del lugar o estación equivocada y lo lleva al lugar o estación correcta.

5.3.1.12.- Verificación del resultado del muestreo (VRMTORQ_003BA)

- Los resultados del muestreo del lote del material son negativos.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_003BAA): se reemplaza todo el lote de tornillos y/o tuercas por uno nuevo que se encuentre "OK".

Responsable: control de calidad recepción de materiales.

Actividades:

- Control de calidad rechaza el lote y lo envía a recepción de materiales para que sea reemplazado por uno nuevo en condición "OK".

- Recepción de materiales sustituye el lote y lo envía a la estación correspondiente.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_003BAB): se contacta al proveedor y se solicita acción correctiva.

Responsable: A.C.P (aseguramiento de calidad de proveedores).

Actividades:

- Control de calidad informa a A.C.P. del problema con el material.
- AC.P. Contacta al proveedor y se solicita acción correctiva.
- A.C.P. recibe acción correctiva de parte del proveedor y envía a control de calidad el reporte de acción correctiva.

5.3.1.13.- Verificación del material por inspección 100% (VMITORQ_003BB)

- Uno o más tornillos y/o tuercas presentan daños como desgaste en las aristas, óxido o aislamiento.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_003BB): se desincorporan de la estación los materiales dañados y se distribuye nuevo material en condición OK.

Responsable: manejo de materiales.

Actividades:

- Control de calidad informa a manejo de materiales y recepción de materiales para que sea retirado el material dañado y reemplazado por otro en condición "OK".

- Manejo de materiales retira los tornillos y/o tuercas dañados y los lleva a recepción para que sean reemplazados por otros con las mismas especificaciones en condición “OK”.
- Manejo de materiales lleva el material de reemplazo a la estación correspondiente.
- En caso de que todo el lote de material presente en la estación esté dañado se aplican las acciones: **(ACC CORRTORQ_003BAA)** y **(ACC CORRTORQ_003BAB)**.

5.3.1.14.- Verificación de la identificación del material (VIMTORQ_003C)

- El material no tiene ningún tipo de identificación en su sitio de distribución.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_003C): se elaboran etiquetas que contengan la información y especificaciones del material utilizado para colocarlas en los sitios donde estos son distribuidos.

Responsable: ing. de producción.

Actividades:

- Ing. de producción solicita a producción todas las especificaciones y fotografías de los materiales que necesitan identificación.
- Producción le suministra toda la información a Ing. de producción de cada material que se va a identificar.
- Ing. de producción elabora las etiquetas que contengan fotografía del tornillo o tuerca, todas las especificaciones de los mismos y nombre de la piezas la cual aplican, además de colocarlas en los respectivos sitios donde es distribuido el material.

5.3.1.15.- Verificación de existencia de ayuda visual (VEAVTORQ_004A)

- No hay ayuda visual de torque en la estación donde se realiza la operación que presenta el problema.

Acción correctiva (ACC CORRTORQ_004A): se elabora y publica en la estación una ayuda visual de apoyo al operario que indique la correcta colocación de la pieza a ensamblar, el tornillo y/o tuerca que aplica la pieza, y el rango de especificación de torque.

Responsable: control de calidad.

5.4.- CODIFICACIÓN DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS

A continuación en la tabla 5.2 se presenta la codificación de las acciones correctivas por cada verificación de proceso.

Tabla 5.2. Codificación de acciones correctivas

Verificación (Código)	Acción correctiva (código)
VHINTORQ_001A	ACC CORR TORQ_001A
VEVTORQ_001B	ACC CORR TORQ_001B
VCTTORQ_001C	ACC CORR TORQ_001C
VRTTORQ_001D	ACC CORR TORQ_001D
VITTORQ_001E	ACC CORR TORQ_001E
	ACC CORR TORQ_001C*
VFCDTORQ_001F	ACC CORR TORQ_001F
	ACC CORR TORQ_001C*
VRVTORQ_001G	ACC CORR TORQ_001C
VEDHETORQ_001H	ACC CORR TORQ_001H
VCDHETORQ_001I	ACC CORR TORQ_001I
VOATORQ_002A	ACC CORR TORQ_002AA
	ACC CORR TORQ_002AB
VEVTORQ_003A	ACC CORR TORQ_003A
VRMTORQ_003BA	ACC CORR TORQ_003BAA
	ACC CORR TORQ_003BAB
VMITORQ_003BB	ACC CORR TORQ_003BB
	ACC CORR TORQ_003BA*
VIMTORQ_003C	ACC CORR TORQ_003C
VEAVTORQ_004A	ACC CORR TORQ_004A
(*) : En caso de ser requerido	

Fuente: elaboración propia.

5.5.- LAS ACCIONES PREVENTIVAS DE ACUERDO A LOS RESULTADOS DE VERIFICACIÓN DE PROCESO

Las acciones preventivas se comienzan con una verificación de proceso cuando es detectada una no conformidad potencial a través de las gráficas de control o con una extensión de la verificación a otras estaciones, después de que ha sido detectada una no conformidad real, se ha determinado su causa y se ha aplicado la acción correctiva, para asegurar que la misma causa no esté presente aún cuando no ha generado no conformidad y en el caso de que ésta se repita en otras estaciones eliminarla y así evitar la aparición de una no conformidad.

La fuente principal de información para determinar la presencia de una no conformidad potencial son las gráficas de control de torques, las cuales indican el comportamiento del proceso. Una no conformidad potencial detectada a través de las gráficas de control, se remite a una no conformidad de ajuste, es decir torque fuera de rango de especificación en un punto de aplicación de torque específico, por lo cual cuando estas indican la presencia de una no conformidad potencial, se realiza la verificación de proceso en el orden que quedó establecida.

El criterio para actuar cuando es detectada una no conformidad potencial es el mismo usado cuando es detectada una no conformidad real, es decir, se toman acciones cuando se detecta no conformidad potencial en un punto de aplicación muy crítico, o cuando se observa recurrencia en uno o varios puntos de menor criticidad.

Las acciones preventivas serán las mismas acciones que se han determinado como correctivas, pero aplicadas en estaciones donde aún no ha ocurrido una no conformidad, pero que es posible que ocurra según lo que indica el comportamiento del proceso a través de la gráfica de control o una previa verificación de proceso.

5.6.- CODIFICACIÓN DE ACCIONES PREVENTIVAS

La tabla 5.3 presenta la codificación de las acciones preventivas por cada acción correctiva.

Tabla 5.3. Codificación de acciones preventivas

Acción correctiva	Acción preventiva
ACC CORR TORQ_001A	ACC PREV TORQ_001A
ACC CORR TORQ_001B	ACC PREV TORQ_001B
ACC CORR TORQ_001C	ACC PREV TORQ_001C
ACC CORR TORQ_001D	ACC PREV TORQ_001D
ACC CORR TORQ_001E	ACC PREV TORQ_001E
ACC CORR TORQ_001F	ACC PREV TORQ_001F
ACC CORR TORQ_001H	ACC PREV TORQ_001H
ACC CORR TORQ_001I	ACC PREV TORQ_001I
ACC CORR TORQ_002AA	ACC PREV TORQ_002AA
ACC CORR TORQ_002AB	ACC PREV TORQ_002AB
ACC CORR TORQ_003A	ACC PREV TORQ_003A
ACC CORR TORQ_003AA	ACC PREV TORQ_003AA
ACC CORR TORQ_003BAB	ACC PREV TORQ_003BAB
ACC CORR TORQ_003BB	ACC PREV TORQ_003BB
ACC CORR TORQ_004A	ACC PREV TORQ_004A

Fuente: elaboración propia

5.7.- DIAGRAMA DE FLUJO DE VERIFICACIÓN DE PROCESO Y APLICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

A continuación en la figura 5.1 se muestra el diagrama de flujo de las verificaciones de proceso y las acciones correctivas y preventivas

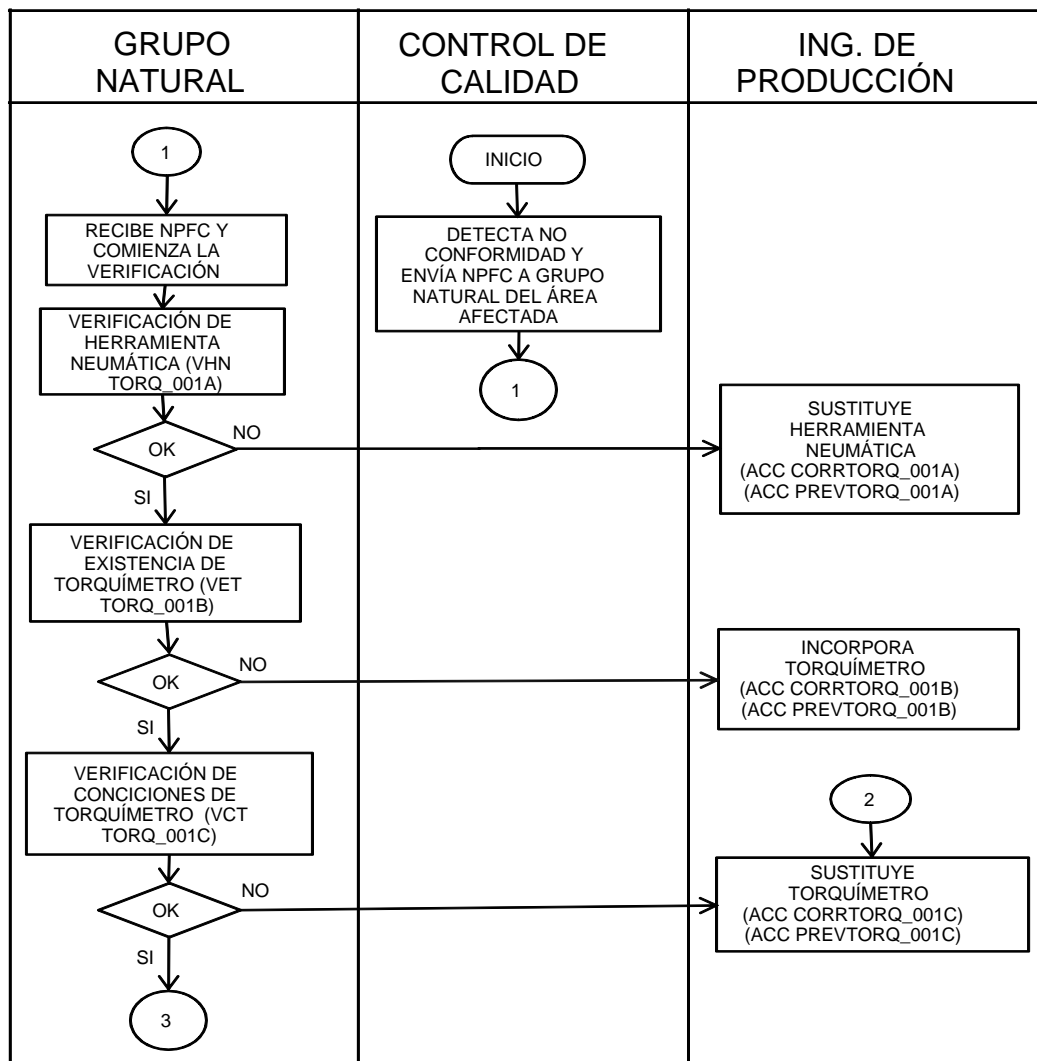
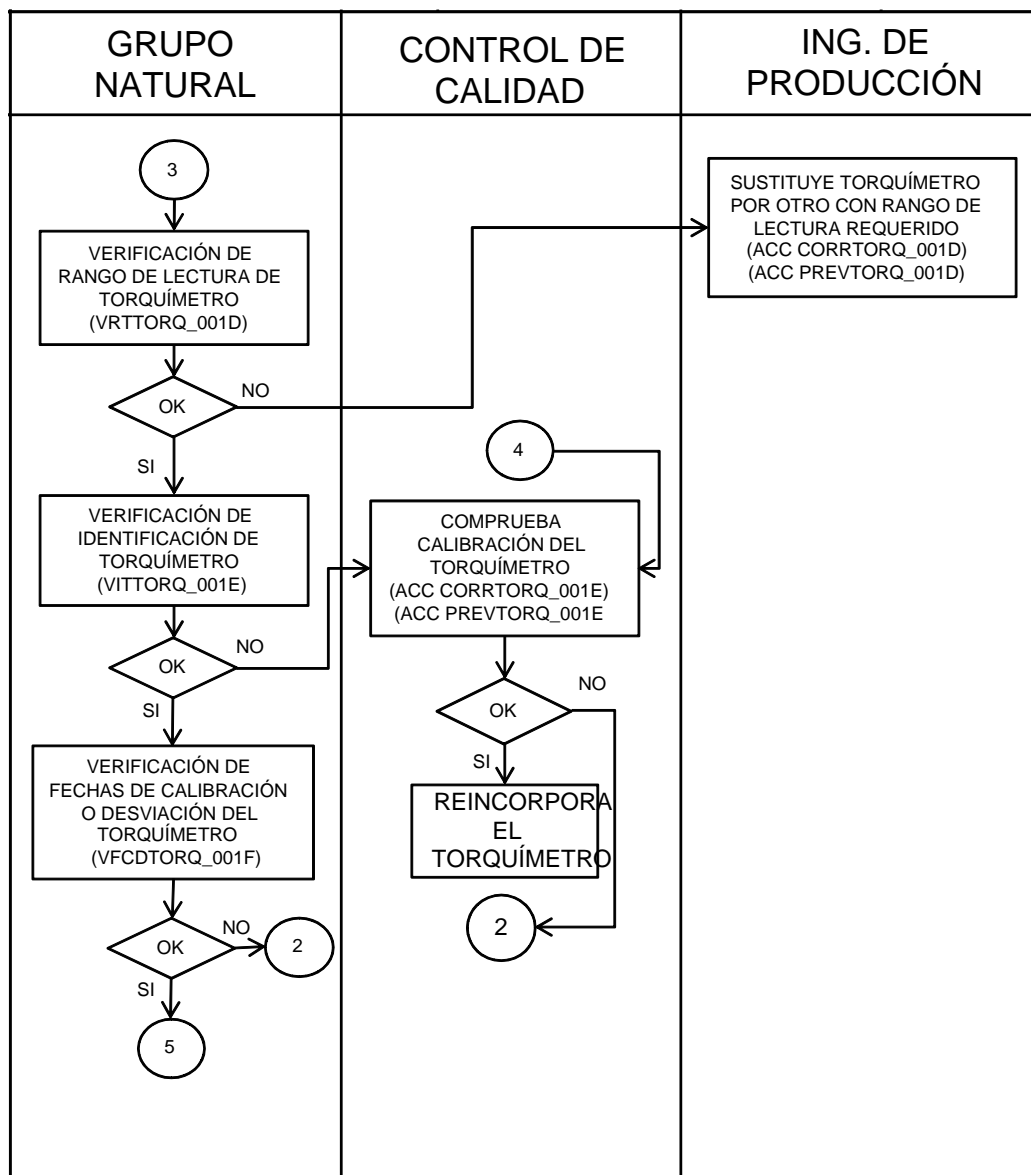


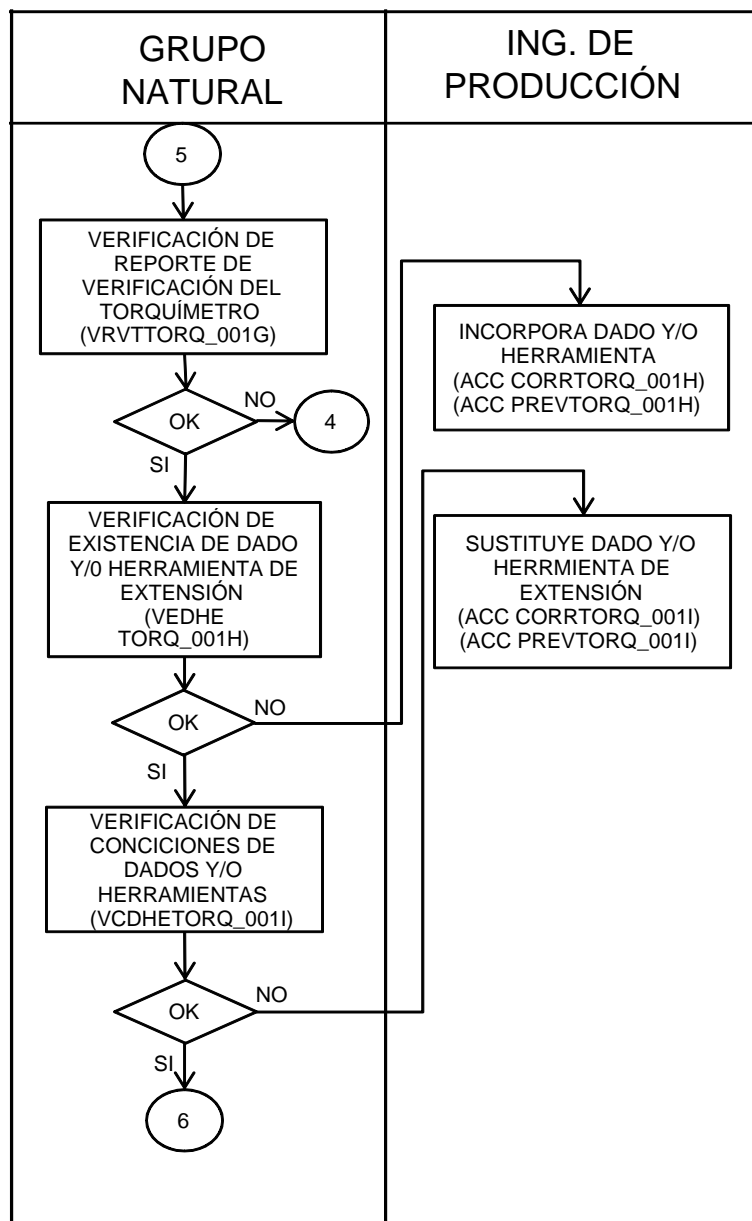
Figura 5.1. Diagrama de flujo de verificación de proceso y aplicación acciones correctivas y preventivas.

Fuente: elaboración propia.



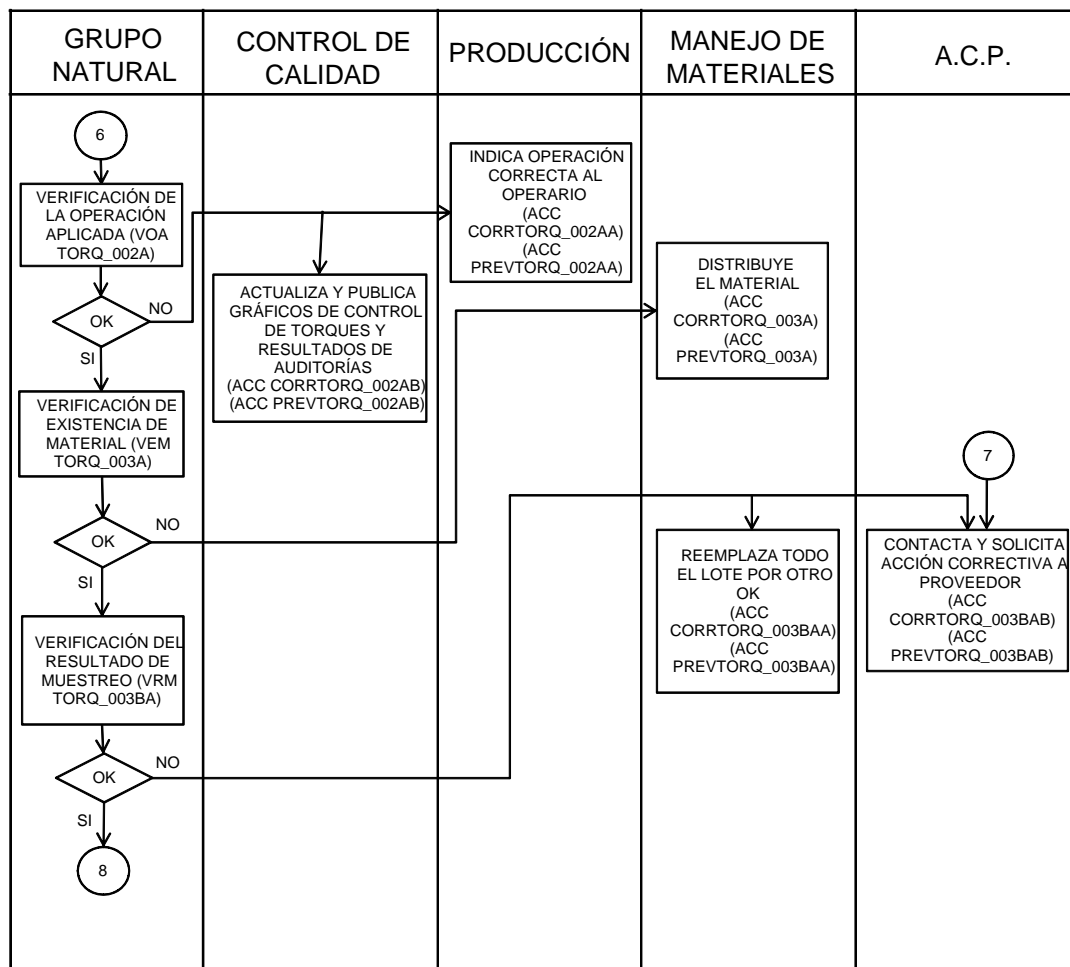
Continuación figura 5.1. Diagrama de flujo de verificación de proceso y aplicación de acciones correctivas y preventivas.

Fuente: elaboración propia



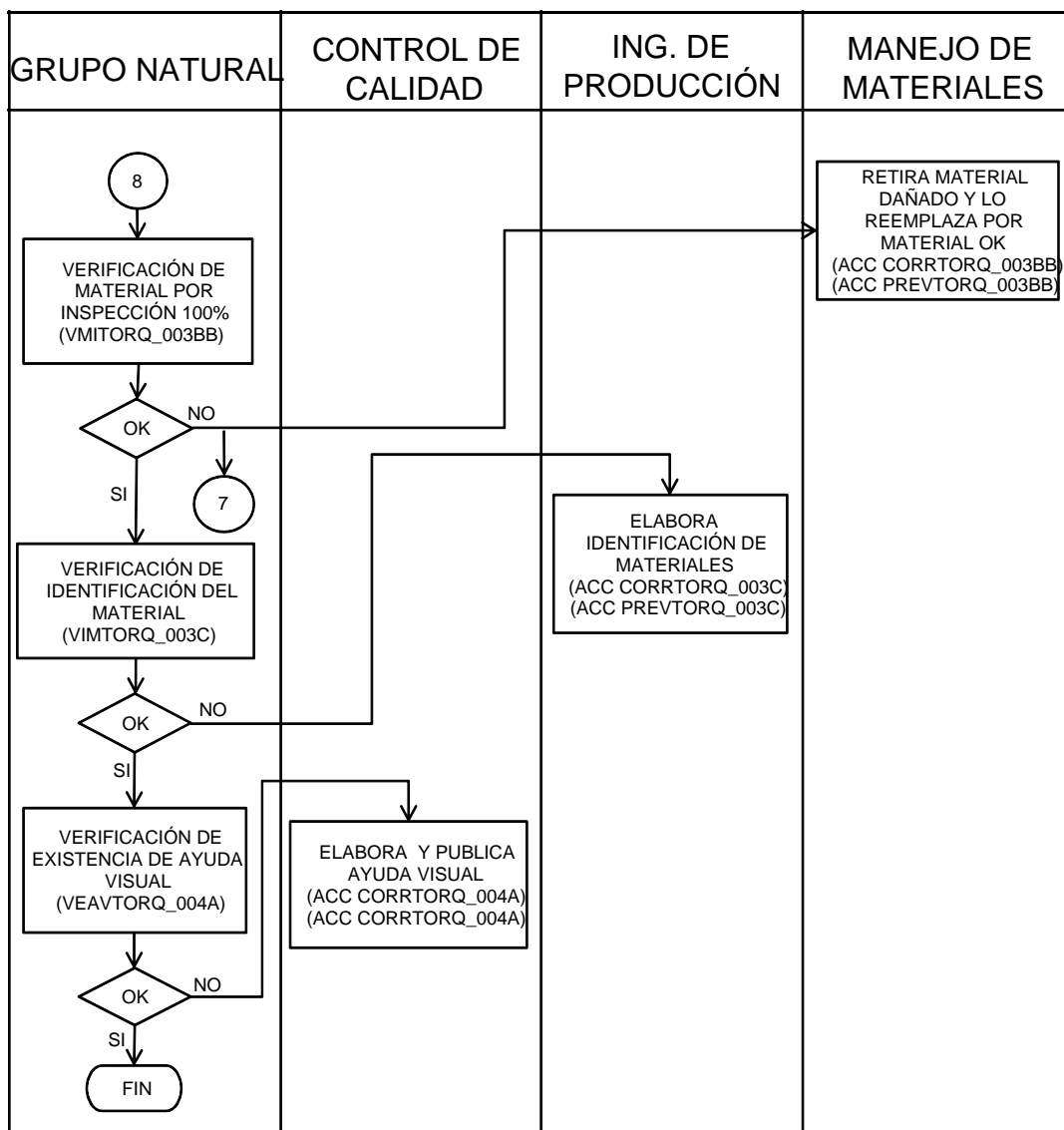
Continuación figura 5.1. Diagrama de flujo de verificación de proceso y aplicación de acciones correctivas y preventivas.

Fuente: elaboración propia.



Continuación figura 5.1. Diagrama de flujo de verificación de proceso y aplicación de acciones correctivas y preventivas.

Fuente: elaboración propia.



Continuación figura 5.1. Diagrama de flujo de verificación de proceso y aplicación de acciones correctivas y preventivas.

Fuente: elaboración propia.

5.8.- PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS PARA LOS PROBLEMAS DETECTADOS EN EL ÁREA DE CONTROL DE TORQUES

Después de las observaciones directas en el área de torques y con la información obtenida de parte de operarios, inspectores y supervisores del área, se lograron detectar una serie de fallas en el proceso de aplicación e inspección de torques, algunas de las cuales ya generan no conformidades y otras que podrían generarlas. Estas fallas ya fueron analizadas (ver capítulo 4) y a continuación se presentan una serie de acciones correctivas y preventivas con el objetivo de eliminarlas.

5.8.1.- Acciones Correctivas:

5.8.1.1.- Objetivo: eliminar el impacto de la mano de obra en la aparición y recurrencia de no conformidades en torques, por falta de capacitación, descuido o ausentismo.

5.8.1.1.1.- Acción correctiva ACC CORRTORQ_004I: elaborar instrucción de trabajo para la aplicación de torques en unidades de producción, que indique el procedimiento, la postura y el uso correctos de las herramientas de torques.

Responsable: departamento de producción.

5.8.1.1.2.- Acción correctiva ACC CORRTORQ_004AI: elaborar y publicar en las estaciones ayuda visual de torques con fotos reales de las piezas de ensamble, que indique la posición correcta de la pieza, el tornillo y/o tuerca que aplica a la misma y el rango de especificación de torque.

Responsable: producción.

5.8.1.2.- Objetivo: eliminar la utilización de torquímetros descalibrados por parte de los operarios.

5.8.1.2.2.- Acción correctiva ACC CORRTORQ_001EI: colocar un comparador de torques por cada línea de producción (vestidura, línea alta, línea final I, línea final II), para que los operarios puedan corroborar la calibración de los torquímetros, en caso de que hayan sospechas de que por alguna razón, como por ejemplo golpes, esta haya sido alterada.

Responsable: ing. de producción.

5.8.1.3.- Objetivo: controlar el recurrente extravío de los dados y/o herramientas de extensión utilizados para realizar los ajustes.

5.8.1.3.1.- Acción correctiva ACC CORRTORQ_001HI: normalizar los dados y herramientas de extensión por cada pieza o punto de aplicación de torques en las unidades de producción.

Responsable: ing. De producción.

5.8.1.3.2.- Acción correctiva ACC CORRTORQ_001HII: crear e implementar un sistema de identificación y control de los dados y herramientas de extensión.

Responsable: control de calidad.

5.8.1.4.- Objetivo: eliminar los registros de torques no confiables en el proceso de inspección, por falta de tiempo o disposición de los inspectores.

5.8.1.4.1.- Acción correctiva ACC CORRTORQ_005: elaborar una hoja de control de torques por cada línea de y asignar a un inspector para cada una de ellas.

Responsable: control de calidad.

5.8.2.- Acciones preventivas:

5.8.2.1.- Objetivo: eliminar la posibilidad de que se pasen puntos de torques sin inspeccionar, por no realizar la inspección en la estación donde se realiza la operación.

5.8.2.1.1.- Acción preventiva ACC PREVTORQ_005: normalizar las estaciones de las líneas de producción donde debe hacerse la inspección a cada punto de torque.

Responsable: control de calidad.

5.8.2.2.- Objetivo: evitar retrasos e ineficiencia en el proceso de inspección de torques por confusión del operario al intentar ubicar los puntos de inspección por una ayuda visual deficiente.

5.8.2.2.1.- Acción preventiva ACC PREVTORQ_004AI: sustituir ayuda visual de inspección de torques actual perteneciente al formulario de inspección (hoja de control de torques), por fotos reales que muestren la

ubicación de la pieza en el vehículo y resalten el punto específico de aplicación de torques.

Responsable: control de calidad.

5.8.2.3.- Objetivo: prevenir distribuciones incorrectas del material y la utilización de materiales incorrectos en las operaciones de torques por identificación de materiales deficiente o inexistente.

5.8.2.3.1.- Acción preventiva ACC PREVTORQ_003CI: elaborar identificación de los tornillos y tuercas utilizados en las operaciones de torques y publicar dicha identificación en los sitios de distribución de estos.

Responsable: ing. de producción.

5.8.3.- Programación de acciones correctivas y preventivas

La tabla 5.4 presenta la programación de las acciones correctivas y preventivas propuestas

Tabla 5.4. Programación de acciones correctivas y preventivas

ACCIONES	ACCIÓN (CÓDIGO)	RESPONSABLE	F. INICIO	F. CUMINACIÓN
CORRECTIVAS	ACC CORRTORQ_004I	Producción	oct-09	dic-09
	ACC CORRTORQ_004AI	Control de calidad	oct-09	dic-09
	ACC CORRTORQ_005	Control de calidad	oct-09	dic-09
	ACC CORRTORQ_001EI	Ing. De producción	nov-09	dic-09
	ACC CORRTORQ_001HI	Ing. De producción	ene-10	abr-10
	ACC CORRTORQ_001HII	Control de calidad	abr-10	mar-10
PREVENTIVAS	ACC PREVTORQ_005	Control de calidad	ene-10	feb-10
	ACC PREVTORQ_004AI	Control de calidad	feb-10	abr-10
	ACC PREVTORQ_003CI	Ing. De producción	may-10	jul-10

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

- El sistema de gestión de calidad de MMC Automotriz, S.A., ha venido realizando las acciones correctivas y preventivas en el área de torques sin contar con un plan definido en el cual estas acciones estén debidamente estructuradas, lo cual no le ha permitido que sus acciones sean eficaces, es decir, no se ha podido controlar la recurrencia de las no conformidades.
- La mano de obra, las máquinas y herramientas son las causas principales de las apariciones de defectos en los torques. Por esta razón si se logran controlar y disminuir las fallas de estos dos aspectos del proceso, se logrará estabilizar el mismo en mayor grado, manteniendo los valores de torques dentro de los límites aceptados como conformes.
- Los procedimientos documentados del sistema de gestión de la calidad en cuanto al tratamiento de no conformidades en el área de torques solo comprenden las acciones de contención, es decir, correcciones y verificación de que una no conformidad detectada se repita en otras unidades. Aún así las actividades no se cumplen a cabalidad debido principalmente a que éstas no están actualizadas y no corresponden con el personal disponible actualmente en la planta y al nivel de producción.
- El plan estratégico de acciones correctivas y preventivas permite aumentar la capacidad de respuesta del sistema de gestión de la calidad ante la detección de no conformidades.

RECOMENDACIONES

- Se deben comenzar a realizar las acciones en caso de detección de no conformidades en el área de torques en base al plan propuesto en este trabajo, realizando seguimiento a las acciones para constatar su eficacia y en base esto aplicar las modificaciones pertinentes al plan.
- Se debe considerar la implantación de sistemas (a prueba de errores) con el objetivo de controlar la incidencia de la mano de obra y máquinas y herramientas en la aparición de no conformidades, como por ejemplo sistemas de retroalimentación que indiquen al operario en tiempo real cuando se ha aplicado un torque incorrecto.
- Deben actualizarse los procedimientos de inspección y acciones de contención, realizando las modificaciones que permitan adecuarlos a las condiciones actuales de la empresa.
- Se deben normalizar las acciones correctivas y preventivas a través de planes para todas las áreas del proceso productivo de MMC Automotriz, que representen un aspecto crítico de seguridad.

BIBLIOGRAFÍA

BERR, F. y JOHNSTON, E. (1993). **“Mecánica de los materiales”**. (1ª ed.). McGraw-Hill Interamericana. Colombia.

BERNAL, J. (2007). **“Aplicación del control estadístico del proceso en la reducción de variabilidad de torques de apriete en automóviles”**. Proyecto de examen. Universidad Iberoamericana. Santa Fe, Ciudad de México.

CORTES, H. (1992). **“Gerencia efectiva”**. (1ª ed.). Caracas. Mimeo, I.E.S.A.

EVANS, J. y LINDSAY, W. (2005). **“Administración y control de la calidad”**. (6ª ed.). Thompson Learning. México.

GRIFUL, E. y CANELA, M. (2002). **“Gestión de la calidad”**. (2ª ed.). Ediciones UPC. España.

JAMES, P. (1997). **“La gestión de la calidad total”**. (1ª ed.). Prentice Hall Iberia. Madrid.

JURAN, J. y GRYNA, F. (1995). **“Análisis y planeación de la calidad”**. (3ª ed.). McGraw-Hill Interamericana. México.

MATA, R. (2007). **“Procedimiento para la verificación y calibración de torquímetros (PRO MF314008)”**. MMC Automotriz, S.A.

MILLÁN, S. (2006). **“Procedimientos de mecanizado”**. (1ª ed.). Madrid: Editorial Paraninfo.

NAVA, V. y JIMENEZ A. (2005). **“ISO 9000:2000: Estrategias para implantar la norma de calidad para la mejora continua”**. (3ª ed.). Editorial Limusa. México.

SABINO, C. (2002). **“El proceso de la investigación”**. (3ª ed.). Editorial Panamo. Venezuela.

SÁINZ, J. (2003). **“El plan estratégico en la práctica”**. (1ª ed.). ESIC editorial. México.

TERRY, G. y FRANKLIN S. (1987) **“Principios de administración”**. (1ª ed.). CECSA. México.

TAMAYO, M. (2006). “**El proceso de la investigación científica**”. (4ª ed.). Limusa. México

UDAONDO, M. (1991). “**Gestión de la calidad**”. (1ª ED.). Ediciones Díaz De Santos. España.

ANEXOS

ANEXO A:

Formularios de tarjetas viajeras

Anexo A.1: Tarjeta viajera de Getz (HB) (FMT MF314017)

Serial de Carrocería Grabado :
MMC Automotriz, S.A.

Serial Oculto Grabado:
Serial de Motor: _____ SIGNO MG: _____

CONTROL DE CALIDAD
TARJETA DE CONTROL DE INSPECCION

INSPECCION Y DECISION POR LINEA

LINEA	Planta		Observaciones
	Decisión		
	Nok	Ok	
Carrocería			
Pintura			
Cera			
Vestidura			
Línea Alta			
Línea Final I			
Línea Final II			
Fosa			
P. Agua			
P. Carretera			
FAI			

Seguimiento de Defectos Detectados en AUDITORIA

Defectos Detectados	Ficha Reparador	Ficha Inspector	Decisión OK / NOK
MAM Electropunto aráb de rueda trasera - Mala apariencia, ondulaciones			
Canal de platinas, techo sello visible			
Puerta trasera Black tipe mal instalado presenta burbujas			
Cerradura central de compuerta mal funcionamiento (sin conectar)			
Foco lado derecho fuera de posición			
Moldadura asa exterior puerta trasera fuera de posición			
Tubería de dirección hidráulica conectada con chasis			
Parachoque dell Libq vs Guardafango - holgura fuera de especificación			

Instrucciones de Llenado de la Tarjeta

Legenda: ✓ = OK ; X1 = Falta Fijación ; X2 = No funciona ; X3 = Mala apariencia ; N/A = No Aplica ; X = Fuera Posición ; X4 = Mal ruteo ; X5 Sin marca de torque ; (X) = Reparado ; F = Faltante ; S/I = Sin Instalar ; E = Esclava ; X7 = Otros.

RECORDATORIO

- 1.- Cuando sea reemplazado o ajustado componentes eléctricos o mecánicos, los mismos deben ser re-evaluados para asegurar su funcionamiento correcto, firme y coloque su ficha.
- 2.- Aquellos componentes los cuales les sea ajustado holgura y enrase a excepción de capo y guardafango deben ser re-evaluados en Prueba de agua, ejemplo reemplazo o ajuste de Puertas/TapaMaleta/Stop.
- 3.- La condición final de aceptación (FAI) debere ser cuando el vehículo este limpio entendiendose libre de butil, cera anticorrosiva, resto de pintura, material sobrantes o cualquier otro elemento en lugares de la carrocería exterior o interiormente.

Serial de Carrocería Verificado:

Catálogo	Hb01	Hb02	Hb03	Hb04	Hb05	Hb06
Modelo	GL 1,6L MT	GL 1,6L A/T	GL 1,6L MT	GL 1,6L A/T	GL 1,6L MT	GL 1,6L A/T
Serial	8X1B51BP6Y1	8X1B51BP6Y2	8X1B51BP6Y3	8X1B51BP6Y4	8X1B51BP6Y5	8X1B51BP6Y6
Motor	XT91	XT92	XT91	XT92	XT91	XT92
Transmisión	GT59	GT48	GT59	GT48	GT59	GT48

Instrucciones para el uso: siga la secuencia numérica de los elementos indicados, marcando con (✓) en el cuadro de compra, elementos que se encuentren dentro de especificaciones. Marque con (X) en el cuadro de reparar los elementos que encuentre con defectos y los defectos corregidos con una (⊗) dentro de un círculo. Si el defecto no es corregido en línea repórtelo en la hoja de arrastre. Los Item resaltados en la hoja de arrastres de color naranja requieren seguimiento de inspección especial.

Secuencia de Inspección

TICKET OK

Aceptación Final

Fecha: _____ Color: _____

Nombre: _____

Ficha: _____

Firma: _____

Anexo A.2: Tarjeta viajera de Elantra (HL) (FMT MF314018)

Serial de Carrocería Grabado: **MMC Automotriz, S. A.**

CONTROL DE CALIDAD

TARJETA DE CONTROL DE INSPECCION

LINEA	Planta		FAI		OBSERVACION
	Decisión		Nok	Ok	
	Nok	Ok			
Carrocería					
Pintura					
Cera					
Vestidura					
Línea Alta					
Línea Final I					
Línea Final II					
Fosa					
P. Agua					
P. Carretera					
FAI					

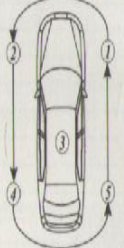
ELANTRA - HL

Serial de Carrocería Verificado:

Catálogo	HL82	HL83	HL84	HL85	HL86
Modelo	GL 1.6L A/T	GL 2.0L M/T	GL 2.0L A/T	GLS 2.0L M/T	GLS 2.0L A/T
Motor	X294	VC81	VC82	VC81	VC82
Transmisión	TK73	GJ75	TF55	GJ75	TF55

Instrucciones para el uso: siga la secuencia numérica de los elementos indicados, marcando con (✓) en el cuadro de compra, elementos que se encuentren dentro de especificaciones. Marque con (X) en el cuadro de reparar los elementos que encuentre con defectos y los defectos corregidos con una (Ⓢ) dentro de un círculo. Si el defecto no es corregido en línea repórtelo en la hoja de arrastre. Los ítem resaltados en la hoja de arrastres de color naranja requieren seguimiento de inspección especial.

Secuencia de Inspección



Serial Oculto Grabado:

Serial de Motor: _____ Elantra HL: _____

Seguimiento de Defectos Detectados en AUDITORIA

Defectos Detectados	Ficha Reparador	Ficha Inspector	Decisión	
			OK	NOK

Retroalimentación de Defectos Detectados en Garaje

RECORDATORIO

- 1.- Cuando sea reemplazado o ajustado componentes eléctricos o mecánicos, los mismos deben ser re-evaluados para asegurar su funcionamiento correcto firme y coloque su ficha.
- 2.- Aquellos componentes los cuales les sea ajustado holgura y engrase a excepción del capo y guardafangos deben ser re-evaluados en prueba de agua, ejemplo reemplazo o ajuste de Puertas / Tapa Maleta / Goma / Stop.
- 3.- La condición final de aceptación (FAI) deberá ser cuando el vehículo este limpio entendiéndose, libre de butil, cera anticorrosiva, restos de pintura, material sobrantes o cualquier otro elemento en lugares de la carrocería exterior o interiormente.

TICKET OK

Aceptación Final

Fecha: _____ Color: _____

Nombre: _____

Ficha: _____

Firma: _____

FMTMF314018

Anexo A.3: Tarjeta viajera de Lancer (JT) (FMT MF34019)

Serial de Carrocería Grabado :

MMC Automotriz, S.A.

CONTROL DE CALIDAD

TARJETA DE CONTROL DE INSPECCION

Serial Oculto Grabado:

Serial de Motor: _____ Lancer JT: _____

LINEA	DECISIONES		FAI		AUTORIZACIONES Utilice el procedimiento PRO - Ad712006 (Punto 5.2)
	Planta		Ok		
	Decisión	Ok	Nok	Nok	
Carrocería					
Pintura					
Cera					
Vestidura					
Línea Alta					
Línea Final I					
Línea Final II					
Fosa					
P. Agua					
P. Carretera					
FAI					

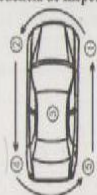
LANCER-JT

Serial de Carrocería Verificado:

Catalogo	JT25	JT35	JT45	JT55
Modelo	GLXI 1.6L M/T	GLXI 1.6L A/T	TOURING 2.0L M/T	TOURING 2.0L A/T
Serial	8X1SNCS3A5Y	8X1STCS3A5Y	8X1SNS6A5Y	8X1SRCS6A5Y
Motor	4G18-6I4ZRK	4G18-6NEZRK	4G94-3F5ZRK	4G94-3N5ZRK
Transmisión	F6M41-1-R8B5	F1C1AK-J7Z	F6M42-1-F8BZ	F4A42K1JZB3

Instrucciones para el uso: siga la secuencia numérica de los elementos indicados, marcando con (✓) en el cuadro de compra, elementos que se encuentren dentro de especificaciones. Marque con (X) en el cuadro de reparar los elementos que encuentre con defectos y los defectos corregidos con una (⊙) dentro de un círculo. Si el defecto no es corregido en línea repórtelo en la hoja de arrastre. Los ítem resaltados en la hoja de arrastres de color naranja requieren seguimiento de inspección especial.

Secuencia de Inspección



18

Instrucciones

Legenda: ✓ = OK ; X1 = Falta Fijación ; X2 = No Funciona ; X3 = Mala apariencia ; X4 = Mal ruteo ; X5 = Torque FE o Sin Marca ; X6 = Pieza No aplica ; X7 = Pieza Aislada ; X8 = Mal instalado ; X9 = Valores fuera de especificación ; X10 = Sin instalación ; X11 = Faltante ; X12 = Operación incompleta ; X13 Daños a carrocería ; X14 = Daños a componentes ; X15 = Fugas X16 = Ruido. X = Reparado.

RECORDATORIO

- 1.- Cuando sea reemplazado o ajustado componentes eléctricos o mecánicos, los mismos deben ser re-evaluados para asegurar su funcionamiento correcto, firme y coloque su ficha.
- 2.- Aquellos componentes los cuales les sea ajustado holgura y enrase a excepción de capó y guardafango deben ser re-evaluados en Prueba de agua, ejemplo reemplazo o ajuste de Puertas/TapaMaleta/Corna/Stop.
- 3.- La condición final de aceptación (FAI) debere ser cuando el vehículo este limpio entendiendose libre de butil, cera anticorrosiva, resto de pulitura, material sobrantes o cualquier otro elemento en lugares de la carrocería exterior o interiormente.

Emblemas (Todos)	Ficha Reparador	Ficha Inspector	Decisión OK	Decisión NOOK

TICKET OK	Aceptación Final	
	Fecha: _____	Color: _____
	Nombre: _____	
	Ficha: _____	Firma: _____

Anexo A.4: Tarjeta viajera de Signo (MSG) (FMT MF314017)

<p>Serial de Carrocería Grabado : MMC Automotriz, S.A.</p> <div style="text-align: center; background-color: red; color: white; padding: 5px;"> CONTROL DE CALIDAD TARJETA DE CONTROL DE INSPECCION </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">INSPECCION Y DECISION POR LINEA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">LINEA</th> <th colspan="2">Planta</th> <th rowspan="2">Observaciones</th> </tr> <tr> <th>Decisión</th> <th></th> </tr> <tr> <td></td> <td>Nok</td> <td>Ok</td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Carrocería</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Pintura</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Cera</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vestidura</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Línea Alta</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Línea Final I</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Línea Final II</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Fosa</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P. Agua</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P. Carretera</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>FAI</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold; color: red; margin: 10px 0;"> SIGNO - MG </div> <p>Serial de Carrocería Verificado:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Catalogo</th> <th>MG21</th> <th>MG01</th> <th>MTX1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modelo</td> <td>GLI 1.3L M/T</td> <td>PLUS 1.3L M/T</td> <td>TAXI 1.3L M/T</td> </tr> <tr> <td>Serial</td> <td>CK1ASNDLVE</td> <td>CK1ASNJELVE</td> <td>CK1ASNJELVE</td> </tr> <tr> <td>Motor</td> <td>M11A96E303U30K</td> <td>M11A96E303U30K</td> <td>M11A96E303U30K</td> </tr> </tbody> </table> <p>Instrucciones para el uso: siga la secuencia numérica de los elementos indicados, marcando con (✓) en el cuadro de compra, elementos que se encuentren dentro de especificaciones. Marque con (X) en el cuadro de reparar los elementos que encuentre con defectos y los defectos corregidos con una (O) dentro de un círculo. Si el defecto no es corregido en línea repórtelo en la hoja de arrastre. Los ítem resaltados en la hoja de arrastres de color naranja requieren seguimiento de inspección especial.</p>	INSPECCION Y DECISION POR LINEA			LINEA	Planta		Observaciones	Decisión			Nok	Ok		Carrocería				Pintura				Cera				Vestidura				Línea Alta				Línea Final I				Línea Final II				Fosa				P. Agua				P. Carretera				FAI				Catalogo	MG21	MG01	MTX1	Modelo	GLI 1.3L M/T	PLUS 1.3L M/T	TAXI 1.3L M/T	Serial	CK1ASNDLVE	CK1ASNJELVE	CK1ASNJELVE	Motor	M11A96E303U30K	M11A96E303U30K	M11A96E303U30K	<p>Serial Oculto Grabado:</p> <p>Serial de Motor: _____ SIGNO MG: _____</p> <div style="text-align: center; background-color: red; color: white; padding: 5px;"> Seguimiento de Defectos Detectados en AUDITORIA </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Defectos Detectados</th> <th>Ficha Reparador</th> <th>Ficha Inspector</th> <th>Decisión OK - NOK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <div style="background-color: red; color: white; text-align: center; padding: 5px; margin: 10px 0;"> Instrucciones de Llenado de la Tarjeta </div> <p>Legenda: ✓ = OK ; X1 = Falta Fijación ; X2 = No funciona ; X3 = Mala apariencia; N/A = No Aplica ; X = Fuera Posición ; X4 = Mal ruteo ; X5 Sin marca de torque; (X) = Reparado ; F = Faltante ; S/I = Sin Instalar ; E = Esclava ; X7 = Otros.</p> <div style="background-color: red; color: white; text-align: center; padding: 5px; margin: 10px 0;"> RECORDATORIO </div> <p>1.- Cuando sea reemplazado o ajustado componentes eléctricos o mecánicos, los mismos deben ser re-evaluados para asegurar su funcionamiento correcto, firme y coloque ficha. 2.- Aquellos componentes los cuales los sea ajustado holgura y engrase a excepción de capo y guardafango deben ser re-evaluados en Prueba de agua, ejemplo reemplazo o ajuste de Puertas/Tapa/Maletas/Stop. 3.- La condición final de aceptación (FAI) deberá ser cuando el vehículo este limpio entendiéndose libre de bult, cera anticorrosiva, resto de pintura, material sobrantes o cualquier otro elemento en lugares de la carrocería exterior o interiormente.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; font-size: 1.5em; font-weight: bold;">TICKET OK</td> <td style="padding: 5px;"> Aceptación Final Fecha: _____ Color: _____ Nombre: _____ Pícha: _____ Firma: _____ </td> </tr> </table>	Defectos Detectados	Ficha Reparador	Ficha Inspector	Decisión OK - NOK																																									TICKET OK	Aceptación Final Fecha: _____ Color: _____ Nombre: _____ Pícha: _____ Firma: _____
INSPECCION Y DECISION POR LINEA																																																																																																																								
LINEA	Planta		Observaciones																																																																																																																					
	Decisión																																																																																																																							
	Nok	Ok																																																																																																																						
Carrocería																																																																																																																								
Pintura																																																																																																																								
Cera																																																																																																																								
Vestidura																																																																																																																								
Línea Alta																																																																																																																								
Línea Final I																																																																																																																								
Línea Final II																																																																																																																								
Fosa																																																																																																																								
P. Agua																																																																																																																								
P. Carretera																																																																																																																								
FAI																																																																																																																								
Catalogo	MG21	MG01	MTX1																																																																																																																					
Modelo	GLI 1.3L M/T	PLUS 1.3L M/T	TAXI 1.3L M/T																																																																																																																					
Serial	CK1ASNDLVE	CK1ASNJELVE	CK1ASNJELVE																																																																																																																					
Motor	M11A96E303U30K	M11A96E303U30K	M11A96E303U30K																																																																																																																					
Defectos Detectados	Ficha Reparador	Ficha Inspector	Decisión OK - NOK																																																																																																																					
TICKET OK	Aceptación Final Fecha: _____ Color: _____ Nombre: _____ Pícha: _____ Firma: _____																																																																																																																							

Anexo A.5: Tarjeta viajera de Panel (LL9L)

ANEXO B:

Formulario FRC

ANEXO C:

Registros de acciones correctivas y preventivas

Anexo C.1: Reporte de acciones correctivas y preventivas



REPORTE DE ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

		Fecha:	①
Área:	②	N°:	③
NO CONFORMIDAD	PRESENTE		POTENCIAL
	NCM	④	
	NCro	⑤	
Acción Correctiva		⑦	Acción Preventiva
⑧			
DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD			
⑨			
ORIGEN DE LA NO CONFORMIDAD			
AUDITORIA	⑩	PLANTA	⑪
		CAMPO	⑫
CORRECCIÓN (ELIMINACIÓN DE LA NO CONFORMIDAD)			
Descripción de la acción inmediata:			
⑬			

Responsable:	⑭	No Conformidad corregida:	SI	⑮	NO	⑯	Fecha:	⑰
DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL PROBLEMA								
⑱								


REPORTE DE ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

ANÁLISIS CAUSA-RAÍZ			
⑲			

ACCIONES PARA ASEGURAR LA ELIMINACIÓN DE CAUSA-RAÍZ			
Acción	Fecha	Responsable	Ficha
⑳	㉑	㉒	㉓

RESULTADOS Y VERIFICACIÓN DE ACCIONES TOMADAS
㉔

EFECTIVIDAD DE LAS ACCIONES TOMADAS PARA LA ELIMINACIÓN DE LA NO CONFORMIDAD			
Eliminadas las Causas de la No Conformidad	SI	㉕	NO
Fecha:	㉖		

Anexo C.2: Registro y seguimiento de acciones correctivas y preventivas



Registro y Seguimiento de Acciones Preventivas y Correctivas

Item	Fecha Emision	Cat	No conformidad			Origen			NO CONFORMIDAD (N°)	Causa	Acciones	Tipo		Responsable	Fecha de Ejecucion Planificada	% Avance	Fecha de Ejecucion Real	Seguimiento implementacion de la accion (18)												Observaciones (19)	
			NCM	INCM	NCP	A	P	C				PR	CR					Periodo 1				Periodo 2				Periodo 3					
																		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)													(19)	
																														(20) Efectividad	
																														SI	NO
																														Efectividad	
																														SI	NO
																														Efectividad	
																														SI	NO

ANEXO D:

***Formato de notificación de
proceso fuera de control***



N.P.F.C-2007-
FECHA: / /2007

AVISO N°: 01

Atención:

NOTIFICACIÓN DE PROCESO FUERA DE CONTROL

(N.P.F.C)

<i>PROBLEMAS DETECTADOS</i>					
Modelo:	Area:				
Serial:	Operación:				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> </div> <table border="1"> <thead> <tr> <th><i>DESCRIPCION DEL PROBLEMA</i></th> <th><i>ESQUEMA</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 100px;"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<i>DESCRIPCION DEL PROBLEMA</i>	<i>ESQUEMA</i>		
<i>DESCRIPCION DEL PROBLEMA</i>	<i>ESQUEMA</i>				
CORRECCION:					
ACCION CORRECTIVA:					
OBSERVACIONES:					

C/C:

FMT MF 314014- N°de Rev. 3 – 11/10/2006

C. Calidad

ANEXO E:

Hojas de control de torques

Anexo E.1: Hoja de control de torques de Getz (FMT MF314610)

HOJA DE CONTROL DE TORQUE GETZ



① Inspector: _____ ② Ficha: _____ ③ Catalogo: _____ ④ Fecha: _____

⑤ N°	⑥ Descripción	⑫ Línea	⑦ TORQUE especificación Kg.m	⑧ N° Valores					⑨ Tamaño de Muestra	⑩ Serial	⑪ Dec
				1	2	3	4	5			
1	Fij. Tuerca pedal de embrague	Vestidura	1,0 - 1,7			X	X	X	2		
2	Fij. Base cinturón de seguridad delantero	Vestidura	4,0 - 5,5						4		
3	Fij. Freno de puerta delantera trasera a puerta	Vestidura	0,8 - 1,2						5		
4	Fij. Freno de puerta delantera trasera a pilar	Vestidura	2,3 - 3,3						4		
5	Fij. Tubería de freno a bomba	Vestidura	1,3 - 1,7			X	X	X	2		
6	Fij. Cruceta de dirección	Vestidura	1,3 - 1,8		X	X	X	X	1		
7	Fij. Tuerca pedal de freno	Vestidura	1,0 - 1,7						5		
8	Fij. Tornillo pedal de freno	Vestidura	1,5 - 2,20		X	X	X	X	1		
9	Fij. Tornillo y tuerca tanque de combustible	Alta	4,0 - 5,5						3		
10	Fij. Tubería de freno a manguera	Alta	1,3 - 1,7						5		
11	Fij. Guaya de freno a tanque de gas	Alta	1,9 - 2,8		X	X	X	X	1		
12	Fij. Brazo suspensión trasera a carrocería	Alta	10,0 - 12,0						5		
13	Fij. Tornillo cross member a carrocería	Alta	14,0 - 18,0			X	X	X	2		
14	Fij. Tuerca cross member a carrocería	Alta	14,0 - 16,0			X	X	X	2		
15	Fij. Base soporte de caja a carrocería	Alta	3,5 - 5,5						2		
16	Fij. Abrazadera escape a intermedio	Alta	1,9 - 2,4		X	X	X	X	1		
17	Fij. Intermedio a Silenciador	Alta	3,0 - 4,0			X	X	X	2		
18	Fij. Bajante de escape a motor	Alta	3,0 - 4,0			X	X	X	2		
19	Fij. Amortiguador delantero a cubo	Alta	10,0 - 12,0						4		
20	Fij. Estabilizador delantero a amortiguador	Alta	3,5 - 4,5			X	X	X	2		
21	Fij. Meseta a cross member P/Frontal	Alta	9,5 - 12,0			X	X	X	2		
22	Fij. Tuerca de rueda delantera y trasera	Alta	9,0 - 11,0						5		
23	Fij. Cubo eje trasero a eje de torsión	Austrans	7,0 - 9,0						5		
24	Fij. Caliper a cubo de rueda	Austrans	6,5 - 7,5						4		
25	Fij. Base soporte de caja	Motores	6,0 - 8,0		X	X	X	X	3		
26	Fij. Sensor de oxígeno	Motores	5,0 - 6,0		X	X	X	X	1		
27	Fij. Meseta a cross member L/Inf.	Motores	13,0 - 15,0			X	X	X	2		
28	Fij. Soporte laterales de caja	Motores	6,0 - 8,0						3		
29	Fij. Plato de embrague a motor	Motores	1,5 - 2,2						5		
30	Fij. Caja a motor parte superior	Motores	6,0 - 8,0			X	X	X	2		
31	Fij. Caja a motor parte lateral	Motores	4,3 - 5,5			X	X	X	2		
32	Fij. Base de compresor a motor	Motores	3,9 - 6,0						4		
33	Fij. Compresor a base de motor	Motores	2,04 - 3,06						4		
34	Fij. Abrazadera gato de dirección	Motores	6,0 - 8,0			X	X	X	4		
35	Fij. Barra estabilizadora a cross member	Motores	1,7 - 2,6						4		
36	Fij. Arranque a motor	Motores	4,3 - 5,5			X	X	X	2		
37	Fij. Tuerca cable de batería a arranque	Motores	1,0 - 1,2		X	X	X	X	1		
38	Fij. Cable tierra batería a caja	Motores	4,3 - 5,5		X	X	X	X	1		
39	Fij. Tornillo torsión correa de dirección	Motores	2,5 - 3,3			X	X	X	1		
40	Fij. Tornillo base tensor de correa	Motores	1,9 - 2,8			X	X	X	1		
41	Fij. Tornillo soporte bomba de dirección	Motores	2,0 - 2,7			X	X	X	1		
42	Fij. Tornillo correa de alternador	Motores	2,5 - 3,0			X	X	X	1		
43	Fij. Tuerca tripode a cubo	Motores	20,0 - 26,0						2		
44	Fij. Terminal a barra estabilizadora	Motores	3,5 - 4,5			X	X	X	2		
45	Fij. Terminal dirección a cubo	Motores	1,6 - 3,4			X	X	X	2		
46	Fij. Tornillo manguera de freno a caliper	Motores	2,5 - 3,0			X	X	X	2		

Anexo E.2: Hoja de control de torques de Elantra (FMT MF314676)



HOJA DE CONTROL DE TORQUE ELANTRA



① Inspector: _____ Ficha: _____ ② Fecha: _____ ③ ④ Catálogo: _____

④ N°	⑤ DESCRIPCIÓN	⑥ Línea	⑦ TORQUE especificación Kg.m	⑧ N° Valores					⑨ Tamaño de Muestra	⑩ Serial	⑪ Dec
				1	2	3	4	5			
1	SOPORTE DE TABLERO	Vestidura	1,7 - 2,6						4		
2	TUERCA DE PEDAL DE FRENO	Vestidura	1,3 - 1,6						4		
3	FIJACION CILINDRO DE EMBRAGUE	Vestidura	0,9 - 1,4						2		
4	FRENO DE PUERTA	Vestidura	1,7 - 2,2						4		
5	SOPORTE DE CINTURON DE SEGURIDAD DELANTERO	Vestidura	4,0 - 5,5						4		
6	TUBERIA DE FRENO	Vestidura	1,3 - 1,7						5		
7	SOPORTE FRONTAL	Vestidura	2,0 - 2,5						1		
8	FIJACION TANQUE DE COMBUSTIBLE	Alta	2,1 - 3,1						2		
9	CROSS MEMBER TOE	Alta	10,0 - 12,0						4		
10	BRAZO SUSPENSIÓN TRAS. A CARROCERIA	Alta	4,0 - 5,0						5		
11	BARRA ESTABILIZADORA TRAS.	Alta	1,7 - 2,6						4		
12	BARRA ESTABILIZADORA TRAS. A TERMINAL	Alta	3,5 - 4,5						4		
13	PORTA CUBO A AMORTIGUADOR TRASERO	Alta	11,0 - 13,0						4		
14	SOPORTE DE CAJA A CARROCERIA	Alta	4,0 - 5,0						2		
15	FLEXIBLE DEL SILENCIADOR (1,6)lt	Alta	3,0 - 4,0						2		
16	FLEXIBLE DEL SILENCIADOR (2,0)lt	Alta	4,0 - 6,0						2		
17	BAJANTE DE ESCAPE	Alta	4,0 - 6,0						2		
18	INTERMEDIO TUBO CENTRAL Y SILENCIADOR	Alta	4,0 - 6,0						2		
19	AMORTIGUADOR DEL A CUBO	Alta	11,0 - 13,0						4		
20	CHASIS A CARROCERIA	Alta	13,0 - 15,0						4		
21	RUEDAS TRASERA Y DELANTERA	Alta	9,0 - 11,0						5		
22	COMPLEMENTO DE MESETA	Alta	3,0 - 4,5						4		
23	BARRA CROSS MEMBER A PORTA CUBO	Alta	13,0 - 15,0						2		
24	ABRAZADERA DE BAJANTE DE ESCAPE	Alta	4,0 - 5,0						1		
25	SUB-ENSAMBLE DE AMORTIGUADOR	Austrans	4,0 - 5,5						2		
26	CALIPER TRASERO	Austrans	6,5 - 7,5						4		
27	TUERCA DE CUBO A RUEDA TRASERA	Austrans	20 - 26						2		
28	SUB ENSAMBLE DE TAMBOR DE FRENO	Austrans	5,0 - 6,0						4		
29	FIJACION COMPRESOR	Motores	2,0 - 2,5						4		
30	TUERCA DE ALTERNADOR	Motores	2,0 - 3,0						1		
31	FIJACION ARRANQUE	Motores	2,7 - 3,4						2		
32	FIJACION PLATO DE PRESION	Motores	1,5 - 2,2						5		
33	FIJACION BOMBA DE EMBRAGUE	Motores	1,5 - 2,2						2		
34	FIJACION SOPORTE DE CAJA LATERAL	Motores	6,0 - 8,0						5		
35	FIJACION BOMBA DE DIRECCION	Motores	2,0 - 2,7						2		
36	TORNILLO MANGUERA ACEITE HIDRAULICO	Motores	5,5 - 6,5						1		
37	TORNILLO FIJ. CAJA N° 1 CAJA A MOTOR IZQ.	Motores	3,0 - 4,2						1		
38	TORNILLO FIJ. CAJA N° 2 CAJA A MOTOR IZQ./DER.	Motores	4,3 - 5,5						2		
39	TORNILLO FIJ. CAJA N° 3 CAJA A MOTOR	Motores	6,0 - 8,0						2		
40	TERMINAL A CUBO DE RUEDA	Motores	6,0 - 7,2						2		
41	TRIPOIDE	Motores	20,0 - 26,0						2		
42	BARRA ESTABILIZADORA DEL. A TERMINAL	Motores	3,5 - 4,5						4		
43	BARRA ESTABILIZADORA DEL. A CROSS MEMBER	Motores	3,0 - 4,5						4		
44	TENSION CORREA AIRE ACONDICIONADO	Motores	1,2 - 1,5						1		
45	TUBERIA AIRE ACONDICIONADO	Motores	2,0 - 2,5						2		
46	TUERCAS DE TERMINAL G/DIRECCIÓN	Motores	1,5 - 3,4						2		
47	CALIPER DELANTERO	Motores	6,9 - 8,5						4		
48	GRAPA GATO DE DIRECCION A CHASSIS	Motores	6,0 - 8,0						4		
49	SOPORTE DE CAJA A CHASSIS	Motores	4,0 - 5,0						4		
50	SOPORTE DE MESETA A CHASSIS	Motores	13 - 15						4		
51	TUBERIA DE ALTA Y BAJA VS GATO	Motores	1,2 - 1,8						2		
52	TORNILLO CONVERTIDOR A/T	Motores	4,5 - 5,5						4		
53	TUERCA DE TENSOR CORREA/ ACOND.	Motores	2,5 - 3,0						1		

⊕⊕ Proceso de Seguridad

FMT MF314 676 - N° de Rev. 7 - 16/10/2008

Anexo E.3: Hoja de control de torque de Lancer (FMT MF314675)



HOJA DE CONTROL DE TORQUE SIGNO MSG



Inspector: _____ Ficha: _____ Fecha: _____ Catálogo: _____

N°	Descripción	Linea	TORQUE especificación Kg.m	N° Valores					#amaño de Muestra	Serial	Dec
				1	2	3	4	5			
1	Fij. Soporte de C/Seguridad Delantera	Vestidura	3,5 - 5,5						4		
2	Pedal de freno	Vestidura	1,1 - 1,7						4		
3	Estabilizador trasero parte superior a cubo	Alta	8,0 - 10,0						2		
4	Fij. Bajante a Motor	Alta	4,0 - 6,0						2		
5	Fij. Travesaño Central y Frontal a carrocería	Alta	6,0 - 8,0						4		
6	Fij. Amortiguador Delantero a Cubo	Alta	11,0 - 13,0						4		
7	Sensor de Oxígeno	Alta	4,0 - 5,0						1		
8	Fij. Bajante Escape A C/Catalico	Alta	4,0 - 6,0						2		
9	Fij. C/Catalico a Intermedio	Alta	4,0 - 6,0						2		
10	Fij. De meseta a piso	Alta	8,0 - 10,0						5		
11	Fij. Intermedio a Silenciador	Alta	4,0 - 6,0						2		
12	Estabilizador trasero a carrocería	Alta	2,0 - 3,0						4		
13	Caliper	Alta	9,2 - 11,2						4		
14	Manguera de freno	Alta	1,3 - 1,7						5		
15	Manguera filtro de combustible a inyectores	Alta	3,2 - 4,2						1		
16	Brazo suspensión trasera a cubo	Alta	8,0 - 10,0						2		
17	Ruedas traseras y Delanteras	Alta	9,0 - 11,0						5		
18	Tuerca Fijación de Cuna Bombona de Gas	Alta	8,5 - 9,5						4		
19	Tapón Tanque de Gasolina	Alta	1,7 - 2,6						1		
20	Ensamblaje Amortiguador Trasero	Austrans	2,0 - 3,0						2		
21	Ensamblaje Amortiguador Delantero	Austrans	5,0 - 7,0						2		
22	Sub Ensamble Tambor de Freno	Austrans	5,6 - 7,1						4		
23	Tuerca cubo de rueda trasero	Austrans	15,0 - 20,0						2		
24	Fijación Cable de Tierra a Arranque	Motores	2,1 - 3,1						1		
25	Fij. Abrazadera Gato Dirección	Motores	6,0 - 8,0						4		
26	Fij. Terminal de Maseta a Cubo	Motores	6,0 - 7,2						2		
27	Fij. Tripoide a Cubo	Motores	20,0 - 26,0						2		
28	Fij. Barra Estabilizadora delantera	Motores	1,7 - 2,6						2		
29	Fij. Arranque de Motor	Motores	2,7 - 3,1						2		
30	Sensor presión de aceite motor	Motores	1,5 - 2,2						1		
31	Fij. Soporte a Travesaño Central	Motores	4,0 - 5,0						4		
32	Fij. Tornillo Base Tensión de Correa	Motores	2,1 - 3,0						1		
33	Fij. Soporte Lateral a Caja	Motores	6,0 - 8,0						4		
34	Plato de Embrague ó Presión	Motores	1,5 - 2,2						5		
35	Caja a Motor	Motores	4,3 - 5,5						5		
36	Terminal Gato de Dirección a Cubo	Motores	2,0 - 3,0						2		
37	Soporte Bajante de Escape a Motor	Motores	3,0 - 4,0						2		
38	Manguera de freno a caliper	Motores	2,5 - 3,5						2		
39	Fij. Base bomba dirección a motor	Motores	1,7 - 2,6						3		
40	Bomba de dirección a base	Motores	3,5 - 4,5						3		
41	Fij. Tensión bomba dirección hidráulica	Motores	3,5 - 4,4						2		
42	Tornillo fij. Base de tensión de correa	Motores	3,4 - 5,4						1		
43	Tubería de dirección hidráulica	Motores	2,0 - 3,0						2		
44	Tuerca de manguera de dirección hidráulica	Motores	1,4 - 2,1						1		
45	Convertidor A/T	Motores	4,6 - 5,3						4		
46	Fij. Amortiguador delantero a Carrocería	Final	4,0 - 5,0						5		
47	Fij. Amortiguador trasero a Carrocería	Final	4,0 - 5,0						4		
48	Fij. Tuerca y tornillo a soporte de motor	Final	5,0 - 7,0						3		
49	Fij. Perno Soporte de Motor a Carrocería L/Der.	Final	9,0 - 11,0						1		
50	Fij. Cinturón de seguridad delantero y trasero	Final	3,5 - 5,5						4		

⊕⊕ Proceso de Seguridad

FMT MF314 678 - N° de Rev.6 - 16/10/2008

Anexo E.5: Hoja de control de torque de Panel (FMT MF314677)



HOJA DE CONTROL DE TORQUE



LL9L

 Inspector: ¹ _____ Ficha: ² _____ Fecha: ³ _____ Catálogo: ⁴ _____

5 N°	6 DESCRIPCIÓN	7 Línea	8 TORQUE especificación Kg.m	9 N° Valores					10 Tamaño de Muestra	11 Serial	12 Dec
				1	2	3	4	5			
1	CINTURON DE SEGURIDAD	Vestidura	3.5 - 5.5							4	
2	SOPORTE DE CONDENSADOR A CARROCERIA	Vestidura	0.9 - 1.2							4	
3	SOPORTE DE CAJA A CHASIS	Alta	3.5 - 5.5							4	
4	MESETA SUPERIOR A CHASIS	Alta	12.0 - 16.0							4	
5	AMORTIGUADOR TRASERO A CHASIS	Alta	2.0 - 3.0							2	
6	AMORTIGUADOR TRAS. A SOPORTE BALLESTA	Alta	2.0 - 3.0							2	
7	BALLESTA A SOPORTE PARTE ANTERIOR	Alta	12.0 - 16.0							2	
8	SOPORTE DE CAJA A BASE	Alta	7.0 - 9.5							1	
9	TRAVESAÑO DE MOTOR A CHASIS	Alta	12.0 - 16.0							4	
10	TRAVESAÑO PARTE TRASERA A CHASIS	Alta	7.5 - 9.5							5	
11	BARRA ESTABILIZADORA A CARROCERIA	Alta	0.9 - 1.4							2	
12	BAJANTE DE ESCAPE A MOTOR	Alta	4.0 - 5.5							2	
13	BAJANTE DE ESCAPE A CONVERTIDOR CATALICO	Alta	5.0 - 7.0							2	
14	CONVERTIDOR CATALICO A SILENCIADOR	Alta	3.0 - 4.0							2	
15	CARDAN DIFERENCIAL	Alta	1.0 - 3.0							4	
16	AMORTIGUADOR DELANTERO PARTE INFERIOR	Alta	7.0 - 9.5							2	
17	CAJETIN DE DIRECCION A CHASIS	Alta	3.5 - 4.5							3	
18	FIJACION CUPONES A CAJETIN	Alta	3.0 - 4.0							3	
19	TORNILLOS CESTA PORTA CAUCHO	Alta	2.0 - 3.0							1	
20	FIJACION CONJUNTO DE RUEDA	Alta	12.0 - 14.0							5	
21	TERMINAL DE DIRECCIÓN A PORTA CUBO	Alta	3.5 - 4.5							2	
22	BARRA ESTABILIZADORA P/SUPERIOR. 20 - 22 mm	Alta	-----							2	
23	AMORTIGUADOR DELANTERO PARTE SUPERIOR	Alta	1.2 - 1.8							2	
24	TORNILLO DE CAÑA VOLANTE	Alta	3.0 - 4.0							1	
25	PORTA CUBO A MESETA	Alta	12.0 - 18.0							2	
26	TUBERIA DE DESHIDRATADOR VS EVAPORADOR	Alta	1.2 - 1.5							1	
27	TUBERIA DE DESHIDRATADOR VS CONDENSADOR	Alta	1.2 - 1.5							1	
28	TANQUE COMBUSTIBLE	Alta	3.1 - 5.5							4	
29	PERNOS "U" BALLESTA EJE DIFERENCIAL	Austrans	11.0 - 13.0							5	
30	CARCAZA DE CAJA MOTOR	Motores	4.3 - 5.5							5	
31	FIJACION BASE MOTOR	Motores	3.5 - 5.5							4	
32	BAJANTE DE SOPORTE A CAJA	Motores	3.5 - 5.5							4	
33	BARRA TENSORA PARTE SUPERIOR	Motores	9.0 - 12.5							2	
34	ABRAZADERA GATO DIRECCION	Motores	7.0 - 9.0							4	
35	SENSOR DE OXIGENO	Motores	4.0 - 5.0							1	
36	TUERCA DE BARRA TENSORA PARTE TRASERA	Motores	15.0 - 19.0							2	
37	MANGUERA AIRE ACONDICIONADO A COMPRESOR PARTE TRASERA	Motores	2.0 - 2.6							1	
38	MANGUERA AIRE ACONDICIONADO A COMPRESOR PARTE DELANTERA	Motores	2.0 - 2.6							1	
39	COMPRESOR A BASE	Motores	2.2 - 3.0							4	
40	BASE DE COMPRESOR A MOTOR	Motores	3.9 - 4.9							4	
41	ABRAZADERA DE BAJANTE A SOPORTE ABRAZADERA A CAJA	Motores	2.0 - 3.0							2	
42	ASIENTO PARTE DELANTERA	Final	0.9 - 1.4							2	
43	ASIENTO PARTE TRASERA	Final	0.9 - 1.4							2	
44	TUBERIA EVAPORADOR A DESHIDRATADOR	Final	1.3 - 1.5							1	
45	TUBERIA EVAPORADOR A COMPRESOR	Final	3.0 - 3.4							1	
46	FIJACION DE VOLANTE	Final II Fosa	3.4 - 5.0							1	
47	TUBERIA CENTRAL EVAPORADOR A CONDENSADOR	Final II Fosa	3.0 - 3.4							1	
48	TUBERIA CONDENSADOR A COMPRESOR	Final II Fosa	2.0 - 2.6							1	
49	TUBERIA CONDENSADOR A DESHIDRATADOR	Final II Fosa	1.2 - 1.5							1	
50	SOPORTE A BALLESTA PARTE TRASERA	Final II Fosa	3.0 - 4.5							4	

⊕⊕ Proceso de Seguridad

FMT MF314 677 - N° de Rev. 5 - 16/10/2008

ANEXO F:

Registro de reporte de auditoría de torques

ANEXO G:

Reporte de verificación de torquímetros

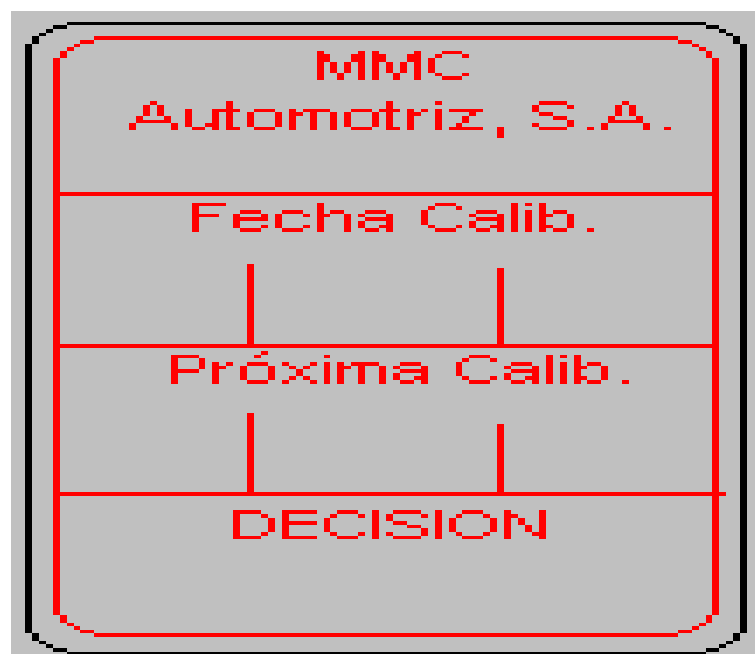
ANEXO H:

Identificación de torquímetros

Anexo H.1: Etiqueta de identificación



Anexo H.2: Etiqueta de información



Anexo H.3: Etiqueta de desviación

**Control de
Calidad**

DESVIACION

DESDE
____/____/____

HASTA
____/____/____

Torques Aprobados: _____

Operación: _____

Código de control:

Anexo H.4: Tarjeta de rechazo

02 N° 12452

MMC
AUTOMOTRIZ, S.A.
CONTROL DE CALIDAD

RECHAZADO

N° de Parte		Descripción:		Catalogo	Cantidad
Proveedor:			Lote:	Loc:	Imp:
Causa:				DISPOSICION	
				R	D
				S	
RESPONSABILIDAD			Elaborado por:		
Transporte		P. Carrocera		FECHA	
Proveedor		P. Pintura			
M. Materiales		P. Vestidura			
Trafico / Adiana		P. Linea Alta			
Otros		P. Linea Final			
			NOMBRE:	FICHA:	
			Supervisor:	Supervisor:	
			CONTROL DE CALIDAD		AREA RESPONSABLE

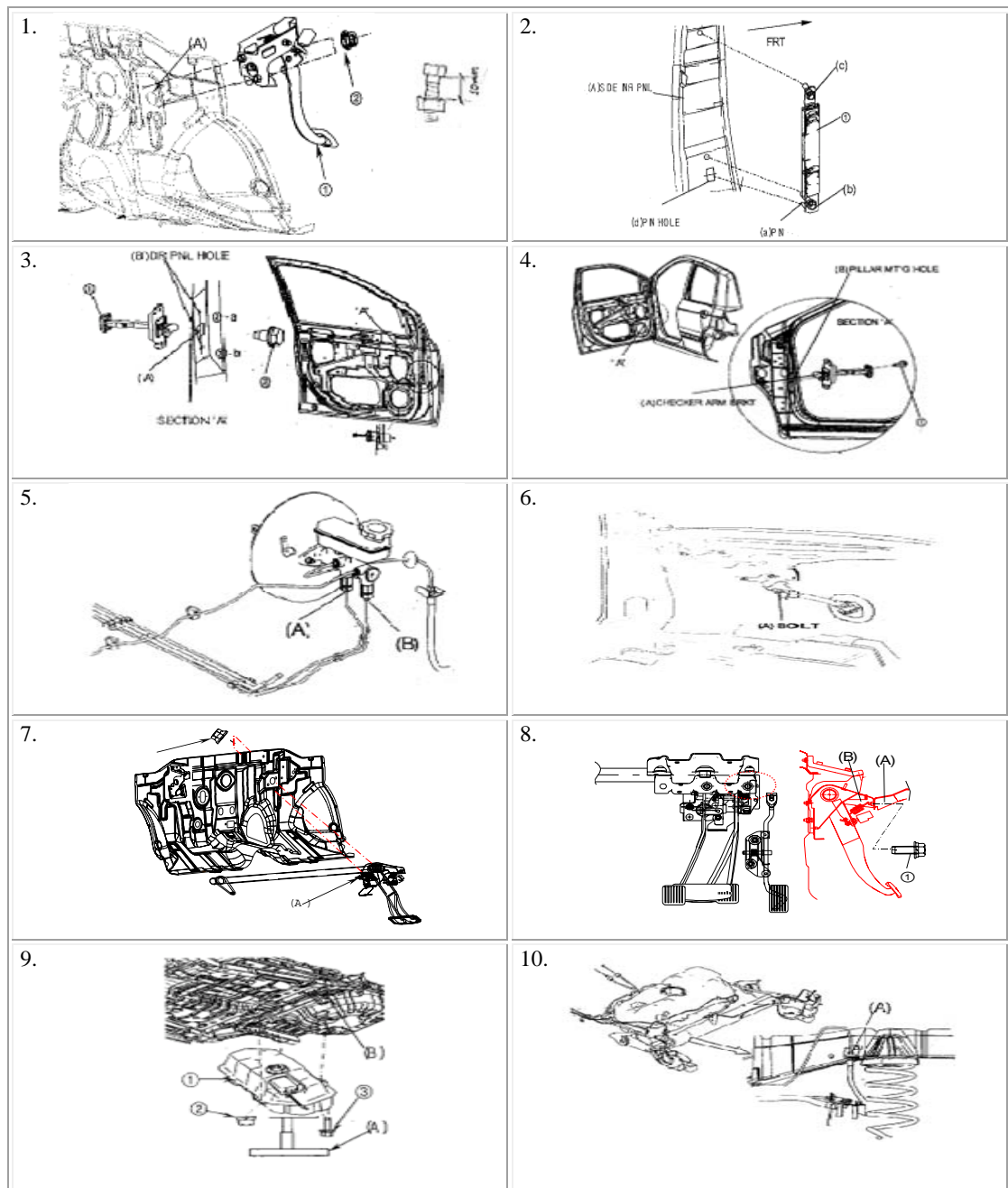
23-004-07-0001

Control de Calidad

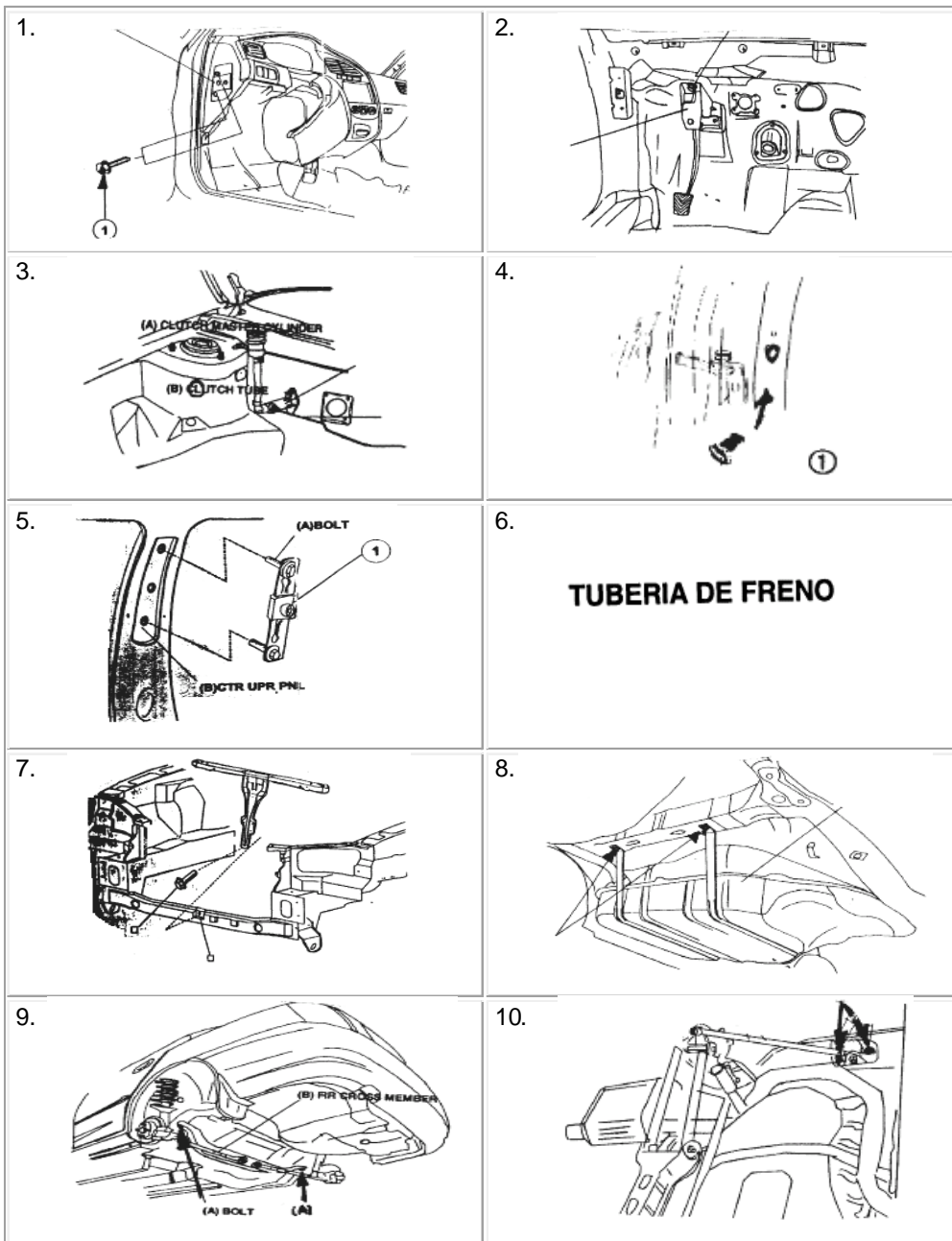
ANEXO J:

Ejemplos de ayudas visuales de inspección de torques

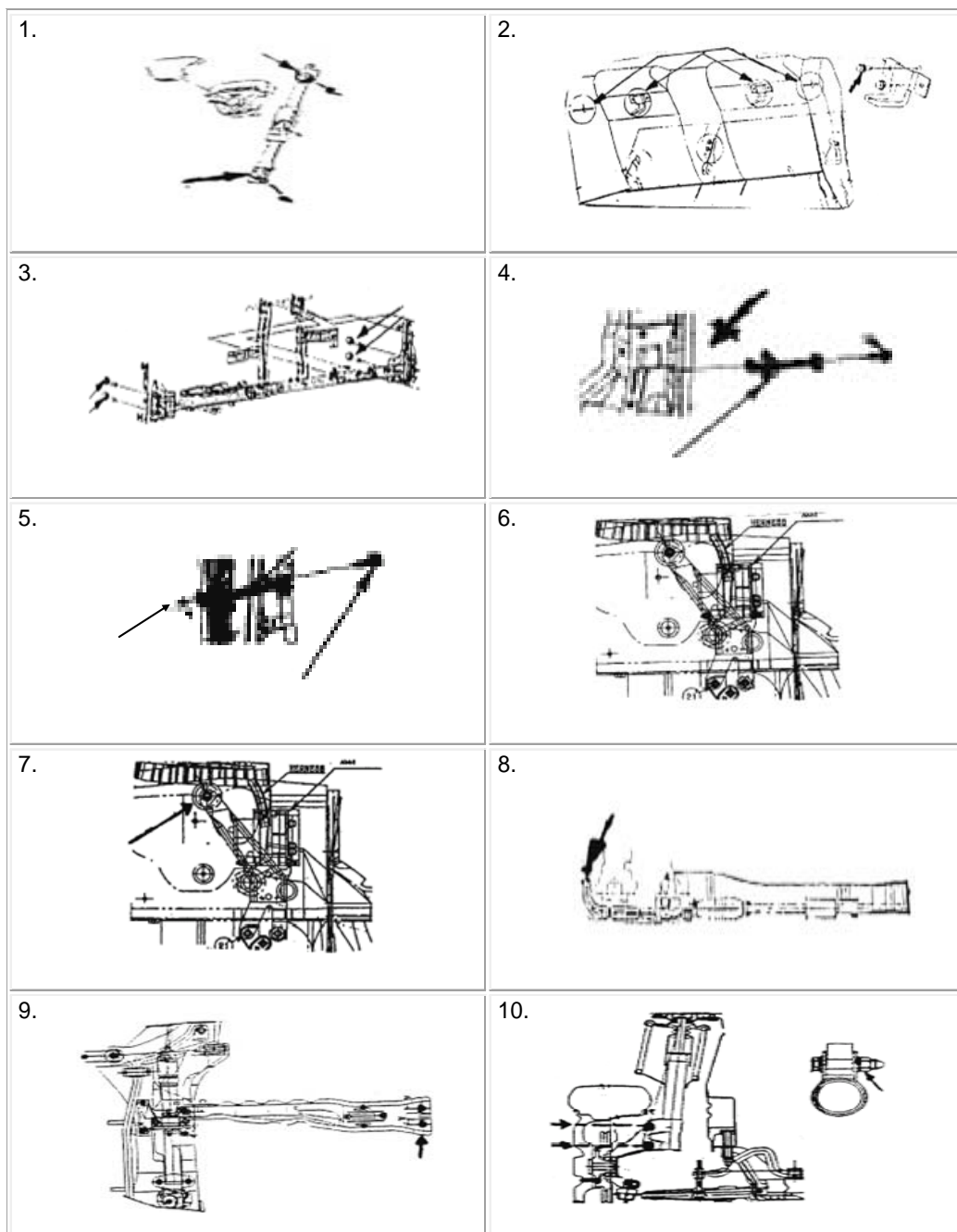
Anexo I.1: Ayuda visual de inspección de torques del modelo Getz



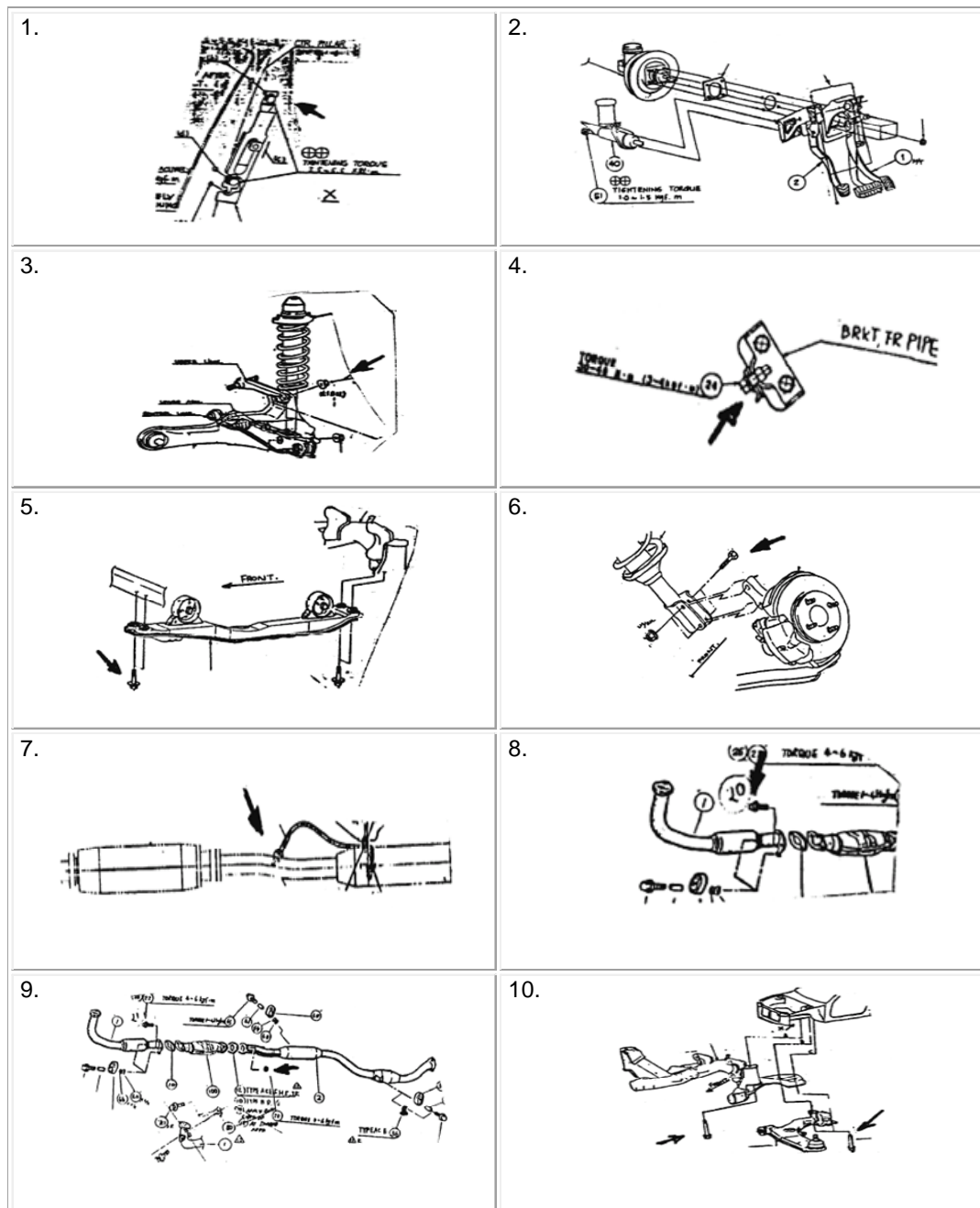
Anexo I.2: Ayuda visual de inspección de torques del modelo Elantra



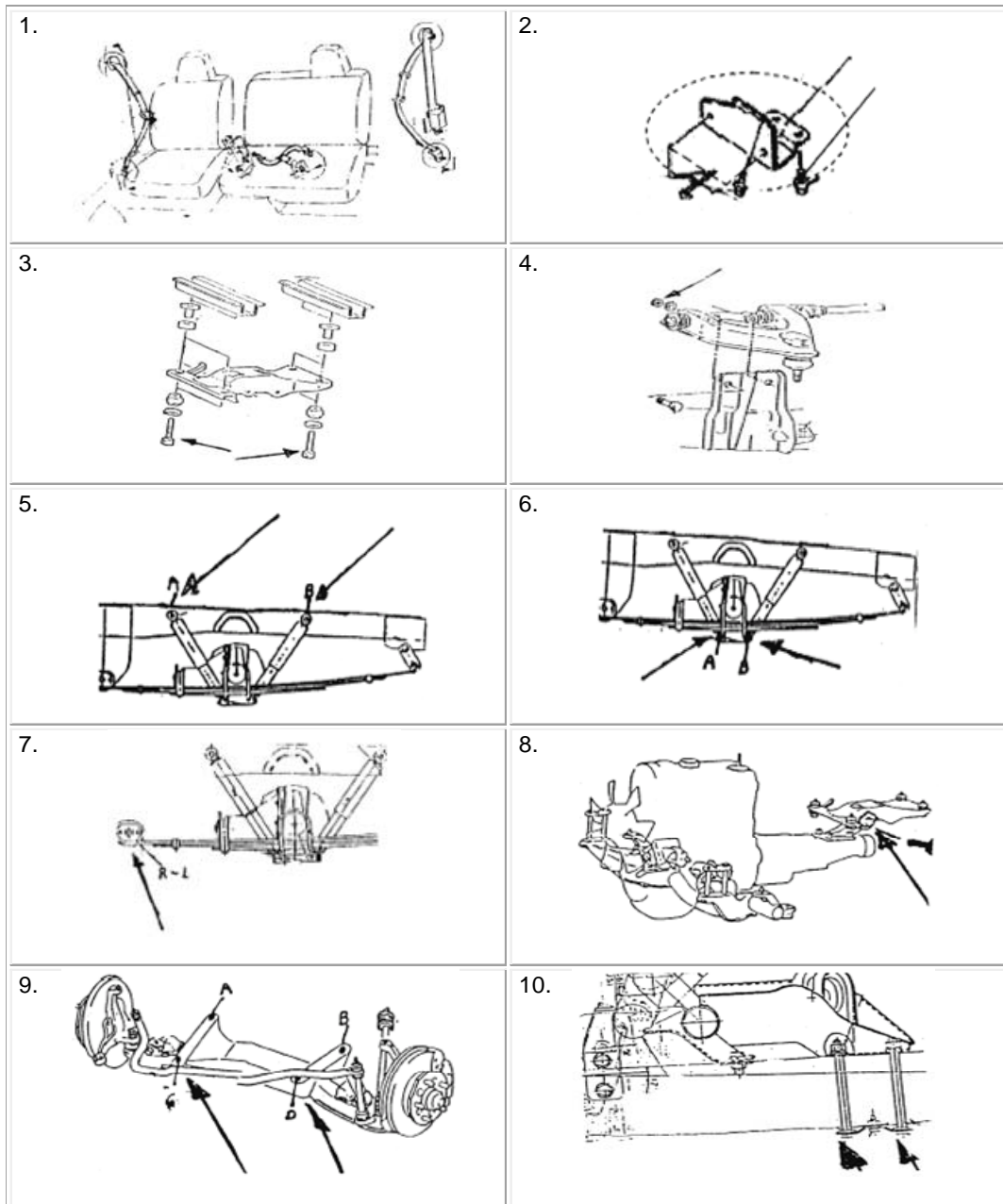
Anexo I.3: Ayuda visual de inspección de torques del modelo Lancer



Anexo I.4: Ayuda visual de inspección de torques del modelo Signo



Anexo I.5: Ayuda visual de inspección de torques del modelo Panel



METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

TÍTULO	“Plan estratégico de acciones correctivas y preventivas para el sistema de gestión de la calidad en el área de torques de una empresa ensambladora de vehículos”
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
Martínez H., Leonardo D.	CVLAC: 17.422.039 EMAIL: leom515@hotmail.com
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:

PALABRAS O FRASES CLAVES:

Plan estratégico, acción correctiva, acción preventiva, calidad, torques.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÁREA	SUBÁREA
<u>Ingeniería y ciencias aplicadas</u>	<u>Ingeniería industrial</u>

RESUMEN (ABSTRACT):

En este trabajo se presenta la elaboración de un plan de acciones correctivas y preventivas para el sistema de gestión de la calidad en el área de torques de MMC Automotriz, S.A, para lo cual se realizó una investigación dentro de la planta con el propósito de conocer todo los aspectos relacionados con la aplicación y verificación de torques, procedimientos en caso de detección de no conformidades y causas de las mismas. El plan comprende todas las acciones que se deben tomar de acuerdo al resultado de una verificación de proceso, donde se revisan aquellos elementos del proceso, que de presentar alguna falla, generarían no conformidades y recurrencia de éstas en el área de torques y también las acciones orientadas a eliminar causas de no conformidades reales y potenciales detectadas en el área y que no han sido tratadas. El plan propuesto representa una herramienta para mejorar la capacidad de respuesta del sistema de gestión de calidad ante la presencia de no conformidades y aumentar la eficiencia y eficacia en la realización de las acciones y así garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**CONTRIBUIDORES:**

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
	ROL	CA	AS-X	TU	JU
González, Marvelis	CVLAC:	8.225.106			
	E_MAIL	barbaravaleria@cantv.net			
	E_MAIL				
	E_MAIL				
Carvajal, Gustavo	ROL	CA	AS	TU	JU-X
	CVLAC:	3.358.186			
	E_MAIL				
	E_MAIL				
Barrios, Alirio	ROL	CA	AS	TU	JU-X
	CVLAC:	16.898.245			
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

2009	10	22
AÑO	MES	DÍA

LENGUAJE: SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**ARCHIVO (S):**

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
Tesis.Plan estratégico de acciones correctivas.doc	Application/msword

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F G H I J K L M N
O P Q R S T U V W X Y Z . a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z . 0 1 2 3
4 5 6 7 8 9 .

ALCANCE

ESPACIAL: MMC Automotriz, S.A. (Dpto. Control de Calidad) OPCIONAL)

TEMPORAL: 4 meses (OPCIONAL)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Ingeniería Industrial

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Pre-Grado

ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento de Sistemas Industriales

INSTITUCIÓN:

Universidad de Oriente, Núcleo Anzoátegui.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

De acuerdo al artículo 44 del reglamento de trabajos de grado

“Los Trabajos de Grado propiedad exclusiva de la

Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para

otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo

respectivo, quién lo participará al Consejo Universitario”.

<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
AUTOR 1	AUTOR 2	AUTOR	Martínez
Martínez H. Leonardo D.			

<hr/>	<hr/>	<hr/>
TUTOR	JURADO 1	JURADO 2
González, Marvelis	Carvajal, Gustavo	Barrios, Alirio

POR LA SUBCOMISIÓN DE TESIS

Rodríguez, Yanitza