



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ.

**PROPUESTA DE ACCIONES DE MEJORA EN EL
PROCESO DE VERIFICACION DEL TORQUE DE
LAS HERRAMIENTAS ENCARGADA DE LAS
UNIONES DE RIESGO HUMANO EN LA LINEA DE
PRODUCCION DE LA EMPRESA FIAT CHRYSLER
AUTOMOBILES L.L.C.**

AUTOR: WILLIANNY PINTO

C.I: 26.629.318

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego. Teléfono: (0241) 8714240 (master) –

Fax: (0241) 8712394



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE ACCIONES DE MEJORA EN EL PROCESO DE
VERIFICACION DEL TORQUE DE LAS HERRAMIENTAS ENCARGADA
DE LAS UNIONES DE RIESGO HUMANO EN LA LINEA DE
PRODUCCION DE LA EMPRESA FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES
L.L.C.**

EMPRESA: FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES L.L.C.

AUTOR: WILLIANNY PINTO

C.I: 26.629.318

San Diego, Marzo 2018.



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

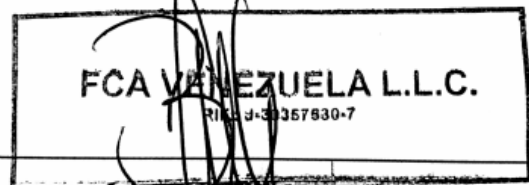
**PROPUESTA DE ACCIONES DE MEJORA EN EL PROCESO DE
VERIFICACION DEL TORQUE DE LAS HERRAMIENTAS ENCARGADA
DE LAS UNIONES DE RIESGO HUMANO EN LA LINEA DE
PRODUCCION DE LA EMPRESA FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES
L.L.C.**

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN

TUTOR ACADÉMICO

Ing. Kelly Zambrano.
C.I.: 10.731.839

TUTOR EMPRESARIAL



Ing. Bárbara Mata
C.I.: 15.860.445

AUTOR: WILLIANNY PINTO

C.I.: 26.629.318

San Diego, Marzo 2018



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INDUSTRIAL

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero Kelly Zambrano, portadora de la cédula de identidad N° V-10.731.839, en mi carácter de tutor del Informe de Pasantía presentado por la ciudadana Pinto Boscan Willianny Andreina, portador de la Cédula de Identidad N° V-26.629.318, titulado **PROPUESTA DE ACCIONES DE MEJORA EN EL PROCESO DE VERIFICACION DEL TORQUE DE LAS HERRAMIENTAS ENCARGADA DE LAS UNIONES DE RIESGO HUMANO EN LA LINEA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES L.L.C.** Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 16 días del mes de Marzo del año dos mil Dieciocho.

Ing. Kelly Zambrano

C.I.: V-10.731.839

ÍNDICE GENERAL

	P.p
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
DEDICATORIA.....	xiv
AGRADECIMIENTOS.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO	
I. MARCO ORGANIZACIONAL	
1.1 Descripción de la Empresa.....	4
1.1.1 Ubicación.....	3
1.1.2 Actividad a la que se dedica la Empresa.....	4
1.1.3 Misión, Visión y Valores.....	5
1.1.4 Políticas.....	7
1.2 Reseña Histórica.....	9
1.3 Estructura Organizativa de la Empresa.....	12

	P.p
1.4 Descripción del proceso de ensamblaje.....	14
1.5 Descripción de los productos que elabora.....	16
1.6 Departamento y área donde se realizó la pasantía.....	16
II. EL PROBLEMA	
2.1 Planteamiento del Problema.....	19
2.2 Objetivos de la Investigación.....	22
2.2.1 Objetivo General.....	22
2.2.2 Objetivos Específicos.....	22
2.3 Justificación.....	23
2.4 Alcance.....	24
2.5 Limitaciones.....	24
III. MARCO TEÓRICO	
3.1 Antecedentes de la Investigación.....	25
3.2 Bases Teóricas.....	27
3.2.1 Mejoramiento Continuo.....	27

	P.p
3.2.2 Diagrama del proceso.....	30
3.2.3 Diagrama de spaghetti.....	33
3.2.4 Instrucciones de trabajo.....	33
3.2.5 Tormenta de ideas.....	36
3.2.6 Diagrama de Ishikawa.....	37
3.2.7 Técnica de Grupo Nominal.....	38
3.3 Definición de Términos Básicos.....	40
IV. MARCO METODOLÓGICO	
4.1 Tipo de investigación.....	42
4.2 Diseño de la investigación.....	42
4.3 Nivel de la investigación.....	43
4.4 Técnicas de recolección de información.....	43
4.3 Fases Metodológicas.....	45
4.3.1 Fase I. Diagnóstico de la situación actual en el proceso de verificación del torque de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano.....	45

4.3.2	Fase II: Análisis de las causas que generan desorganización en el proceso de verificación de los torques utilizando técnicas de ingeniería industrial.....	46
4.3.3	Fase III: Diseño de acciones de mejora para el proceso de verificación de los torques encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano.....	46
4.3.4	Fase IV: Evaluación económica la aplicación de la propuesta de mejora, mediante el uso de la relación Beneficio-Costo que aporta a la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C., C.A.....	46

V. RESULTADOS

5.1	Fase I. Diagnostico la situación actual en el proceso de verificación del torque de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano.....	48
5.1.1	Descripción del taller de herramientas.....	48
5.1.2	Operaciones de reajuste de uniones de riesgo humano.....	49
5.1.3	Recorrido de los especialistas en el proceso de verificación de torques.....	51
5.2	Fase II: Análisis de las causas que generan desorganización el proceso de verificación de los torques utilizando técnicas de ingeniería industrial.....	55
5.3	Fase III: Diseño de acciones de mejora para el proceso de verificación.....	63

	P.p
5.3.1 Listado exclusivo de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano organizado por área.....	64
5.3.2 Etiquetas fluorescentes para señalar la ubicación del código en las herramientas.....	65
5.3.3 Instrucción de trabajo: Informar a las áreas productivas la realización del proceso de verificación de los torques.....	66
5.3.4 Reorganización del proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano.....	68
5.4 Fase IV: Evaluación económica la aplicación de la propuesta de mejora, mediante el uso de la relación Beneficio-Costo que aporta a la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C., C.A.....	70
5.4.1 Costos de la Propuestas.....	70
5.4.2 Ahorros asociados a las Propuestas Planteadas.....	73
5.4.3 Tiempo de recuperación de la inversión.....	76
CONCLUSIONES.....	77
RECOMENDACIONES.....	79
REFERENCIAS.....	80
ANEXOS.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	P.p
Descripción de vehículos ensamblados por FCA Venezuela L.L.C.....	16
Costos totales de retrabajo asociados al área productiva.....	21
Tabla explicativa de tipos de kaizens.....	30
Sumario de Herramientas.....	48
Herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano por modelo de vehículo.....	49
Tabla de operaciones de las uniones de riesgo humano por modelo de vehículo.....	50
Tiempo actual de búsqueda de código en la herramienta.....	53
Tiempo actual de búsqueda de código de herramienta en inventario.....	54
Resultados de encuestas de Técnica de Grupo Nominal.....	61
Porcentajes de las Causas y Porcentaje Acumulado.....	62
Tiempos de búsqueda de código de herramienta en inventario.....	65
Tiempos de búsqueda de código en la herramienta.....	66
Costos de implementación de listado exclusivo de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano organizado por área.....	71
Costos de implementación de etiquetas fluorescentes para señalar la ubicación del código en las herramientas.....	71

TABLAS

P.p

Costos de implementación de la instrucción de trabajo: Informar a las áreas productivas la realización del proceso de verificación de los torques.....	72
Costo de implementación de la reorganización del proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano.....	72
Costo total de implementación de las propuestas planteadas.....	73
Ahorros asociados al área productiva por vehículo.....	74
Ahorros totales asociados al área productiva.....	75
Ahorros asociados al taller de herramientas.....	75
Ahorros totales asociados a la implementación de la propuesta planteada.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS	P.p
Vista aérea de la empresa FCA Venezuela L.L.C.....	4
Organigrama General de Presidencia.....	13
Organigrama de la Dirección de Operaciones.....	13
Proceso de Producción de FCA Venezuela L.L.C.....	15
Organigrama del Departamento de Ingeniería de Manufactura.....	18
Incrementos en Porcentaje – Uniones.....	21
Circulo de Deming.....	29
Diagrama del proceso. Ejemplo.....	32
Diagrama de spaghetti. Ejemplo.....	33
Instrucción de trabajo. Ejemplo.....	35
Recorrido de áreas en el proceso de verificación propuesto.....	51
Diagrama de spaghetti del recorrido en planta propuesto.....	51
Diagrama de Ishikawa.....	57
Encuesta realizada a los trabajadores para la realización de la técnica de grupo nominal.....	60
Herramientas Etiquetadas.....	65
Instrucción de trabajo: Informar a las áreas productivas la realización del proceso de verificación de los torques.....	67
Recorrido de áreas en el proceso de verificación propuesto.....	68

FIGURAS	P.p
Diagrama de espagueti del recorrido en planta propuesto.....	69
Incrementos en Porcentaje – Uniones.....	74

DEDICATORIA

Ana Teresa Alvarado de Boscan (24/02/1946 – 29/07/2014), mi estrella en el cielo. Por ser mi inspiración, por tus últimas palabras hacia mí el 21 de julio de 2014, porque sin ellas no estaría donde estoy, mil veces pensé en abandonar pero siempre recordé lo que riendo me dijiste:

“Deja el fastidio chica y anda a estudiar”

Ya lo hice abuela, y como me gustaría que estuvieses aquí para verlo y vivirlo conmigo, mil gracias por ser mi soporte más allá de la vida, más allá de la existencia, te amo.

Eres el perfecto ejemplo de todo lo que debe hacer y ser una persona para que su familia la recuerde por siempre.

AGRADECIMIENTOS

Ante todo, agradezco a dios por cada pequeña cosa que me da día a día, por bendecir mi camino y por ser mi apoyo en cada cosa que hago.

A mi madre, por estar en cada momento que la he necesitado, por trasnocharse a mi lado cuando debía estudiar, por darme ánimos, por creer en mí, por enseñarme a ser la persona que hoy día soy y por todo su amor.

A mi padre, por ser un apoyo en mi vida, por acompañarme en este camino y brindarme su comprensión a lo largo del tiempo.

A mi familia, que creyeron en mí y de una u otra forma colocaron su granito de arena para hacer hoy en día mi sueño realidad.

A mis futuras y futuro ingeniero(s), que han batallado junto a mí este largo recorrido no podría lograrlo sin ustedes, se merecen lo mejor y sé que serán grandes profesionales, esta carrera me ha regalado personas increíbles, amigos increíbles. Los quiero.

A mis amigos, que han entendido todas esas veces que no pude estar, que me apoyaron y jamás dejaron de estar a mi lado, porque los verdaderos amigos son aquellos que quizás pasen tiempo sin hablar pero cuando lo hacen nada ha cambiado.

A ti, que has estado en las buenas y en las malas, a pesar de todo, siempre estando ahí para mí.

Gracias.

INTRODUCCIÓN

La compañía Fiat Chrysler Automobiles Venezuela L.L.C, es una empresa ensambladora de vehículos cuya planta industrial, representada por un área física de 152.810 m², está ubicada en la Zona Industrial Norte, Avenida Pancho Pepe Croquer en la ciudad de Valencia, Estado Carabobo.

Fiat Chrysler Automobiles Venezuela L.L.C (FCA), lleva en el país más de 50 años, posicionándose en el mercado venezolano mediante el ensamblaje de tres marcas: Chrysler, Jeep y Dodge. Actualmente, cuenta con dos líneas de producción, por medio de las cuales ensamblan dos modelos, un vehículo particular (Dodge Forza) y uno familiar (Grand Cherokee).

FCA divide el proceso productivo de ensamblaje en tres áreas fundamentales, las cuales son: Carrocería, Pintura y TCF (Trim (vestidura), Chassis and Final). Para efectuar el desarrollo de las actividades en el proceso, emplean en la mayoría de los casos diferentes herramientas neumáticas y eléctricas.

Las herramientas neumáticas son aquellas que poseen la capacidad de transformar el aire comprimido en una fuerza giratoria (torque), capaz de ofrecer la potencia necesaria para realizar el ajuste o desajuste de tornillos y tuercas, así como también, tienen la función de fijar remaches e insertos. Por otro lado, existen herramientas eléctricas, que funcionan por medio de controladores y/o baterías, las cuales de igual forma, generan un torque que permite el apriete/desajuste de partes asociadas al carro.

Es por esta razón que las herramientas neumáticas y eléctricas son de gran importancia para la industria automotriz, éstas se encuentran asignadas para desarrollar operaciones sobre los niveles de torque requeridos en las hojas de proceso y según las especificaciones del Departamento de Calidad, es decir, para el rango de torque que requiere la pieza, tomando en cuenta la calibración de la herramienta, las

cuales deben ser periódicamente chequeadas para asegurar que el valor torque esté dentro de los estándares requeridos.

FCA Venezuela L.L.C cuenta con un área llamada: Taller de Herramientas Neumáticas y Eléctricas, la cual, se encarga de la gestión y asignaciones de dichas herramientas, además de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las mismas, así como también el proceso de verificación de torque.

En un inicio, se consideró que el proceso de verificación de los torques de las herramientas neumáticas y eléctricas se efectuaba de manera correcta, posteriormente se observó que el proceso de verificación de los torques de las herramientas interrumpe el proceso productivo generando como consecuencia torques fuera de especificaciones. Dicho problema se genera debido a diferentes factores como puede ser que el operario pierda la secuencia del trabajo y por ende olvide efectuar una unión o no realice la unión de manera correcta.

Durante las inspecciones realizadas por el Departamento Calidad se pudo observar que algunas de estas uniones que se efectúan son uniones críticas es decir que al no tener el valor torque dentro de las especificaciones pueden poner en riesgo la vida del cliente generando gran preocupación, a raíz de esto surgió la necesidad de realizar una revisión en el proceso de verificación de torques de las herramientas que se utilizan para efectuar las uniones de riesgo humano con el propósito de mejorar dicho proceso que afecta al área productiva y de calidad. A continuación se detalla la distribución de los capítulos que conforman el siguiente informe, el cual se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I: Trata sobre la empresa iniciando con la Ubicación. Breve descripción de la empresa: organización, procesos básicos, productos elaborados, mercado, entre otros. Misión, visión y valores de la empresa. Descripción, misión, visión, objetivos, estructura organizativa y actividades desarrolladas durante el periodo de la pasantía del departamento o unidad donde se realizó la pasantía.

Capítulo II: Se refiere al problema constituido por una descripción detallada del Problema, formulación del problema, el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto, la Justificación y alcance de la Investigación, así como las limitaciones.

Capítulo III: Constituye el marco referencial conceptual, donde se exponen los Antecedentes de la Investigación, seguido del Basamento Teórico, donde se exponen todas las teorías e información que el autor considera necesaria para la comprensión de la propuesta, además de la definición de términos básicos.

Capítulo IV: Se refiere a las fases metodológicas, explica la Metodología utilizada, el tipo de investigación, los instrumentos con los que se realizó la recolección de datos, el área de aplicación, así como una descripción de todas las fases de proyecto.

Capítulo V: Se refiere a los resultados del trabajo basándose en la metodología según fueron planteadas en el capítulo anterior para el cumplimiento de los objetivos específico.

Finalmente se da paso a las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el estudio realizado.

CAPITULO I

LA EMPRESA

1.1 Descripción de la Empresa

Razón Social

Fiat Chrysler Automobiles Venezuela L.L.C
RIF J-30357530-7 Apartado Postal: 1960.

1.1.1 Ubicación

FCA Venezuela L.L.C, está ubicada en la Avenida Pancho Pepe Croquer en la Zona Industrial Norte, Valencia, Estado Carabobo. Ocupa un área de 152.810 m², teniendo como límites, Norte: Autopista Regional del Centro, a la altura de Makro; Sur: C.C ARA; Este Protinal y Oeste: Jhonson & Jhonson. En la Figura 1 se presenta una vista aérea de la empresa.



Figura 1: Vista aérea de la empresa FCA Venezuela L.L.C.
Fuente: <http://www.chryslerdevenezuela.com>, (2010)

1.1.2 Actividad a la que se dedica la Empresa

FCA Venezuela L.L.C es una ensambladora y comercializadora de vehículos.

1.1.3 Visión, Misión y Valores

1.1.3.1 Visión

La visión de FCA Venezuela es ser los responsables por el buen éxito de los productos automotrices y servicio de la empresa. Su propósito es definir y gerenciar las actividades en el país para las divisiones y unidades de negocios, para contribuir significativamente con los objetivos de globalización en Latinoamérica y sustentar el crecimiento continuo, maximizando las ganancias y satisfacción del cliente.

1.1.3.2 Misión

La misión de FCA Venezuela es ser la empresa suplidora más rentable de productos automotrices y servicios relacionados en todos los segmentos de relevancia en Venezuela, continuar fortaleciendo sus marcas y suplir extraordinarios vehículos que satisfagan a sus clientes, asegurando de esta manera una integración óptima de productos, funciones, procesos, y culturas, cumpliendo con todos los requerimientos locales que así se requieran, y con, los objetivos del grupo, ser la compañía más admirada de Venezuela, contratar y retener los mejores empleados, y crear un medio ambiente que genere resultados competitivos a nivel mundial.

1.1.3.3 Valores

1. **Trabajo en equipo:** Comprenderemos que para el logro de objetivos es necesaria la integración entre departamentos, teniendo presente que la suma de los esfuerzos individuales sumados y orientados a una misma dirección son más productivos.
2. **Gente inspirada:** A través de nuestra meta “Ser la compañía Premier de Venezuela”, gente enfocada hacia sus clientes para reducir la variación de

procesos, mejorar la seguridad, calidad, costos, moral, experiencia de venta y servicios”.

3. **Innovación:** Aprovechamos los períodos de cambio como oportunidades de mejora y aprenderemos de ellos, entenderemos que para poder subsistir en el mercado, debemos mejorar continuamente el proceso de trabajo.
4. **Enfoque al cliente:** Para Chrysler de Venezuela LLC, es un compromiso cubrir a cabalidad con las expectativas y necesidades de nuestros clientes, asumiendo como prioridad el mantenimiento de una relación leal e íntegra, para así poder lograr un alto nivel de calidad del servicio.
5. **Calidad:** Orientamos nuestro trabajo hacia la obtención de un alto nivel de calidad en todos nuestros procesos y por ende en nuestros servicios, obteniendo así un elevado margen de satisfacción tanto en nuestros clientes internos como en nuestros clientes externos.
6. **Destreza:** Debemos estar conscientes que nuestros tiempos de respuesta deben ser los más adecuados, y respetar nuestro compromiso con la corporación y nuestros clientes.
7. **Excelencia:** Confiamos en el desempeño de cada uno de nuestros compañeros de trabajo y delegamos responsabilidades y tareas de manera de trabajar en equipo, asumiendo un alto nivel de motivación al logro y de compromiso ante la empresa y ante los clientes.
8. **Responsabilidad:** Debemos actualizarnos constantemente y asumir los procesos de mejoramiento continuo como factor evolutivo, enfocarnos hacia el cliente, y mantener una relación laboral basada en el respeto y en el equilibrio.

1.1.4 Políticas

1.1.4.1 Política de Calidad

“Nosotros en FCA Venezuela, continuamente mejoramos nuestros procesos a través de Gente Inspirada, ENFOCADA HACIA SUS CLIENTES para eliminar desperdicios, reducir la variación de nuestros procesos y continuar mejorando Seguridad, Calidad, Entrega, Costos y Moral, usando la metodología de Manufactura de Clase Mundial”

1.1.4.2 Política Ambiental y Energética

“En Chrysler de Venezuela, empresa automotriz dedicada al ensamblaje y comercialización de vehículos, estamos conscientes de la importancia que tiene la protección, preservación del medio ambiente y uso eficiente de la energía para las generaciones presentes y futuras; por lo que fomentamos la participación activa de nuestra GENTE en la búsqueda de alternativas y prácticas de negocios que garanticen la preservación del medio ambiente, prevención de la contaminación y el uso eficiente de la energía y de los recursos naturales, con miras a consolidarnos como la EMPRESA AUTOMOTRIZ PREMIER en la protección del medio ambiente.

Con esta Declaración de Política Ambiental y Energética, nos comprometemos a cumplir con la Legislación Ambiental y Energética del país, los Principios Ambientales y Energéticos de Chrysler de Venezuela y las Directrices Ambientales y Energéticas de la Corporación Chrysler aplicables a Venezuela.

Adquirimos el compromiso de fomentar y mantener el mejoramiento continuo de nuestro desempeño ambiental y energético a través de la prevención de la contaminación, preservación de recursos naturales y eliminación de pérdidas y desperdicios ambientales y energéticos, fundamentándonos en los siguientes objetivos centralizados:

9. El cumplimiento de la Legislación Ambiental y Energética.
10. La mejora de nuestra Eficiencia Energética.
11. La Formación de nuestra gente a fin de desarrollar una conciencia ambiental y energética correcta.
12. El uso eficiente de materias primas y recursos energéticos en todos los procesos de la organización.
13. La disponibilidad de información y recursos necesarios para alcanzar los objetivos y metas energéticos.
14. El tratamiento adecuado, la reutilización y reducción de los efluentes industriales.
15. La búsqueda de soluciones para la disposición final de desechos peligrosos.
16. El manejo eficiente y adecuado de los materiales y desechos sólidos.
17. El control de emisiones atmosféricas.
18. El uso eficiente del agua en nuestro proceso.

Con la finalidad de garantizar el mejoramiento continuo de nuestro desempeño ambiental y energético, nos comprometemos a revisar trimestralmente los objetivos trazados en esta Política.”

1.1.4.3 Política Local de Seguridad y Salud en el Trabajo

“En FCA Venezuela L.L.C planta ensambladora de vehículos, uno de nuestros mayores compromisos es la correcta ejecución de todas las operaciones, teniendo siempre en cuenta la máxima prevención, seguridad y salud ocupacional en pro del bienestar de todos los trabajadores, en ese sentido, procuramos cumplir rigurosamente con los siguientes aspectos:

1. Programas activos para capacitar y motivar a los trabajadores en cuanto al cumplimiento de prácticas seguras.

2. Compromiso general evidente con la gestión de cero tolerancia a los accidentes, lesiones y enfermedades ocupacionales.
3. Procesos de mejora continua en materia de seguridad y salud ocupacional.
4. Exigencia de sistemas que garanticen al personal el cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos para su seguridad.
5. Participación continúa de los trabajadores en conjunto con el Comité de Seguridad y Salud Laboral.
6. Fiel cumplimiento con la legislación vigente en materia de seguridad y salud laboral.”

1.2 Reseña Histórica

Los antecedentes de Fiat Chrysler Venezuela, L.L.C., se remontan al año 1950, cuando la empresa automotriz inició sus operaciones en Venezuela, bajo la razón social "Ensamblaje Venezolana S.A", en la ciudad de Caracas, bajo la dirección y orientación de sus dueños iniciales, la familia Phelps, con la finalidad de ensamblar y comercializar vehículos con la marca Chrysler (Dodge, Plymouth, De Soto). Sin embargo, en 1957, sus fundadores venden su participación a Chrysler Corporation, dando origen a "Chrysler de Venezuela S.A.", procediendo ésta a ampliar y a mejorar las instalaciones de la compañía.

En 1960, debido a las limitaciones de espacios en la planta original con relación a la demanda, comienza la construcción de una nueva planta ubicada en la ciudad de Valencia, la cual abre sus puertas el 6 de Abril de 1965, en la Avenida Pancho Pepe Cróquer, Zona Industrial Norte de Valencia, bajo la representación del Grupo Económico Mendoza, con el objetivo de ensamblar y comercializar Productos Automotores Nissan, Patrol y Jeep de Venezuela, S.A., conocida en ese momento como Planta Ensambladora Carabobo.

En 1968, se termina la construcción de la planta en Valencia, para ese momento la más moderna de su tipo en Venezuela, por lo que traslada todas sus operaciones industriales a la misma. En 1975, Chrysler de Venezuela, obtuvo la oferta gubernamental para ensamblar un minibús (el Dodge B-200 y posteriormente el B-300) y también ganó la oferta del gobierno para una planta de motores de 8 cilindros, proyecto que fue abandonado por el sector oficial. Cuatro años después se llevó a cabo la negociación de las plantas en Venezuela y Colombia a la General Motors y la venta de otras, debido a la situación inestable que presentaba la Corporación Chrysler Internacional, cerrando sus operaciones de ensamblaje en Julio de 1979. En ese año se realizaron negociaciones entre el Grupo Mendoza (50% de acciones), Jeep de Venezuela SA (45% de acciones), y el grupo Aco (5% de acciones), dando inicio al ensamblaje de los modelos Wagoneer y Pick-Ups en la planta Ensambladora Carabobo CA., y en los modelos Jeep Cj-5 y Jeep Cj-7 en la planta de Las Tejerías.

En 1982, se decidió integrar todas las operaciones de ensamblaje a la Planta Ensambladora Carabobo, C.A. Cinco años después, Chrysler Corporation adquirió American Motors CO., originando nuevas políticas internas de la compañía y dando inicio al ensamblaje de los modelos Wrangler, Wagoneer Limited, Cherokee Chief y Comanche Chief.

Posteriormente, en Mayo de 1990, cambió su razón social de "Jeep de Venezuela S.A.", para convertirse en "Chrysler Motor de Venezuela LLC.", atendiendo a los cambios generados por los mercados internacionales y a los procesos de globalización, es por ello que en Junio de 1998, Chrysler se hizo acreedora de la certificación ISO 14001, convirtiéndose así en la primera empresa en el país en contar con tan prestigioso reconocimiento, lo que garantiza que sus procesos y productos como lo son: Cherokee, Grand Cherokee y Neón, ensamblados en el país y los importados Dodge Ram 2500, Ram 4000, Estratus y Caravan, causan el menor impacto ambiental. En este orden de ideas a nivel corporativo, Chrysler Corporation

relaciona sus esfuerzos con otro gigante automovilístico como Daimler-Benz AG, para conformar ahora DaimlerChrysler y asegurar la continuidad, de los niveles de calidad, mejoramiento continuo, éxito financiero y enfoque dirigido al cliente.

Desde entonces la marca Chrysler ha dejado huella en el mercado venezolano, con vehículos como el Chrysler Le Baron, ensamblado localmente en 1992, y el Chrysler Neón, también hecho en Venezuela en 1996. El 2003 fue un año de trayectoria para la marca con el lanzamiento del Chrysler PT Cruiser y del Chrysler Sebring en su primera generación, así como con el relanzamiento del Chrysler Town & Country el mismo año.

El año 2006, quedaría marcado con el lanzamiento de la segunda generación del Chrysler Sebring Sedán y la Primera Generación del Chrysler Sebring Convertible y el 2007 con el lanzamiento de la tercera generación del Chrysler Sebring Sedán, la segunda generación del Chrysler Sebring Convertible y el Chrysler 300C.

El 3 de Agosto del 2007, se suscribió el contrato según el cual el grupo económico Cerberus compró el 80.1% de las acciones de Chrysler, quedándole a Daimler solo el 19%. Posteriormente, cambió de DaimlerChrysler a Chrysler de Venezuela LLC. Pero sería en el año 2009, cuando se aprueba la venta de todos los activos de Chrysler a la nueva compañía formada por la alianza con FIAT; asumiendo Chrysler una enorme oportunidad para comenzar de nuevo y crear algo especial con la alianza global con Fiat, buscando desarrollar rápidamente una sociedad fortalecida y sinérgica.

En el marco de la crisis financiera mundial del año 2009, *Chrysler Group* se acoge, en el mes de Mayo, al conocido capítulo 11 de la legislación estadounidense. A través de este mecanismo, el grupo estadounidense se declara en bancarrota. El mecanismo de capítulo 11 activa una serie de procedimientos de restructuración del negocio, entre los cuales se destacan; recepción de parte de la reserva federal de

E.E.U.U, de préstamos millonarios para soportar gastos mínimos de la organización, cierre de 10 plantas de ensamblaje en E.E.U.U. y un energético plan de reducción de costos requerido por parte del gobierno de los Estados Unidos.

Dos meses después, el grupo Fiat, adquiere gran parte de los negocios de *Chrysler* en E.E.U.U., México, Venezuela, Irlanda y Egipto, siendo una condición de la compra la implementación del sistema operativo *World Class Manufacturing* o *Manufactura de Clase Mundial* (WCM), en cada una de las plantas del grupo *Chrysler*. La filosofía WCM, se enfoca principalmente en la eliminación de los desperdicios de la organización, contando con el objetivo de cero desperdicios, cero defectos, cero paradas y cero stocks.

Por tanto, *Chrysler de Venezuela L.L.C*, consciente de esta situación y de los resultados favorables obtenidos por la empresa Fiat Auto, en cuanto a la competitividad en el mercado, debido a la optimización de todos los procesos de producción - logística, adoptó el WCM como nuevo modelo con el objetivo de desarrollar un nivel de excelencia a través de la mejora continua de todo su sistema operativo e inició su transición a Fiat Chrysler Automobiles L.L.C. En la actualidad FCA Venezuela L.L.C, continúa su proceso de transformación para lograr que todos sus procesos sean adaptados a la filosofía del WCM en el ensamble de sus modelos Grand Cherokee y Forza.

1.3 Estructura Organizativa de la Empresa

FCA Venezuela L.L.C cuenta con una estructura organizacional completa, que abarca desde el presidente hasta asesor y líder de lanzamientos. Esta empresa está comprendida por distintos áreas que son dirigidas directamente por gerentes de departamentos, como son: Recursos Humanos, Manufactura, Proyectos, Mercadeo, Finanzas, Producción, entre otras; todos necesarios para que el trabajo interno se

desarrolle sin ningún inconveniente durante su jornada laboral diaria, cumpliendo de esta manera los objetivos y metas planteados.

Dando continuidad a lo expuesto, se muestra mediante un organigrama la estructura que representa la presidencia y dirección de operaciones de la planta FCA Venezuela L.L.C. (ver Figura 2 y 3).

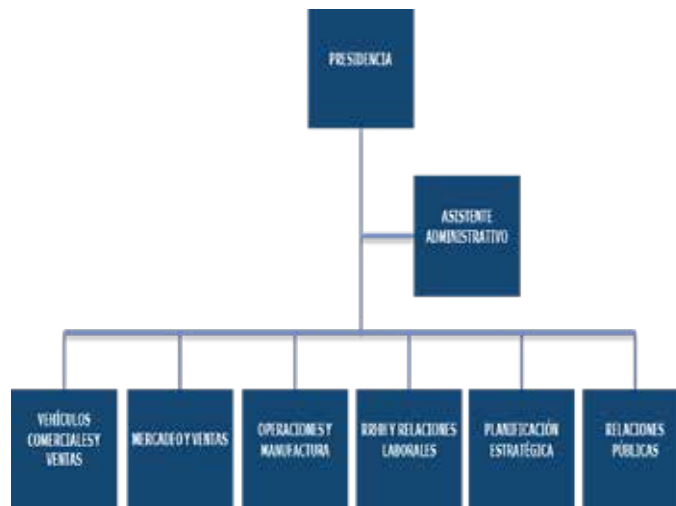


Figura 2. Organigrama General de Presidencia
Fuente: FCA Venezuela L.L.C (2017)

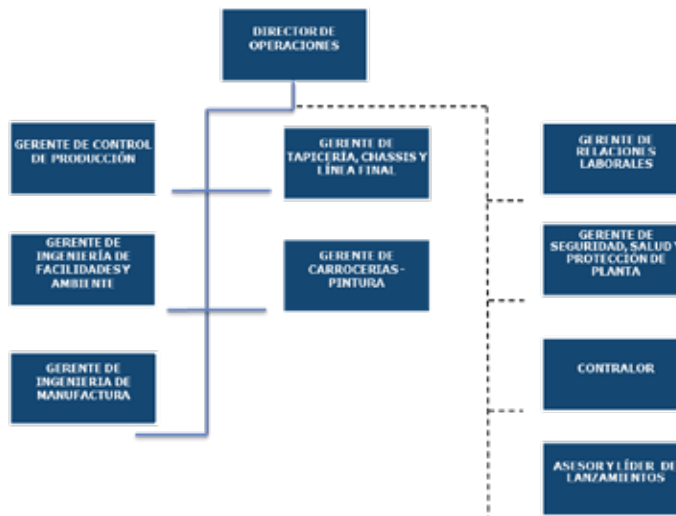


Figura 3. Organigrama de la Dirección de Operaciones
Fuente: FCA Venezuela L.L.C (2017)

1.4 Descripción del proceso de ensamblaje

El proceso productivo de FCA, consiste en el ensamblaje de unidades conformado por 70% de material CKD (Completed Knocked Down o totalmente desensamblado), es decir, material de naturaleza extranjera (fabricado en otros países); y un 30% de material local que forman los diferentes modelos de vehículos Dodge Forza (BK) y Jeep Grand Cherokee (W2). La capacidad instalada de la planta es para una producción de 65 unidades por día.

El proceso productivo inicia en el área de BIW (Body in White) con el ensamble de las carrocerías desnudas de los diferentes modelos. Mediante el acople de los diferentes conjuntos por medio de soldadura de resistencia se unen los laterales de puerta, el piso y techo. Después, se realiza un control dimensional, donde las auditorias de soldadura se llevan a cabo por mediciones de una muestra aleatoria en un área denominada C.M.M (Máquina de Medición de Coordenadas), el cual verifica que las piezas metálicas del vehículo estén dentro de las especificaciones definidas por la ingeniería del producto. Posteriormente, la unidad se traslada al área de Latonería, donde se realiza la instalación de puertas, capot, compuerta trasera, guardafangos y reparación de acabado metálico.

A continuación, las unidades desnudas inician su proceso dentro del área de Pintura, donde pasan por diferentes procesos como son el Túnel de pretratamiento metálico, E-Coat o fondo por electrodeposición, Sello, Fondo, Lijadura, Cabina de color, Retoque, sello antiruido (Betafoam) y PBO. Posteriormente ingresan al área de TCF (Trim, Chassis and Final).

En el área de Tapicería, se colocan los cables tierra del vehículo, los mecanismos de puertas y compuerta, guías de vidrios, freno de emergencia, accesorios, cinturones de seguridad, faros y amortiguadores delanteros. Seguidamente, en el área de Tablero es instalado el panel de instrumentos a la unidad.

Luego es trasladada a Chasis donde se ensambla y se instala los módulos de suspensión, fascias traseras, acople del motor, caja, cauchos, módulo de radiador, sistemas de enfriamiento de motor, sistema de frenos, sistema de suspensión, sistema de dirección, aire acondicionado; y por último pasa a Línea Final donde se llenan los diferentes fluidos como: aceite dirección, liga de freno, refrigerante de radiador, limpiaparabrisas, gasolina y refrigerante de aire acondicionado y se instala la batería.

En esta sección de Línea Final también se realiza la colocación de los asientos, limpiaparabrisas delanteros y traseros, fascia delantera, cartones de puertas delanteros y traseros, manillas de techo, entre otros; de ahí es trasladado al área de Programación Final Test, Alineación de ruedas y luces y finalmente la Prueba de carretera. Si el vehículo presenta algún inconveniente en su funcionamiento es enviado a Reparación Pesada y Retoque donde se realizan inspecciones mecánicas, eléctricas, y de pintura. Al final de estas operaciones, la unidad es llevada al área de Prueba de agua y si el vehículo cumple con todos los requerimientos, Certificación lleva un control de la inspección final y autoriza que la unidad esta OK para la venta, y seguidamente se traslada a Patio de Ventas y de ahí el despacho a los Concesionarios. En la Figura 4 se presenta el Diagrama de Flujo del Proceso de Producción.

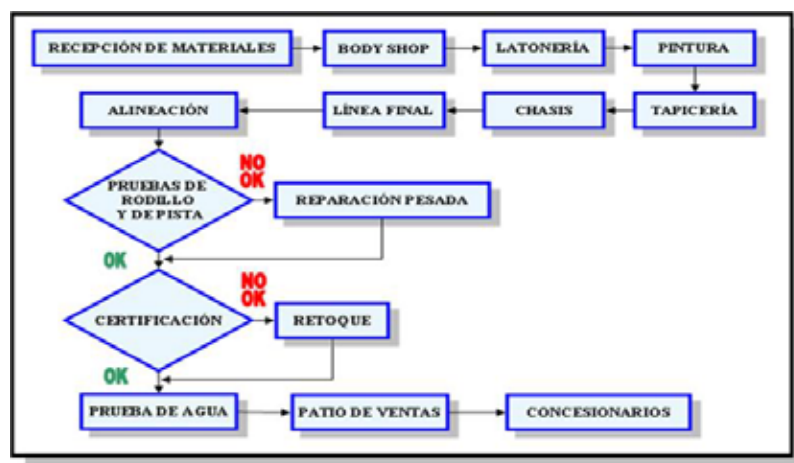


Figura 4. Proceso de Producción de FCA Venezuela L.L.C.



Fuente: FCA Venezuela L.L. C (2013)

1.5 Descripción de los productos que elabora

Cada modelo cuenta con un código y una descripción, en caso del modelo W2 se tiene cuatro tipos y el modelo BK posee dos. Cada uno de estos tipos de vehículos cuenta con características diferentes que son pensadas en las necesidades de los compradores.

Se presentan en la Tabla 1 los modelos y descripciones de los vehículos ensamblados en el proceso productivo de la empresa FCA Venezuela L.L.C.

Tabla 1. Descripción de Vehículos ensamblados por FCA Venezuela L.L.C

MODELO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	PRESENTACIÓN
W2	Grand Cherokee Limited 4x4	VW6	
	Grand Cherokee Limited 4x2	VW7	
	Grand Cherokee Laredo 4x4	VW8	
	Grand Cherokee Laredo 4x2	VW9	
BK	Dodge Forza LX 1.4 lts	VB2	
	Dodge Forza LE 1.4 lts	VB4	

Fuente: FCA Venezuela L.L.C (2015)

La empresa cuenta con una línea de producción continua en el que los dos modelos de vehículos (en adelante referidos como W2 y BK) pueden ser producidos de forma intercalada, de acuerdo a la planificación de la producción realizada por el departamento de Planificación Estratégica.

1.6 Departamento y área donde se realizó la pasantía

FCA Venezuela cuenta con un Departamento de Ingeniería de Manufactura, el cual tiene como propósito proveer un sistema que, a través de equipos multifuncionales (Equipo de Trabajo Evaluador de Capacidades de Manufactura), asegure el desarrollo de facilidades, procesos y planes de equipamiento en conjunto

con los procesos de planeación avanzada de la calidad, logrando establecer y mantener las capacidades de manufactura.

El departamento, es responsable de utilizar estos equipos multifuncionales en las diferentes actividades de manufactura, así como también, aplicar metodologías a prueba de error durante la planificación de procesos, facilidades, equipos y herramental. De igual manera, es responsable de usar durante la resolución de problemas, acciones preventivas y estudios de capacidad. Aunado a ello, la determinación de mano de obra, diseño, fabricación y administración de plantillas y matrices (la parte de diseño y fabricación es solo para herramental menor) y administración de herramientas necesarias para el proceso.

Las capacidades de manufactura serán establecidas de acuerdo a los requerimientos y necesidades de planta para garantizar la realización de un producto dentro de especificaciones. El equipo de trabajo Evaluador de Capacidades de Manufactura, es definido de acuerdo a los requerimientos de proyectos o capacidad a desarrollar por la Gerencia de Ingeniería De Manufactura y está compuesto por lo general por personal de: International Manufacturing Engineering, Operaciones, Ing. de Manufactura, Calidad, Materiales y Compras. El equipo, evalúa y desarrolla un plan para llevar a cabo las capacidades de manufactura con la finalidad de garantizar la eficiencia del proyecto, la distribución de planta y reducir los impactos negativos al medio ambiente. Tomando en cuenta los procesos críticos, cambio de ingeniería y análisis de modo de efecto de falla (AMEF) identificados por los ingenieros de procesos en cada una de las áreas para prevenir la manufactura de un producto fuera de especificaciones.

Ingeniería de Manufactura, desarrolla métodos para evaluar la efectividad de las operaciones y procesos existentes considerando los siguientes factores: Análisis del informe de auditoría dimensional, Ergonomía de los procesos, Autorización de mano de obra, Scroll de materiales, Análisis dimensional de herramental, Listado maestro

de evaluación de proyectos, Sistema de administración de plantillas y matrices, Equipos y herramientas neumáticas y eléctricas, el objetivo final es minimizar el desperdicio orientado a la disminución de errores en el proceso, utilización de equipo herramental y facilidades adecuadas. En la Figura 5 se presenta el organigrama del departamento. El trabajo de pasantías se llevó a cabo en el área Ingeniería Industrial, Procesos y Proyectos. Dicha área cuenta con el Taller de Herramientas Neumáticas y Eléctricas, el cual, se encarga de llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de las mismas. Así como también, se encarga de verificar el torque de las herramientas y también de la actualización de operaciones que éstas realizan y su ubicación en planta.

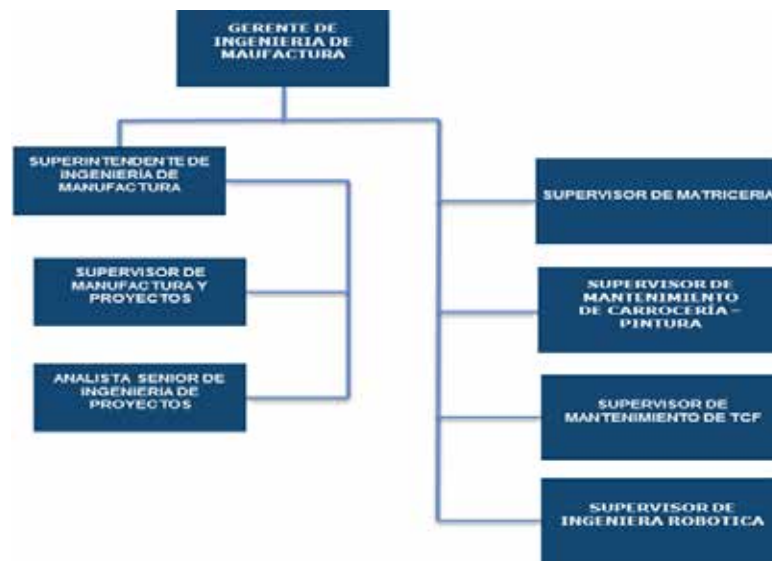


Figura 5. Organigrama del Departamento de Ingeniería de Manufactura
Fuente: FCA Venezuela L.L.C (2017)

CAPITULO II

EL PROBLEMA

En el presente capítulo se describe en detalle la problemática presentada en el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano en la empresa Fiat Chrysler Automobiles, lugar donde se realizó las pasantías.

2.1 Planteamiento del Problema

En los últimos años, se ha observado un gran interés por parte de las empresas de clase mundial en ofrecer a sus trabajadores mejores condiciones de trabajo, se dice que una empresa es de categoría mundial cuando la empresa utiliza todos los instrumentos modernos de administración, tecnología y procesos, es decir que cumple adecuadamente los requisitos mundiales de calidad y especialización. La finalidad de Fiat Chrysler automóviles L.L.C. es mantener motivados a sus trabajadores y aumentar la productividad, También busca de forma continua mejorar los procesos de ensamblaje.

Todo proceso de ensamblaje para un nuevo vehículo tiene que cumplir con una instrumentación adecuada, una serie de normas y organización en sus procesos, para así obtener una producción progresiva. Entre esta instrumentación se tiene una serie de herramienta neumáticas y eléctricas encargadas de realizar las uniones de tuercas y tornillos, dicha uniones deben cumplir con las normas estipuladas por la compañía que son medidas a través del valor torque, estas normas son únicas de cada unión.

Cada unión tiene un rango de valores dentro del cual está permitido su apriete, estos rangos son suministrados por el área de producción, de esta forma el taller de

herramientas neumáticas y eléctricas facilita las herramientas que al ajustar su valor torque poseen el torque necesario para cumplir con estos parámetros; si bien es cierto que cada unión debe estar correctamente unida, existen los llamados torques críticos, siendo aquellos que al no estar dentro de su rango de valores, puede poner en riesgo la vida de los clientes, por lo que FCA de Venezuela se ha encargado de verificar mediante medidores de torques si las uniones están efectuadas de manera correcta para asegurarse de cumplir con las medidas estipuladas.

Las herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano deben ser verificadas y calibradas de manera continua, para así verificar que no pierdan el valor que se le asigno en un comienzo y pueda cumplir con la operación asignada a la herramienta, este proceso es realizado a la par con el proceso productivo por lo que el proceso de verificar el torque de las herramientas neumáticas y eléctricas obstaculiza el proceso en la línea de producción e incrementa los errores que cometen los operarios en los ajustes de estas uniones.

El especialista en herramientas, de manera arbitraria escoge el área donde comenzara a realizar las verificaciones de los torques, una vez que su supervisor le informa que debe realizar esta tarea, por lo que al momento de verificar lo torques de las herramientas se interrumpe el trabajo de los operarios atrasando la planificación productiva.

El departamento de calidad se encarga de realizar el trabajo de inspección de los torques, y mediante el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano se pudo notar que en algunos casos las uniones no tiene un torque dentro de las especificaciones y esto ocasiona que el operario deba realizar nuevamente la unión para que así el departamento de calidad vuelva a chequear si la unión cumple con las especificaciones. Por lo que se observó un incremento en las uniones que se deben reajustar o realizar nuevamente, en la

figura 6 se muestra tanto en porcentaje como en cantidad de uniones los incrementos que se generan mediante el proceso de verificación de los torques.

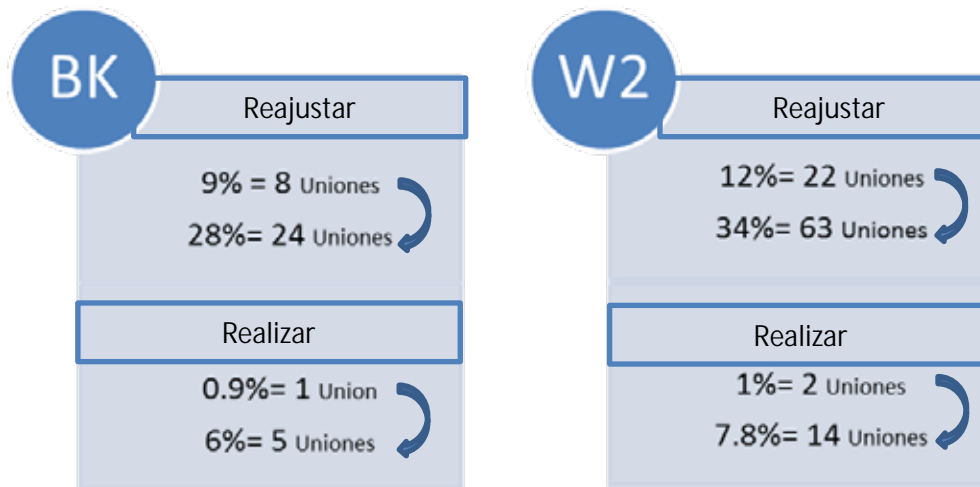


Figura 6. Incrementos en Porcentaje – Uniones

Fuente: Pinto, W. (2018)

En la tabla 2 se muestra en detalle la cantidad de tiempo que toma en promedio efectuar un ajuste o realizar nuevamente una unión, y los costos asociados a estos tiempos, los cuales se calcularon por vehículo.

Tabla 2. Costos totales de retrabajo asociados al área productiva.

Modelo de vehiculo	Retrabajo	Cantidad	Tiempo promedio unitario (Seg)	Tiempo total (Seg)	Costo (hora-hombre)	Ahorro	Ahorro total por modelo de vehículo
BK	Ajustar	16	422	6752	Bs. 1.240,57	Bs. 2.326,76	Bs. 2.803,69
BK	Realizar	4	346	1384		Bs. 476,93	
W2	Ajustar	41	422	17302		Bs. 5.962,32	Bs. 7.393,11
W2	Realizar	12	346	4152		Bs. 1.430,79	

Fuente: Pinto, W. (2018)

El proceso no solo afecta a las ocho áreas productivas, sino que debido a la manera informal en que se realiza el proceso se observaron traslados y operaciones, largos que no agregan valor al proceso.

Después de describir la situación anteriormente planteada, se formula la siguiente interrogante:

¿De qué manera, una propuesta de acciones de mejora, ayudara a disminuir el retrabajo debido al proceso de verificación del torque de las herramientas encargada de las uniones de riesgo humano en la línea de producción de la empresa Fiat Chrysler de Venezuela L.L.C.?

2.2 Objetivos

2.2.1 General

Proponer acciones de mejora en el proceso de verificación del torque de las herramientas encargada de las uniones de riesgo humano en la línea de producción de la empresa Fiat Chrysler de Venezuela L.L.C. con el fin de disminuir el retrabajo asociados a este proceso.

2.2.2 Específicos

1. Diagnosticar la situación actual en el proceso de verificación del torque de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano.
2. Analizar las causas que generan desorganización en el proceso de verificación de los torques utilizando técnicas de ingeniería industrial.

3. Diseñar las acciones de mejora para el proceso de verificación de los torques encargados de efectuar las uniones de riesgo humano.
4. Evaluar económicamente la aplicación de la propuesta de mejora, mediante el uso de la relación Beneficio-Costo que aporta a la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C., C.A.

2.3 Justificación

En la actualidad, las empresas están en la búsqueda de mejoras continuas, y de brindar a sus operadores operaciones que aseguren las mejores condiciones de trabajo posibles. En la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C., el proceso de verificación de los torques de las herramientas obstaculizan los requerimientos de la línea y a la vez los operadores pierden la secuencia de su trabajo, por lo que es necesario evaluar la problemática presentada y de esta forma brindarle a los trabajadores un mejor ambiente laboral y a su vez disminuir los costos por retrabajo. En esta investigación se propone el diseño de un conjunto de acciones de mejora, que facilite las operaciones en la línea de producción y disminuya el retrabajo tanto a los operadores como a los inspectores de calidad. Las ventajas de esta mejora es agilizar el proceso productivo y su vez, disminuir considerablemente las uniones que arrojen torques fuera de especificaciones por este motivo.

Ésta investigación, produce un aporte para la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C., ya que se busca mejorar las condiciones laborales para los trabajadores, reducir el retrabajo dando una oportunidad de ahorro para la empresa, además que se estaría brindando un mejor ambiente de trabajo ya que en esta situación crea conflictos en el área laboral. Todo esto sumado se traduce en un aumento de la productividad y garantiza una mejor inversión del tiempo tanto para el departamento de calidad como para los operarios, y a su vez se tendrá un proceso de verificación más organizado.

2.4 Alcance

Tiempo: Se cubrieron las doce (12) semanas de pasantías dentro de la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C.

Espacio: Esta investigación tomó en cuenta el estudio y análisis de la información referente a la problemática existente en el proceso de verificación de los torques de las herramientas de riesgo humano en la línea de producción de la empresa, Fiat Chrysler Automobiles L.L.C.

Contenido: Esta investigación se basó en la propuesta de mejoras en el proceso de verificación de los torques de las herramientas de riesgo humano en la línea de producción de la empresa, Fiat Chrysler Automobiles L.L.C.

2.5 Limitaciones

Para el presente trabajo se encontraron algunas limitaciones la mayor limitante es el tiempo que tiene el período de pasantías el cual se hace insuficiente para la recolección de los datos asociados, lo cual dificulta adquirir toda la información necesaria. También se observa la resistencia al cambio por parte de los trabajadores, lo que hace que en ocasiones no suministren la información solicitada. Asimismo, se presentan limitaciones por parte de la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C., ya que existe información que es confidencial y no se puede extraer de la empresa. Es importante acotar que este proyecto deberá apegarse a los períodos académicos de la Universidad José Antonio Páez.

CAPÍTULO III

MARCO TEORICO

Los fundamentos teóricos que respaldan este Informe de Pasantía se basan en temas relacionados con la Ingeniería Industrial, que engloban un conjunto de principios y bases teóricas, con el propósito de orientar y facilitar el análisis, formulación y evaluación para mejorar los métodos de trabajo actuales.

3.1 Antecedentes

Al realizar un trabajo de investigación, es importante tener referencias de otros proyectos hechos anteriormente, ya que los mismos servirán de soporte y referencia para el desarrollo de dicha investigación.

Los trabajos de investigación que se presentan a continuación, se usaron de soporte para este proyecto:

RIVAS, J. (2017), en el informe de pasantías titulado: **“Creación de inventario de herramientas en línea y herramientas de respaldo con el fin de adaptar las operaciones con herramientas asociadas en la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C.”** Para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Santiago Mariño. Valencia, Estado Carabobo, Venezuela. Fue realizada como investigación de campo donde el autor realizo un inventario de las herramientas existentes, extraviadas y aquellas que no se ha definido un status, con el fin de suministrarle a la empresa datos verídicos referentes a la cantidad de herramientas existentes en planta. Aportó grandes beneficios para la compañía y los trabajadores.

El aporte de este trabajo fue el de dar información concerniente a la cantidad de herramientas existentes en la empresa y el manejo del taller de herramientas, para implantar mejoras las cuales servirán como guía de referencia para este proyecto.

MARTINEZ, J. (2014) realizó un informe de pasantías titulado: **“Reestructuración del plan mantenimiento de herramientas neumáticas en una empresa automotriz”** Para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad de Carabobo. Naguanagua, Estado Carabobo, Venezuela. Fue realizada como investigación de campo donde el autor realizo estudio en el taller de herramientas, creando un plan de mantenimiento anual para las herramientas existentes en el taller, generando beneficios económicos a la empresa, así como también mejoró del manejo de las herramientas y los recursos.

El aporte de este trabajo fue el de dar el conocimiento necesario para efectuar mejoras de procesos del taller de herramientas neumáticas y eléctricas las cuales servirán de apoyo para este proyecto.

CUSTODIO, N. (2013), en el trabajo titulado: **“Propuesta de mejoras en el suministro interno, manejo, control y disposición, de los materiales instalados en la salida del horno de color, del área de pintura, de la empresa Chrysler de Venezuela L.L.C.”** Para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad José Antonio Paéz. San diego, Estado Carabobo, Venezuela. Fue realizada como investigación de campo donde el autor realizo estudio de ergonómico, los cuales fueron implementados en FCA y aportó grandes beneficios para la compañía y los trabajadores.

El aporte de este trabajo fue el de dar información adicional sobre el manejo de la empresa y las herramientas utilizadas en la misma, para instauración de mejoras las cuales servirán como guía de referencia para este proyecto.

3.2 Bases Teóricas

Todo trabajo está soportado por un conjunto de conceptos y elementos teóricos que explican el problema formulado y que sirvieron de fundamento para el

desarrollo de las propuestas planteadas. En tal sentido, a continuación se muestra, toda aquella información teórica que ha sustentado el presente trabajo:

3.2.1 Mejoramiento Continuo (Kaizen)

De acuerdo a López C. (2011), Kaizen significa mejoramiento continuo. El concepto fue desarrollado por el Dr. Masaaki Imai quien determino que kaizen es como una sombrilla que cubre todos los aspectos para la mejora de los procesos productivos y el control de calidad.

Kaizen se define a partir de dos palabras japonesas "Kai" que significa cambio y "Zen" que quiere decir para mejorar, así, podemos decir que "Kaizen" es "cambio para mejorar" o "mejoramiento continuo", como comúnmente se le conoce. Kaizen es más que una metodología para mejorar procesos, es una cultura, de mejorar día a día, la cual debe ser liderada por la alta dirección de la empresa. Los dos pilares que sustentan Kaizen son los equipos de trabajo y la Ingeniería Industrial, que se emplean para mejorar los procesos productivos.

Kaizen se enfoca a la gente y a la estandarización de los procesos. Su práctica requiere de un equipo integrado por personal de producción, mantenimiento, calidad, ingeniería, compras, logística y demás empleados que el equipo considere necesario. No es exclusividad de expertos, master ni doctorados en calidad o sistemas de producción. Se practica en el Gemba (en el punto de trabajo) con la gente de la planta coordinada por un facilitador. El objetivo de Kaizen es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad y de los métodos de trabajo por operación, además, se enfoca a la 20 eliminación de las tres "M" Mudas (desperdicios), Muri

(tensión), Mura (Discrepancia). Entre los instrumentos utilizados en Kaizen se encuentran:

El Círculo de Deming

El ciclo de Deming (de Edwards Deming), también conocido como círculo PDCA (del inglés plan-do-check-act, esto es, planificar-hacer-verificar-actuar), es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, basada en un concepto ideado por Walter A. Shewhart.

- **Planificar:** Se establecen las actividades del proceso, necesarias para obtener el resultado esperado. Al basar las acciones en el resultado esperado, la exactitud y cumplimiento de las especificaciones a lograr se convierten también en un elemento a mejorar. Cuando sea posible conviene realizar pruebas de preproducción o pruebas para probar los posibles efectos.
- **Hacer:** Se realizan los cambios para implantar la mejora propuesta. Generalmente conviene hacer una prueba piloto para probar el funcionamiento antes de realizar los cambios a gran escala.
- **Verificar:** Pasado un periodo previsto de antemano, los datos de control son recopilados y analizados, comparándolos con los requisitos especificados inicialmente, para saber si se han cumplido y, en su caso, evaluar si se ha producido la mejora esperada.
- **Actuar:** A partir de los resultados conseguidos en la fase anterior se procede a recopilar lo aprendido y a ponerlo en marcha. También suelen aparecer

recomendaciones y observaciones que suelen servir para volver al paso inicial de Planificar y así el círculo nunca dejará de fluir.



Figura 7. Círculo de Deming
Fuente: FCA Venezuela (2017)

Las cinco "S"

Las 5S son unos de los tres pilares de gembakaizen en el enfoque de sentido común y bajo costo hacia el mejoramiento. Kaizen, en cualquier empresa –ya sea una empresa de manufactura o de servicios-, debe comenzar con tres actividades: estandarización, 5S y eliminación de desperdicios. Las 5S obedecen a un programa de limpieza, orden y detección de anomalías en el puesto de trabajo, aplicado a talleres, fabricas u oficinas, el cual permite la participación de todos y trae como consecuencia un mejoramiento en el ambiente de trabajo, higiene, seguridad y mayor productividad en las personas y los quipos. Se llama 5S debido a las 5 palabras en japonés que la conforman: Seiri (separar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (sistematizar) y Shitsuke (estandarizar).

Las siete herramientas estadísticas para la solución de problema:

- Diagrama causa – efecto
- Diagrama de Pareto
- Histogramas
- Cartas de Control
- Diagramas de Dispersión
- Gráficos de Control
- Hojas de comprobación

Tabla 3. Tabla explicativa de tipos de kaizens

Tipo de Kaizen	¿Quién Participa?	Tiempo para resolver	Herramientas requeridas
Rápido	Operador y/o líder de grupo	< 0 = a una semana	5G's, 5W+1H, 4M's, 5XQ's.
Estándar	Operador + líder de grupo y/o Supervisor	< 1 mes	5G's, 5W+1H, 4M's, 5XQ's, Tags.
Mayor	Operador + líder de grupo + supervisor Multifuncional + Facilitador	1 – 3 meses	5G's, 5W+1H, 4M's, 5XQ's, y/o intermedias
Avanzado	Operador + líder de grupo + supervisor Multifuncional + Facilitador + Especialista + Proveedor	> 3 meses	5G's, 5W+1H, 4M's, 5XQ's, intermedias y/o avanzadas

Fuente: Pinto (2017)

3.2.2 Diagrama del proceso

De acuerdo a Burgos, F. (2002) El diagrama del proceso muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, transportes, demoras, almacenajes, distancias recorridas y los tiempos empleados en estas labores.

Estos diagramas utilizan símbolos para construir el diagrama del proceso:

- Un pequeño círculo representa una operación.

- Un pequeño cuadrado representa una inspección.
- Una flecha apuntando hacia la derecha muestra los transportes.
- Una D muestra las demoras, y un triángulo equilátero inverso representa el almacenaje.

Existen dos tipos de diagramas de proceso:

El tipo “Material” y el tipo “Hombre”: Cada uno describe el proceso siguiendo las actividades que recorre el uno o el otro.

Descripción del formato

1. La parte superior derecha lleva:
 - a. Título: DIAGRAMA DEL PROCESO
 - b. Nombre del proceso que se describe
 - c. Indicaciones de si el diagrama es de tipo hombre o tipo material. Si es de tipo material, se hace una breve descripción de ellos.
 - d. Donde se inicia y donde se termina el proceso diagramado.
 - e. Nombre de la persona que hace el proceso.
 - f. Fecha de Elaboración.
 - g. En la esquina superior derecha: Pág. __ de __; con lo cual se indica el número total de hojas que contiene.

2. El cuerpo del diagrama está dividido en 8 secciones básicas las cuales son:
 - a. Descripción del método: Se explica si es el método actual o el propuesto, posteriormente se explica de forma breve pero clara, las actividades en las cuales se ha dividido el proceso estudiado.
 - b. Columna de símbolos: Sirve para indicar como han sido clasificados los diferentes eventos descritos (Operación, Demora, Transporte, Inspección).
 - c. Distancia en metros: Se colocan las distancias estimadas para efectuar los transportes.

- d. Cantidad: Cantidad seguida en relación a cada evento ya que las mismas pueden variar.
- e. Tiempo: tiempo que consume cada actividad.
- f. Análisis: Para cada elemento se marca los aspectos sobre los cuales se hará mayor énfasis.
- g. Observaciones: Sirve para ampliar la descripción.
- h. Acción: Sirve para indicar cuales acciones se piensa tomar para mejorar el proceso en relación con cada evento.

En la parte superior izquierda se hace el resumen, el cual permite visualizar las cantidades de eventos, los tiempos totales estimados consumidos y las distancias recorridas en los transportes. En resumen permite comparar el método actual con el propuesto. En la figura 8 a continuación, se muestra el diagrama del proceso y todo lo anteriormente mencionado.

RESUMEN

	Actual		Propuesto		Diferencia	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
<input type="checkbox"/> OPERACIONES						
<input type="checkbox"/> TRANSPORTES						
<input type="checkbox"/> INSPECCIONES						
<input type="checkbox"/> DEMORAS						
<input type="checkbox"/> ALMACENAJES						
<input type="checkbox"/> COMBINADAS						
Distancia recorrida	Mts.		Mts.		Mts.	

DIAGRAMA DEL PROCESO (Pág. 1/X)

Nombre del proceso:

Hombre Material:

Se inicia en:

Se termina en:

Hecho por: Fecha:

DESCRIPCION DEL METODO (ACTUAL / PROPUUESTO)	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en mts.	Cantidad	Tiempo	OBSERVACIONES	ACCION					
										Eliminar	Cambiar	Secuencia	Lugar	Persona	Mejorar
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										

Figura 8. Diagrama de proceso. Ejemplo

Fuente: Burgos, F. (2002)

3.2.3 Diagrama de Spaghetti

Según Grupo PDCA Home, (2013) Un diagrama de spaghetti es un método para visualizar posibles flujos a través de los sistemas. Los flujos representados de esta manera aparecen como fideos, de ahí la acuñación de este término.

Este método de estadísticas se utilizó por primera vez para rastrear el enrutamiento a través de las fábricas.

Visualizar el flujo de esta manera puede reducir la ineficiencia dentro del flujo de un sistema como muestra la figura 9.

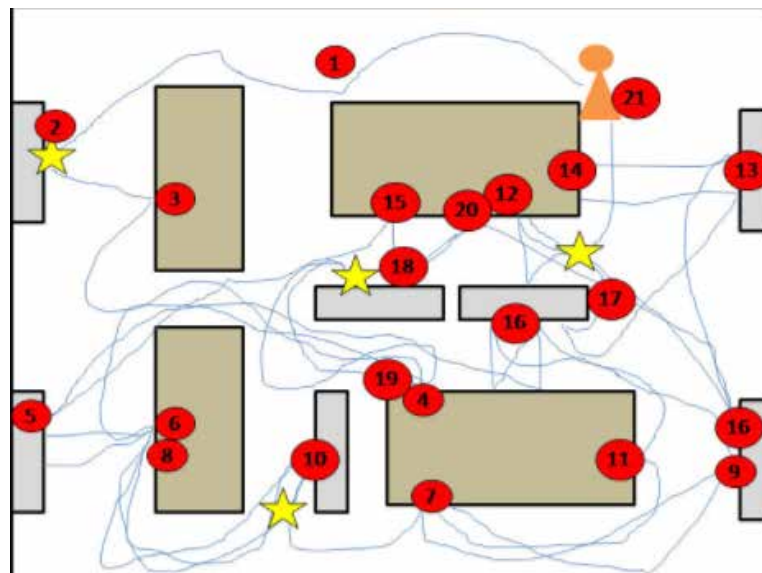


Figura 9. Diagrama de Spaghetti. Ejemplo
Fuente: Grupo PDCA Home, (2013)

3.2.4 Instrucciones de trabajo

Según FCA de Venezuela (2015), Las instrucciones de trabajo son documentos donde se recogen con detalle cómo se realiza cierta operación. Ese cómo se hace, se describe a través de explicaciones detalladas de cada uno de los pasos a seguir para ejecutar cierta actividad.

La diferenciación entre instrucciones de trabajo y procedimientos es pues la misma entre tareas y actividades. De manera práctica podemos establecer un

procedimiento cuando la actividad es lo suficientemente importante para que se haga referencia a ella en el manual de calidad, bien en el mapa de procesos o bien en las actividades y/o subprocesos asociados a un proceso, y por lo tanto sea de interés desarrollar un procedimiento que a su vez figure en el manual de procedimientos.

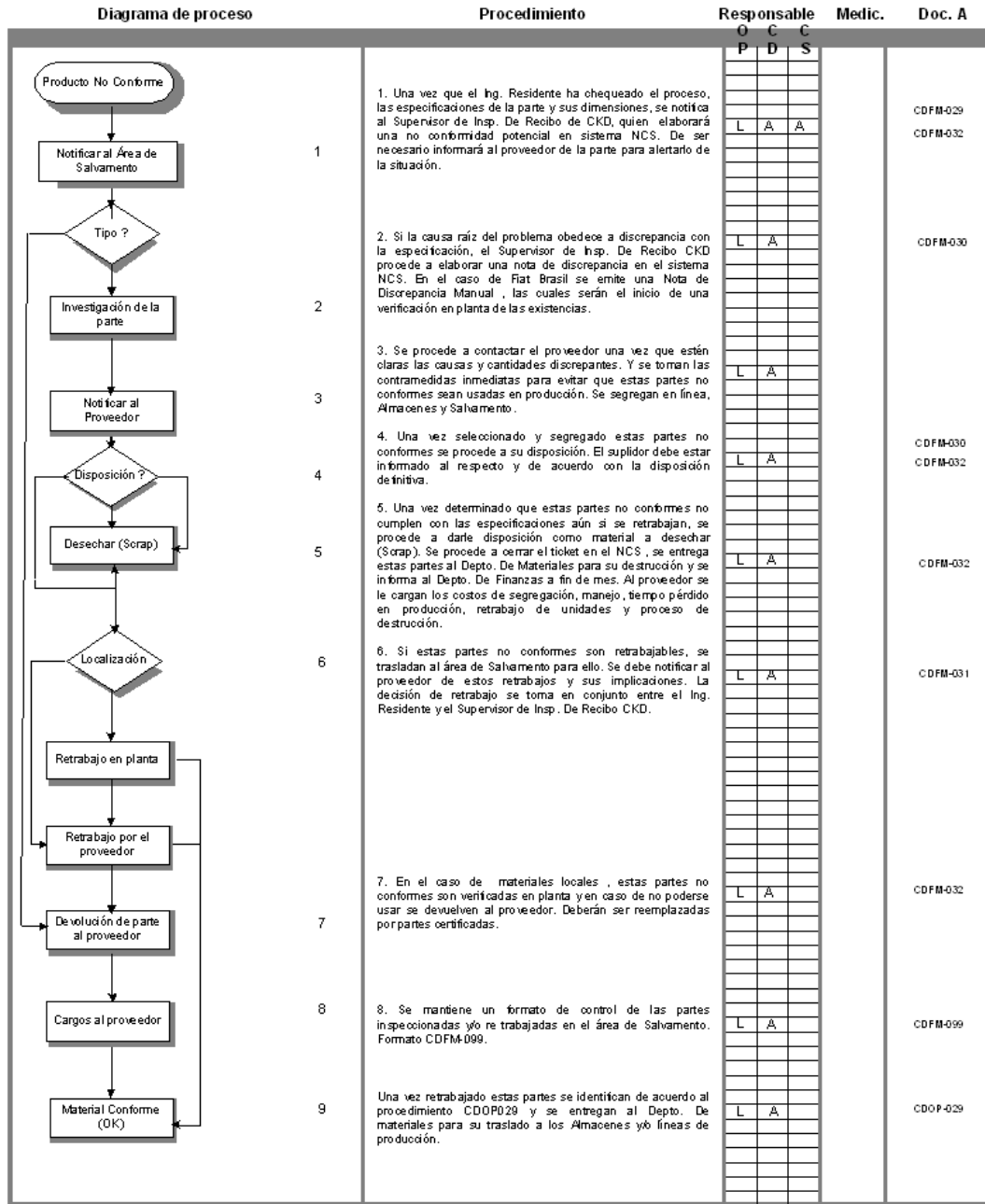
De la misma manera podremos establecer instrucciones de trabajo que no se incluyen en ningún manual dado que son más variables al depender más estrechamente de recursos o equipos.

Estos documentos pueden ser de varios tipos, modelos, dibujos, cuadros, diagramas de flujo, o muestras de manufactura. Aunque el modo de elaborar estas instrucciones es totalmente libre, deben ser controladas como un documento más del sistema de gestión de calidad, es decir, debe regirse por el proceso de control de documentos.

Las instrucciones de trabajo se utilizan para describir una operación concreta, normalmente asociada a un puesto de trabajo.

Estas instrucciones deben tener un objetivo, un alcance y esclarecer responsabilidades. Es muy recomendable entonces que una instrucción de trabajo esté redactada en un lenguaje claro y directo que explique bien los procedimientos que se deben de seguir, los posibles riesgos y accidentes que pueden ocurrir así como las respuestas que se tendrían que aplicar en caso de ocurrir algún incidente. Las instrucciones de trabajo efectivas ayudan a mantener una mejor productividad y seguridad laboral.

En la figura 10 que se muestra a continuación, se tiene un breve ejemplo de las instrucciones de trabajo de FCA de Venezuela.



OP: Operaciones, CD: Calidad/Ing. Residentes, CS: Compras.

L = Líder
A = Apoyo

Figura 10. Instrucción de trabajo. Ejemplo
Fuente: FCA Venezuela (2017)

3.2.5 Tormenta de ideas o “lluvia de ideas”.

De acuerdo a Gutiérrez (1997), Lluvia de ideas es un método para hacer que un grupo de personas genere una gran cantidad de ideas en un período corto de tiempo. Generalmente, el pensamiento de grupo produce más ideas que el pensamiento individual.

El propósito de una sesión de tormenta de ideas es trabajar como grupo para identificar un problema, y hallar, a través de una intervención participativa, la mejor decisión de grupo para un plan de acción que lo solucione. La lluvia de ideas para identificar problemas en el área de trabajo, para encontrar las causas de un problema, para buscar una solución a una causa específica de un problema, para elegir un nombre para el círculo o para buscar un formato para la presentación de un proyecto a la gerencia.

Las reglas básicas:

- El moderador dirige cada sesión.
- El moderador pide sugerencias de los participantes.
- No se permite la crítica (a las sugerencias de cualquiera) por parte de nadie y
- Todas las sugerencias se registran en la pizarra (incluso las disparatadas).

Las sesiones de lluvia de ideas se rigen por los siguientes pasos:

1. Primero se identifica el tema o problema sobre el que se van a aportar las ideas.
2. Cada participante en la sesión debe hacer una lista por escrito de ideas sobre el tema (una lista de posibles causas si está analizando un problema).
3. Los participantes se acomodan de preferencia en forma circular y se turnan para leer una idea de su lista cada vez.

4. Una vez leídos todos los puntos, el moderador pregunta a cada persona, por turnos, si tienen puntos adicionales que comentar. Este proceso continúa hasta que se agotan las ideas.
5. En ese momento se tiene una lista básica de ideas sobre el problema o tema.

Para el presente informe, ésta técnica fue de gran utilidad a la hora de buscar una solución al problema en el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano y como esto aumenta el margen de error.

3.2.6 Diagrama de Ishikawa

Según Gutiérrez (1997), el Diagrama de Ishikawa o causa efecto, es un método gráfico que refleja la relación entre una característica de calidad (muchas veces un área problemática) y los factores que posiblemente contribuyan a que exista. En otras palabras, es una gráfica que relaciona el efecto (problema) con sus causas potenciales. Este diagrama es una gráfica en la cual, en el lado derecho, se anota el problema, y en el lado izquierdo se especifican por escrito todas sus causas potenciales, de tal manera que se agrupan o estratifican de acuerdo con sus similitudes en ramas o sub ramas.

Es una herramienta muy útil para localizar las causas de los problemas, y será de mayor efectividad en la medida en que dichos problemas estén mejor localizados y delimitados.

A continuación se presentan algunas de las ventajas adicionales que tiene el uso del diagrama de Ishikawa:

- Las causas del problema se buscan activamente y los resultados quedan plasmados en el diagrama.
- El Diagrama muestra el nivel de conocimientos técnicos que se han logrado sobre el proceso.

- Sirve para señalar todas las posibles causas de un problema y cómo se relacionan entre sí, con lo cual la solución de del problema se vuelve un reto y se motiva así el trabajo por la calidad.

Para comenzar a construir un Diagrama de Ishikawa, a menudo se utiliza una sesión de lluvia de ideas. En esta investigación se usó el Diagrama para clasificar las causas y las sub causas correspondientes, y así poder luego realizar la técnica de grupo nominal.

3.2.7 Técnica de Grupo Nominal

De acuerdo a Santillán (2009), Es una estrategia para conseguir información de una manera estructurada, en la cual las ideas son generadas en un ambiente exento de tensión, donde las personas exponen sus ideas tanto de forma oral como escrita. La técnica garantiza una participación balanceada de todas las personas del grupo, por lo que se aprovecha al máximo el conocimiento y la experiencia de cada uno de los participantes.

El Grupo nominal es muy útil para identificar problemas, establecer soluciones y establecer prioridades. Esto se realiza al determinarse los problemas de mayor prioridad, decidir estrategias para estudiar las necesidades, diseñar servicios comunitarios de calidad, donde se cuente con el insumo de los ciudadanos.

Se recomienda que el número de participantes en el Grupo Nominal sea de unas 10 personas conocedoras del tema a tratarse, los cuáles puedan generar unas 30 ideas para cada pregunta formulada. Se debe limitar el número de preguntas a una o dos.

La metodología utilizada para los grupos nominales es la siguiente:

1. Bienvenida a los participantes y explicación del propósito de la actividad y procedimiento a seguir. Se debe enfatizar que no hay respuestas correctas o incorrectas. El líder o moderador siempre debe mantenerse neutral.
2. Describir brevemente el área de interés e iniciar una actividad donde se utilice un torbellino de ideas. Esto consiste en que la gente pueda expresar lo primero que le venga a la mente sobre el tópico en cuestión.
3. Formar un círculo o semicírculo y explicar que el líder circulará por el grupo, a través de cada persona, y se les preguntará sus ideas, empezando por las positivas. Es importante enfatizar que el objetivo es recopilar las ideas generadas por el grupo, no para discutir las. Las ideas similares entre sí se eliminarán, quedando al final solamente aquellas que expresen ideas diferentes.
4. Revisar las ideas para asegurar que no se haya quedado ninguna. Se debe tratar de frenar la discusión en este momento, y decirles que habrá una sesión posterior para clarificar ideas.
5. La sesión de clarificación de ideas debe ser breve, explicando cada punto con una frase breve y directa, evitando las discusiones prolongadas.
6. Después de la clarificación, cada persona vota en los temas en cuestión, estableciendo un orden de prioridades, usualmente las cinco prioridades principales, a las cuáles se le podría establecer un valor de 5 a la de máxima prioridad, 4 a la segunda, 3 a la tercera, y así sucesivamente.
7. Le sigue un receso para tabular los resultados y determinar las prioridades mayores.

Esta técnica se utilizó en el presente informe para darle ponderación a las causas obtenidas con las técnicas anteriores. De ésta manera se logró obtener las cinco causas con mayor impacto en el problema.

3.3 Definición de Términos Básicos

- a. **BK:** Nomenclatura asignada al modelo Forza.

- b. **Calidad:** Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

- c. **Diagnóstico:** Es el proceso que se realiza en un objeto determinado, generalmente para solucionar un problema. En el proceso de diagnóstico dicho problema experimenta cambios cuantitativos y cualitativos, los que tienden a la solución del problema.

- d. **Estación:** Lugar o puesto de trabajo, donde se efectúan una serie de operaciones referentes al ensamblaje del vehículo. Dentro de cada línea de ensamblaje, éstas se encuentran numeradas.

- e. **Herramientas eléctricas:** son aquellas herramientas que funcionan gracias a una fuente de energía adicional y un mecanismo eléctrico.

- f. **Herramientas neumáticas:** son aquellas que utilizan aire comprimido (una forma de almacenar energía mecánica) para producir trabajo útil.

- g. **Logística:** Es definido por la RAE como el conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución.

- h. **Operario:** Personas que realizan una actividad determinada, generalmente de carácter técnico y que es recompensada mediante el pago de un salario.

- i. Organigrama:** Es la representación gráfica de la estructura de una empresa u organización. Representa las estructuras departamentales y, en algunos casos, las personas que las dirigen, hacen un esquema sobre las relaciones jerárquicas y competenciales de vigor en la organización.
- j. Procedimiento:** Es un conjunto de acciones u operaciones que tienen que realizarse de la misma forma, para obtener siempre el mismo resultado bajo las mismas circunstancias (por ejemplo, procedimiento de emergencia).
- k. Procesos:** Son las actividades que originan, cambian y transforman la información.
- l. Riesgo Humano:** Entendemos por factor de riesgo humano todo aquel elemento, fenómeno, condición, circunstancia o acción humana que incrementa la probabilidad de ocurrencia de un accidente.
- m. Torque:** El torque es la fuerza aplicada en una palanca que hace rotar alguna cosa.
- n. Uniones de riesgo humano:** son aquellas uniones que posee un vehículo que son indispensables para resguardar o no poner en riesgo la vida del cliente.
- o. W2:** Nomenclatura asignada al modelo Grand Cherokee.

CAPITULO IV

MARCO METODOLÓGICO

La propuesta metodológica para el presente trabajo, es básicamente cómo se realizó el estudio para buscar las soluciones y respuestas al objetivo planteado. Incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y procedimientos que fueron utilizados para llevar a cabo la indagación.

4.1 Tipo de investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio en cuestión, el mismo está enmarcado dentro de la modalidad de un Proyecto Factible, esto se debe a que la información fue recaudada del taller de herramientas neumáticas y eléctricas en la propia empresa FCA de Venezuela L.L.C. El proyecto factible se utiliza cuando las investigaciones proponen o sugieren soluciones prácticas a un determinado problema.

El Manual de Trabajos de Grado de la UPEL (2016), lo define como “(...) la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. (...)”, (p.16).

En relación con la definición anterior, este trabajo es un proyecto factible debido a que se elaboró un plan de mejoras en el proceso de verificación del torque de las herramientas encargada de las uniones de riesgo humano en la línea de producción de la empresa Fiat Chrysler de Venezuela L.L.C Con el objeto de aportar soluciones a problemática planteada.

4.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es de campo ya que se evaluaron problemas de la realidad de FCA de Venezuela con el fin de solventarlos. Investigación de campo se

define según el Manual de Trabajos de Grado, de Especialización y Maestrías y Tesis Doctorales, (Upel, 2016), como “el análisis sistemático de problemas de la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas (...) de investigación conocidos (...)”, (p.14).

4.3 Nivel de la investigación

Se considera que la investigación es descriptiva dado que, se describen los pasos referentes al proceso de verificación del torque de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano en la empresa Fiat Chrysler Automobiles. En este caso Tamayo y Tamayo (2003) señalan que la investigación descriptiva “Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos”. (p.54). Con respecto al tipo de investigación de tipo documental, Tamayo y Tamayo (2003) afirma que: “En este caso el investigador recurre a fuentes secundarias, es decir, a la información que proporcionan las personas que no participaron directamente en ella. Estos datos los encuentra en enciclopedias, diarios, publicaciones periódicas y otros materiales.” (p.539).

4.4 Técnicas de recolección de información

Para la recolección de datos de la presente investigación, se emplearon las siguientes técnicas:

Observación Directa

En el caso de la observación directa, de modo general se dice, que es aquella donde se tienen un contacto directo con los elementos o caracteres en los cuales se presenta el fenómeno que se pretende investigar.

Según Arias (2015 p.69) la observación “es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno y situación que se produzca en la naturaleza en la sociedad en función de unos objetivos de la investigación preestablecidos”.

Esta técnica fue utilizada para definir la problemática presentada en el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano en la empresa FCA de Venezuela.

Entrevistas no estructuradas

Según Arias, (2015 p.67) las entrevistas no estructuradas “son más que un simple interrogatorio es una técnica basada en un dialogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información que necesita...”

Esta técnica fue empleada para la investigación que se realizó en el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano en la empresa FCA de Venezuela.

Revisión Documental

Arias, (2015 p.105). Define la revisión documental de la siguiente manera: “La revisión documental se centra en la recogida de datos secundarios, aquellos datos estudiados por otras personas ajenas a la investigación actual, informaciones que no han sido producidas explícitamente para los objetivos de la investigación relacionadas con el objeto de estudio” (p.105).

Esta técnica fue utilizada como manera de obtención de datos relacionados con la problemática presentada en el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano en la empresa FCA de Venezuela.

Revisión Bibliográfica

Es el proceso basado en la búsqueda de información escrita sobre el tema a investigar, consultando ya sea literaturas, tesis de otros autores, bibliotecas, entre otros. Esta técnica es aplicada a lo largo de todo el proyecto para que el autor tenga una perspectiva completa sobre el tema a tratar y logre dar con conclusiones acertadas.

4.3 Fases Metodológicas

Este trabajo de pasantías fue estructurado en cuatro fases, las cuales están relacionadas directamente con cada objetivo, todo esto con el fin de lograr el objetivo general el cual es realizar una propuesta con la cual se pueda obtener una mejora en el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano de la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C., las mismas son:

4.3.1 Fase I. Diagnóstico de la situación actual en el proceso de verificación del torque de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano.

En esta fase se estudió la situación actual del área, para poder detectar los problemas existentes. Esto se hizo mediante observación directa, revisión documental, entrevistas informales con los trabajadores del área.

Con la finalidad de obtener información que permita determinar la situación actual del área de logística se desarrolla los siguientes pasos:

4.3.1.1 Revisión y análisis de los documentos con la finalidad de determinar el nivel de documentación de los procesos en función a los requerimientos, se recurre a la revisión documental, con la idea de poder conocer las maneras en que se realizan las actividades dentro del departamento y poder ir observando que posibles debilidades pueden presentarse en el mismo.

4.3.1.2 Revisión y análisis del proceso que se lleva a cabo en el área de logística, con la finalidad de tener una visión macro de las actividades. Se recurrió a la observación directa de los procedimientos realizados por parte del especialista en herramientas, cuales son: ordenar de los implementos a utilizar, organización del plan para realizar el proceso de verificación de los torques de las herramientas en la línea de producción, y orquestar a los operadores involucrados en el proceso. En esta fase se identificaron los factores que afectan en el área en estudio.

4.3.2 Fase II: Análisis de las causas que generan desorganización en el proceso de verificación de los torques utilizando técnicas de ingeniería industrial.

Para ésta fase fueron analizadas las causas que producen los problemas en la situación actual, haciendo uso de técnicas como: tormenta de ideas, diagrama causa efecto, la técnica del grupo nominal, diagrama de Pareto, diagrama del proceso y diagrama de spaghetti.

4.3.3 Fase III: Diseño de acciones de mejora para el proceso de verificación de los torques encargados de efectuar las uniones de riesgo humano.

Una vez identificadas las causas que origina el problema, se analizó la información y se detectó cuales operaciones restringen el proceso y cuales son aquellas que pueden ser eliminadas, se procedió a plantear propuestas a cada una de ellas, con el fin de solventar los problemas que se presentan, mediante la aplicación de técnicas de Ingeniería Industrial como diagrama de procesos, instrucciones de trabajo, entre otras.

4.3.4 Fase IV: Evaluación económica la aplicación de la propuesta de mejora, mediante el uso de la relación Beneficio-Costo que aporta a la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C., C.A.

En esta fase se hizo una evaluación de los costos asociados al plan de mejoras, se determinó y mostró los beneficios tanto económicos, como los que se consideraron

intangibles de las mejoras planteada y se empleará el tiempo de pago de la inversión mediante la aplicación de la Razón Beneficio-Costo. Y con el tiempo de recuperación obtenido, se analizó si era posible realizar la implementación o no, considerando un tiempo razonable de retorno de la inversión.

CAPITULO V

RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados obtenidos en la investigación realizada en el taller de herramientas de la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C., desarrollada en cuatro fases, a fin de dar cumplimiento al objetivo general del trabajo realizado. De tal forma se muestran a continuación

5.1 Fase I. Diagnóstico de la situación actual en el proceso de verificación del torque de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano.

5.1.1 Descripción del taller de herramientas

El taller de herramientas neumáticas y eléctricas de la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C. cuenta con un líder de grupo, y tres especialistas en herramientas, los cuales se encargan de efectuar en conjunto las labores de dicho taller, entre estas, la verificación del valor torque de las 1335 herramientas existentes en planta actualmente, de las cuales 1022 son herramientas neumáticas y el restante eléctricas, como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Sumario de Herramientas

		Status			
Tipo de Herramientas	Cantidad	Existente	Desincorporado	Extraviada	TBD
Neumáticas	1724	1022	221	41	441
Electricas	394	313	5	5	71
Total	2118	1335	226	46	512

TBD: to be defined (Aún no definido)

Fuente: FCA de Venezuela (2018)

A lo largo de toda la planta se tienen asignadas 468 herramientas entre neumáticas eléctricas, de las cuales tan solo 182 herramientas son utilizadas para efectuar las uniones de riesgo humano y están distribuidas en las áreas como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano por modelo de vehículo

HERRAMIENTAS ENCARGADAS DE LAS UNIONES DE RIESGO HUMANO				
	AREA	MODELO	NEUMATICAS	ELECTRICAS
TCF	CHASIS	W2	34	8
	FOSA	W2	2	1
	LINEA FINAL	W2	6	2
	MOTORES	W2	8	0
	CRADER	W2	1	0
	TAPICERIA	W2	13	15
	MODULO DE SUSPENSION	W2	25	0
	CHASIS	BK	17	7
	LINEA FINAL	BK	6	3
	MOTORES	BK	9	1
BIW	TAPICERIA	BK	4	5
	LATONERIA	BK	8	0
	LATONERIA	W2	7	0
TOTAL DE HERRAMIENTAS EN PLANTA			140	42

Fuente: Pinto, W. (2018)

5.1.2 Operaciones de reajuste de uniones de riesgo humano

El departamento de calidad suministró los siguientes datos: en condiciones normales, es decir, cuando el proceso productivo no es interrumpido por el proceso de verificación de los torques de las herramientas, cada vehículo BK se le deben de reajustar alrededor de 9% de las uniones de riesgo humano y se deben realizar nuevamente alrededor de un 0,9% de las uniones, el problema radica en que estos valores de uniones a reajustar o a realizar aumentan significativamente cuando se chequean los torques de las herramientas en la línea de producción, se genera un incremento de 19% en los torques a reajustar y un aumento de 5,1% en las uniones a realizar nuevamente.

El modelo W2 en condiciones normales, se debe de reajustar un 12% de sus uniones de riesgo humano y tan solo un 1% de las uniones deben ser realizadas nuevamente, estos valores al igual que en el modelo anterior incrementan notoriamente ya que el 12% que antes necesitaba retrabajo ahora es un 34% y aquellas uniones que no se efectuaron acrecientan a 7.8.

Cabe destacar que estos incrementos ocurren solamente cuando se están verificando los torques las herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano, la cantidad de uniones de riesgo humano que lleva cada vehículo por área son están especificadas en la tabla 6.

Tabla 6. Tabla de operaciones de las uniones de riesgo humano por modelo de vehículo

UNIONES DE RIESGO HUMANO			
	AREA	MODELO	NRO. DE OPERACIONES
TCF	CHASIS	W2	54
	FOSA	W2	5
	LINEA FINAL	W2	11
	MOTORES	W2	15
	CRADER	W2	1
	TAPICERIA	W2	51
	MODULO DE SUSPENSION	W2	34
	CHASIS	BK	38
	LINEA FINAL	BK	9
	MOTORES	BK	18
	TAPICERIA	BK	11
	BIW	LATONERIA	BK
LATONERIA		W2	12
TOTAL DE OPERACIONES			269

Fuente: Pinto, W. (2018)

En total el modelo Forza (BK) tiene 86 uniones de riesgo humano y el modelo Grand Cherokee (W2) 183, sumando así 269 el número de operaciones.

El proceso se realiza en el orden que se muestra en la figura 11, recorriendo de esta forma las áreas involucradas, para realizar las verificaciones de cada herramienta.

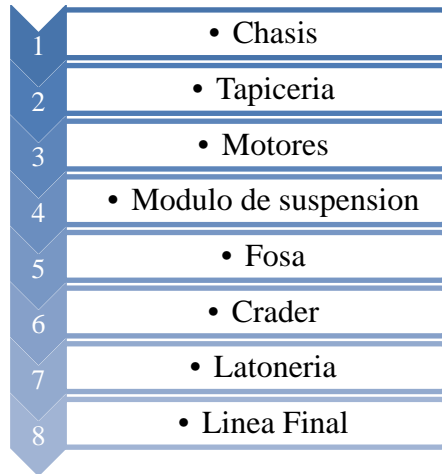


Figura 11. Recorrido de áreas en el proceso de verificacion propuesto

Fuente: Pinto, W. (2017)

5.1.3 Recorrido de los especialistas en el proceso de verificación de torques.

Mediante el diagrama de spaghetti que se muestra en la Figura 12, se puede observar cómo es el movimiento de los especialistas en herramientas durante el recorrido en planta para realizar el proceso de verificación de los torques de las uniones de riesgo humano.

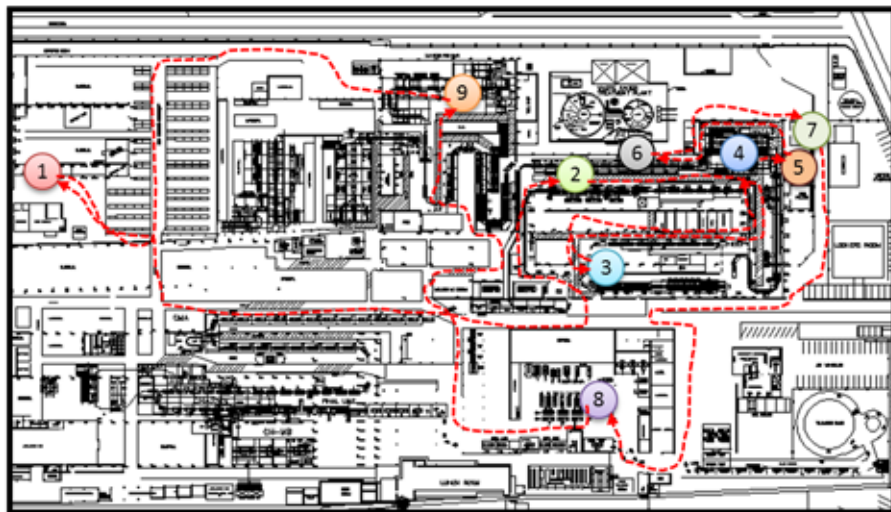


Figura 12. Diagrama de spaghetti del recorrido en planta propuesto

Fuente: Pinto, W. (2017)

El proceso de verificación comienza cuando los especialistas de herramientas llegan al área donde van a verificar los torques, al momento que esto ocurre los operarios deben ir entregando las herramientas, a las cuales los especialistas en herramientas le deben confirmar el código de identificación y posterior a eso buscar ese código en el inventario en planta. **Ver anexos A-W**

Luego de ubicar la herramienta en el inventario deben comparar y visualizar el torque que debe tener. Posteriormente el especialista hace uso del torquimetro y verifica así el torque de la herramienta, para luego ajustarlo y de esta forma devolver la herramienta al operario. Toda esta información fue obtenida del diagrama de procesos. **Ver anexos X-Y**

En el que se puede observar que las distancias recorridas totales son de 676,9 mts y los tiempos asociados de 1920 seg, Los tiempos totales de las operaciones son de 27300 seg.

Mediante esta información se pudo notar que el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano en la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C., es un proceso desorganizado, los operarios de forma arbitraria escogen el área por donde comenzaran a verificar las herramientas, esto ocurre sin previo aviso a las áreas involucradas, por lo que no se puede preparar plan de acción para evitar el retraso y retrabajo en el área productiva.

El retrabajo ocurre la mayor parte del tiempo debido a que los operarios de la línea de producción pierden la secuencia, ya que ellos realizan las uniones por lotes, esto quiere decir que toman las tuercas y/o tornillos, la herramienta encargada de efectuar esas uniones y proceden a efectuarlas, si en medio de ese proceso el especialista en herramientas asiste al área, el operario debe dejar su labor para así darle la herramienta al especialista en herramientas, por lo que puede ocurrir que no efectúen el apriete de manera correcta y deban volver a realizarlo o que deban reajustar el torque ya que no está dentro de especificaciones.

Se observó de igual forma que los especialistas en herramientas, tardan gran parte del proceso buscando el código de la herramienta, como muestra la tabla 7 en la cual se tomó el tiempo que tarda el especialista en buscar el código en 12 herramientas al azar, para registrar un promedio de cuánto tarda el especialista en buscar el código de identificación en la herramienta.

Tabla 7. Tiempo actual de búsqueda de código en la herramienta

Tiempo de búsqueda de código en inventario (Seg.)	
Herramienta	Método Actual
1	17
2	20
3	13
4	18
5	18
6	21
7	14
8	12
9	19
10	18
11	18
12	16
Tiempo promedio	17

Fuente: Pinto, W. (2018)

Lo mencionado anteriormente también ocurre en el momento en que el especialista en herramientas busca en el inventario que le suministran, el código de identificación de cada herramienta. Del mismo modo como se muestra en la tabla 8, se tomó el tiempo que tarda el especialista en buscar el código de 12 herramientas al azar, para así registrar un promedio de cuánto tarda el especialista en buscar el código de identificación de la herramienta en el inventario.

Tabla 8. Tiempo actual de búsqueda de código de herramienta en inventario

Tiempo de búsqueda de código en inventario (Seg.)	
Herramienta	Método Actual
1	51
2	58
3	71
4	31
5	28
6	66
7	46
8	47
9	61
10	40
11	20
12	46
Tiempo promedio	47,08

Fuente: Pinto, W. (2018)

Lo que genera más de un minuto solamente buscando el código en la herramienta y en el inventario, esto equivale alrededor del 33,35% del tiempo del proceso de chequeo de cada herramienta.

Es importante mencionar que los especialistas en herramientas en algunos casos usaron de forma inadecuada el torquimetro, ya que no han sido capacitados de forma adecuada, así como también, se observó en la línea de producción que los operarios tienden a tratar las herramientas de manera brusca esto puede generar que la herramienta pierda el torque significativamente.

Con el propósito de obtener información de primera mano, en el problema planteado, se procedió a hablar de manera informal con operarios y los especialistas en herramientas, para así saber cuáles son las posibles causas que ocasionaban los problemas presentados, los cuales mencionaron que en algunos casos los especialistas en herramientas entregan la herramienta incorrecta, a su vez los especialistas en herramientas alegan que los operarios no esperan el chequeo de sus herramientas lo que genera confusión, en lo que ambos estuvieron de acuerdo es que esto se genera

debido a la cantidad de tiempo que tarda el proceso, ya que los operarios no pueden ausentarse por largos periodos de sus puestos de trabajo.

El proceso de verificar el torque una herramienta tarda en promedio 3 min, pero cada operario tiene a su cargo alrededor de 4 herramientas, por lo que si globalizamos, cada operario se ausentaría de su puesto de trabajo 12 min.

5.2 Fase II: Análisis de las causas que generan desorganización en el proceso de verificación de los torques utilizando técnicas de ingeniería industrial.

Una vez realizado el diagnóstico de la situación se procedió a realizar el análisis, a fin de identificar oportunidades de mejoras. Se determinaron las causas de los problemas que se presentan en el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano.

Para el desarrollo de las propuestas de mejora se realizó una tormenta de ideas donde se dictaminaron las siguientes once causas, como las de mayor impacto:

- 1. Uso inadecuado del torquimetro:** Falta de capacitación de los especialistas en herramientas ocasionando retraso ya que tardan más tiempo en completar la verificación.
- 2. Mal manejo de las herramientas por parte de los operarios:** Los operarios tienden a tratar de manera inadecuada las herramientas y esto genera que se deban hacer chequeos adicionales, extendiendo el tiempo de verificación.
- 3. Falta de coordinación entre los especialistas y los operarios:** esto genera que se le entregue la herramienta al operario incorrecto y se retrase el proceso productivo.
- 4. Falta de coordinación entre los especialistas en herramientas:** No se tiene establecido como realizar el proceso de verificación.

5. **Dificultad para identificar las herramientas:** Los especialistas deben verificar el código de las herramientas, y cada herramienta está identificada en partes diferentes, esto genera que el proceso sea más lento debido a que se emplea mucho tiempo buscando el código.
6. **Excesivo tiempo en devolver la herramienta al operario:** el proceso de verificación por cada herramienta es en promedio de 3 min y ocasiona retrasos en la línea de producción debido a la gran cantidad de herramientas a evaluar.
7. **Falta de personal:** No se cuenta con un personal responsable en la coordinación y supervisión de las actividades que deben realizar en el proceso.
8. **Falta de un soporte documental organizado por área:** el inventario existente no está organizado por área lo que dificulta la búsqueda del código de la herramienta ya que no se puede visualizar de manera rápida.
9. **Falta de soporte documental exclusivo de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano:** No existe inventario único de las herramientas que se deben verificar.
10. **Falta de comunicación entre los departamentos:** Esto se debe a que el taller de herramientas no informa con anticipación que se harán la verificación de los torques de las herramientas, por lo que el departamento de producción no cuenta con suficiente tiempo para preparar a los operarios para la labor.
11. **No existen parámetros definidos en el proceso:** Esto se debe a que los especialistas en herramientas realizan el proceso de forma arbitraria,

comenzando por el área que ellos consideren conveniente generando así grandes tiempos en traslado.

Estas causas fueron plasmadas en un diagrama de Ishikawa, el cual se muestra a continuación en la Figura 13.

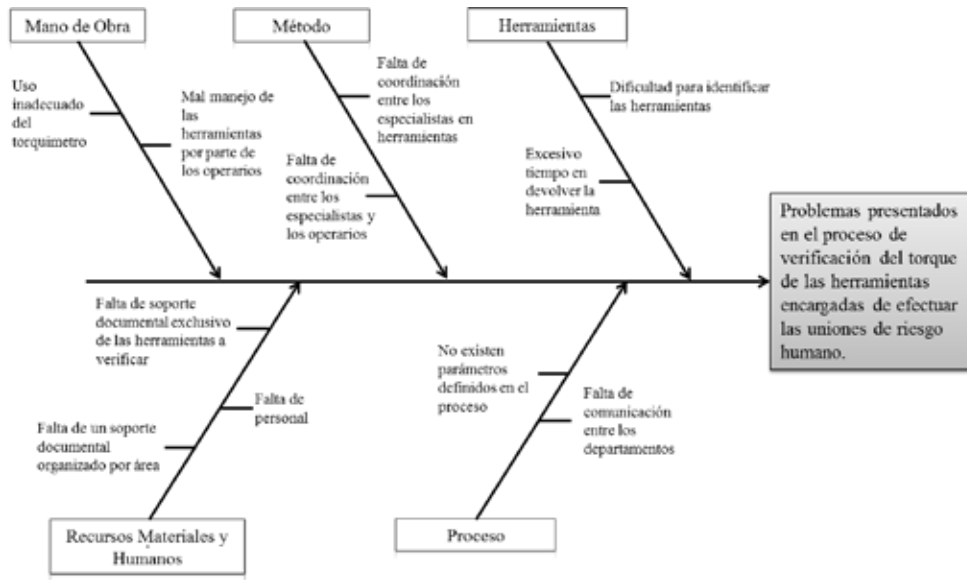


Figura 13. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Pinto, W. (2018)

Luego del Diagrama de Ishikawa realizado, se llegó a la conclusión de que las causas encontradas se encuentran clasificadas en cinco grupos: mano de obra, Herramientas, Recursos materiales y humanos, método y proceso.

A continuación se presenta el respectivo análisis del diagrama de causa efecto presentado:

Mano de obra

No se cumple con el manejo adecuado tanto de las herramientas como del torquimetro, esto se debe a que no se han dictado charlas, cursos de capacitación o talleres a los nuevos operarios y especialistas en herramientas como anteriormente se hacía, esto ha generado que el personal encargado en el último año, personal que cabe destacar es nuevo, no cuente con la información correcta de cómo debe tratar los instrumentos de trabajo.

Método

No existen canales de comunicación definidos y formales entre los especialistas en herramientas y los operarios, así como también entre los mismos especialistas en herramientas, ya que a la hora de realizar el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de las uniones de riego humano frecuentemente se presentan fallas en la entrega de las herramientas a los operarios así como también los especialistas tienden a no ponerse de acuerdo de como deben efectuar el proceso.

Herramientas

Al momento de realizar el proceso de verificación de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano, se presenta una demora, debido a la dificultad que presenta el identificar las herramientas así como también el buscar el código de identificación de cada herramienta en el inventario, estas dos operaciones ocupan más del 30% del tiempo total de verificación de torque de cada herramienta.

Recursos materiales y humanos

No se cuenta con un soporte documental exclusivo de las herramientas a evaluar, esto genera confusión debido a que existen 468 de las cuales solo 182 son las involucradas en el proceso, adicional a eso el soporte documental no está organizado por área lo que genera confusión y retraso.

Proceso

El proceso no cuenta con parámetros definidos por lo que los especialistas en herramientas efectúan este proceso de forma arbitraria, la manera en que lo escogieron realizar hace que se emplee mucho tiempo entre traslados. Este proceso es efectuado sin previo aviso a las áreas involucradas por lo que esto ha generado problemas en el proceso productivo, ya que el área productiva no se encuentra preparada para esta intervención.

Posteriormente, se procedió a aplicar la Técnica de Grupo Nominal, para lo cual se aplicó una encuesta a los trabajadores del taller de herramientas, así como al líder de grupo y al supervisor. Para ello se enumeraron las causas del 1 al 11 y se les pedía que seleccionaran las 5 causas que consideraban que producía mayor impacto, y que luego las ordenaran de mayor a menor. Dicha encuesta se muestra a continuación en la Figura 14.

CAUSAS QUE GENERAN LOS PROBLEMAS PRESENTADOS EN EL PROCESO DE VERIFICACION DEL TORQUE DE LAS HERRAMIENTAS ENCARGADAS DE EFECTUAR LAS UNIONES DE RIESGO HUMANO.

1. Uso inadecuado del torquimetro
2. Mal manejo de las herramientas por parte de los operarios
3. Falta de coordinación entre los especialistas y los operarios
4. Falta de coordinación entre los especialistas en herramientas
5. Dificultad para identificar las herramientas
6. Excesivo tiempo en devolver la herramienta al operario
7. Falta de personal
8. Falta de un soporte documental organizado por área
9. Falta de soporte documental exclusivo de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano
10. Falta de comunicación entre los departamentos
11. No existen parámetros definidos en el proceso

De las causas anteriormente mencionadas seleccione las 5 que usted considere tienen mayor impacto, luego ordene de mayor a menor, siendo cinco la que mayor impacto posee.

5. _____
4. _____
3. _____
2. _____
1. _____

Figura 14. Encuesta realizada a los trabajadores para la realización de la técnica de grupo nominal.

Fuente: Pinto, W. (2018)

Luego de aplicada la encuesta, se procedió a hacer un resumen en la Tabla 9, la cual se muestra a continuación:

Tabla 9. Resultados de encuestas de Técnica de Grupo Nominal

CAUSA/ TRABAJADOR	1	2	3	4	5	TOTAL	PORCENTAJE
1. Uso inadecuado del torquimetro					2	2	2,667
2. Mal manejo de las herramientas por parte de los operarios				1		1	1,333
3. Falta de coordinación entre los especialistas y los operarios			3	2		5	6,667
4. Falta de coordinación entre los especialistas en herramientas		3				3	4
5. Dificultad para identificar las herramientas		5		4	1	10	13,333
6. Excesivo tiempo en devolver la herramienta al operario		2	5		3	10	13,333
7. Falta de personal	3					3	4
8. Falta de un soporte documental organizado por área	2		4		4	10	13,333
9. Falta de soporte documental exclusivo de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano	1	4	2	5		12	16
10. Falta de comunicación entre los departamentos	5	1				6	8
11. No existen parámetros definidos en el proceso	4		1	3	5	13	17,333
						75	100

Fuente: Pinto, W. (2018)

Dados los resultados anteriores se procedió a ordenar las causas de mayor a menor según el porcentaje obtenido, a continuación se muestra en la Tabla 10 como quedan ordenadas según su porcentaje, así como también el porcentaje acumulado.

Tabla 10. Porcentajes de las Causas y Porcentaje Acumulado

CAUSA/ TRABAJADOR	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
11.No existen parámetros definidos en el proceso	17,333	17,33
9.Falta de soporte documental exclusivo de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano	16	33,33
5.Dificultad para identificar las herramientas	13,333	46,67
6.Excesivo tiempo en devolver la herramienta al operario	13,333	60
8.Falta de un soporte documental organizado por área	13,333	73,33
10.Falta de comunicación entre los departamentos	8	81,33
3.Falta de coordinación entre los especialistas y los operarios	6,667	88
4.Falta de coordinación entre los especialistas en herramientas	4	92
7.Falta de personal	4	96
1.Uso inadecuado del torquimetro	2,667	98,67
2.Mal manejo de las herramientas por parte de los operarios	1,333	100
	100	100

Fuente: Pinto, W. (2018)

Como es posible observar en la zona verde de la Tabla 6, las causas con mayor impacto acumulan el 80% y son las siguientes:

1. **No existen parámetros definidos en el proceso:** Esto se debe a que no existen parámetros para realizar el proceso.
2. **Falta de soporte documental exclusivo de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano:** No existe inventario único de las herramientas que se deben verificar.
3. **Dificultad para identificar las herramientas:** Los especialistas deben verificar el código de las herramientas, y cada herramienta está identificada en

partes diferentes, esto genera que el proceso sea más lento debido a que se emplea mucho tiempo buscando el código.

4. **Excesivo tiempo en devolver la herramienta al operario:** el proceso de verificación por cada herramienta es muy largo y ocasiona retrasos en la línea de producción.
5. **Falta de un soporte documental organizado por área:** el inventario existente no está organizado por área lo que dificulta la búsqueda del código de la herramienta ya que no se puede visualizar de manera rápida.
6. **Falta de comunicación entre los departamentos:** Esto se debe a que el taller de herramientas no informa con anticipación que se harán la verificación de los torques de las herramientas, por lo que el departamento de producción no cuenta con suficiente tiempo para preparar a los operarios para la labor.

De acuerdo con los datos obtenidos se puede observar que a pesar de que el proceso actual es deficiente los tiempos de actividades que no agregan valor al proceso se pueden disminuir, de igual manera la falta de comunicación entre los departamentos. Definir parámetros de forma que no existe un descontrol en el proceso de verificación el torque de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano es indispensable, para evitar así la deficiencia en el proceso.

5.3 Fase III: Diseño de acciones de mejora para el proceso de verificación.

En esta fase, se consideraron las seis causas de mayor impacto: No existen parámetros definidos en el proceso, Falta de soporte documental exclusivo de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano, Dificultad para identificar las herramientas, Excesivo tiempo en devolver la herramienta al operario, Falta de un soporte documental organizado por área, Falta de comunicación entre los departamentos De esta forma, se propusieron mejoras que buscaran disminuir o eliminar dichas causas, las cuales se citan a continuación:

5.3.1 Listado exclusivo de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano organizado por área.

Como fue posible observar, en los diagramas de proceso que se encuentran en la Fase I, existen problemas debido a la mala organización, los tiempos de traslado, y los tiempos de búsqueda.

La primera propuesta consiste en, disminuir los tiempos que se emplean buscando el código de la herramienta en el inventario donde se lleva control del proceso, los tiempos estimados de búsqueda del código de identificación de las herramientas en el inventario son en promedio de 47 seg/herramienta.

Para facilitar esta labor se creó un listado organizado por área que solo posee el inventario de las herramientas a verificar y adicionalmente dentro de cada área el inventario este organizado por código, a este inventario se le hicieron modificaciones como lo fue eliminar la columna de descripción de operación y de ODS (siendo ODS un código de operación, irrelevante para este proceso), también se le agrego la columna de observaciones que sirve para acotar cualquier inconveniente que se pueda presentar. **Ver Anexos Z-AH**

Para validar la efectividad del mismo se realizó una prueba en los especialistas utilizando esta propuesta, tomando doce herramientas y dándoles el código a los especialistas, de esta forma ellos podrían buscar el código en el inventario propuesto, esto dio como resultado que con la propuesta planteada, la búsqueda del código de la herramienta en el inventario disminuyo en promedio 40 segundos, como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11. Tiempo de búsqueda de código de herramienta en inventario

Tiempo de búsqueda de código en inventario (Seg.)		
Herramienta	Método Actual	Método Propuesto
1	51	7
2	58	9
3	71	12
4	31	6
5	28	4
6	66	3
7	46	8
8	47	7
9	61	9
10	40	8
11	20	5
12	46	6
Tiempo promedio	47,08	7

Fuente: Pinto, W. (2018)

5.3.2 Etiquetas fluorescentes para señalar la ubicación del código en las herramientas.

Debido a que una de las causas de mayor impacto en el proceso es la cantidad excesiva de tiempo que tardan los especialistas en identificar la herramienta, se consideró el uso de etiquetas fluorescentes en forma circular para indicar donde se encuentra el código de la herramienta. Las etiquetas deben tener la característica de ser sumamente efectivas al adherirse y mantenerse adheridas, estas deben ser colocadas al lado del código como muestra la figura 15.



Figura 15. Herramientas etiquetadas

Fuente: Pinto, W. (2018)

De la misma forma en la que se validó la propuesta anterior se certificó la efectividad de esta, realizando una prueba en los especialistas, sacando un tiempo promedio, para así obtener como resultado que la propuesta planteada para la búsqueda del código en la herramienta.

En la tabla 12, se muestra como disminuyo en promedio 12 segundos/herramienta a identificar.

Tabla 12. Tiempo de búsqueda de código en la herramienta

Tiempo de búsqueda de código en inventario (Seg.)		
Herramienta	Método Actual	Método Propuesto
1	17	4
2	20	7
3	13	6
4	18	6
5	18	3
6	21	5
7	14	6
8	12	5
9	19	4
10	18	5
11	18	6
12	16	4
Tiempo promedio	17	5,08

Fuente: Pinto, W. (2018)

5.3.3 Instrucción de trabajo: Informar a las áreas productivas la realizacion del proceso de verificacion de los torques.

Teniendo en cuenta que los departamentos no se comunican entre sí, y esta es una problemática grave, se estableció una instrucción de trabajo para colocarla en la plataforma de la compañía, para con ella informar a las áreas productivas y al taller de herramienta (Los especialistas en herramientas y el líder de grupo), esto con la finalidad de establecer parámetros claros en lo que respecta a la comunicación entre los departamentos. Se puede observar en la figura 16 la estructura de la instrucción de trabajo, en ella se habla de los tiempos mínimos para informar a las áreas productivas

5.3.4 Reorganización del proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano.

Se propone cambiar el orden del proceso de verificación, para así disminuir los tiempos asociados a transportes y las distancias recorridas, también se tomó en cuenta aplicar las mejoras planteadas anteriormente ya que al implementarlas se disminuiría considerablemente los tiempos buscando los códigos en las herramientas y en el inventario. Globalizando todo esto se consigue organizar el proceso de mejor forma y a su vez disminuir el tiempo de devolución de la herramienta.

Para reestructurar el proceso se procedió primero a realizar un ajuste en el recorrido en planta como muestra la figura 17.



Figura 17. Recorrido de áreas en el proceso de verificación propuesto

Fuente: Pinto, W. (2017)

Mediante el diagrama de spaghetti en la Figura 18, se muestra cómo quedaría el movimiento de los especialistas de herramientas durante este recorrido.

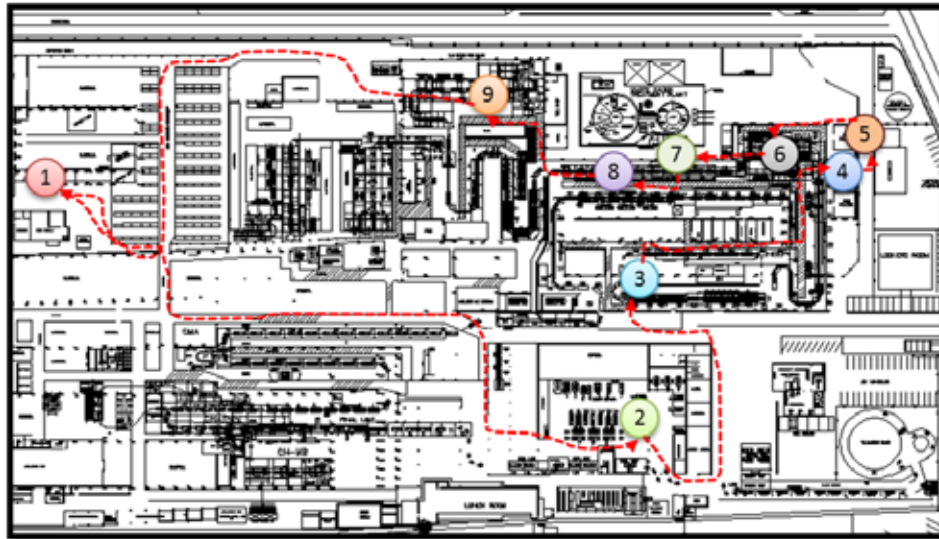


Figura 18. Diagrama de spaghetti del recorrido en planta propuesto
Fuente: Pinto, W. (2017)

Mediante el diagrama del proceso se puede dar una visión global de las propuestas. **Ver Anexos AI-AJ**

Las mejoras planteadas disminuyen las distancias recorridas totales de 676,9 mts a 466,4 mts y los tiempos asociados de 1920 seg a 992 seg, esto ocurre solamente reorganizando el recorrido por planta.

Balance de las mejoras propuestas

Aplicando las mejoras, el inventario propuesto, las etiquetas fluorescentes, la instrucción de trabajo y el nuevo recorrido en planta, las operaciones disminuyen sus tiempos totales de 27300 seg a 18828 seg. Esto implica una diferencia en los transportes de 628 seg y 263,5 mts, y en las operaciones 8472 seg. Haciendo así el proceso más productivo ya que disminuirían las actividades que no le agregan valor al proceso de un 37,9% a 12,29%.

Del mismo modo, al implementar las instrucciones de trabajo, el taller de herramientas le facilitara la información necesaria a las áreas productivas, por lo que ellos contarán con el tiempo necesario para organizar las labores y de esta forma

puedan implementar medidas preventivas, debido a que los errores que se presentan suelen ser por la falta de comunicación entre los departamentos.

El taller de herramientas no cuenta con la jurisdicción necesaria para implantar mejoras en el proceso productivo, por lo que solo se pudo recomendar que como medida preventiva se organizara el plan de producción para que al momento de que el taller de herramientas llegue al área a efectuar las verificaciones, las uniones de riesgo humano ya estén realizadas.

5.4 Fase IV: Evaluación económica la aplicación de la propuesta de mejora, mediante el uso de la relación Beneficio-Costo que aporta a la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C., C.A.

Es importante mencionar que la mayoría de las propuestas planteadas se basaron en una mejor planificación y organización del proceso. A continuación se detallara lo necesario para realizar la evaluación económica, correspondiente a las mejoras propuestas, cuyos datos fueron proporcionadas por los departamentos de compras, recursos humanos y logística. Para así visualizar si dichas propuestas son rentables para la empresa.

5.4.1 Costos de la Propuestas

Dado esto, se procedió a realizar el presupuesto de todos costos asociados que se presentan con la implementación de las propuestas. Como se puede ver en las siguientes tablas

Los costos presentados en las siguientes tablas fueron calculados en el mes de febrero de 2018, tomando en cuenta que los recursos materiales utilizados para esta propuesta, son materiales que se encuentran en Fiat Chrysler Automobiles L.L.C., en almacén no productivo.

Tabla 13. Costos de implementación de listado exclusivo de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano organizado por área.

Descripción	Facilitador	Monto
Impresión	Ingeniería de Manufactura	Bs. 60.750,00
Hojas	Almacén No Productivo	Bs. 48.600,00
Lápices	Almacén No Productivo	Bs. 30.000,00
Total (al mes de febrero de 2018)		Bs. 139.350,00

Fuente: Pinto, W. (2018)

Tabla 14. Costos de implementación de etiquetas fluorescentes para señalar la ubicación del código en las herramientas.

Descripción	Facilitador	Monto
Impresión	Ingeniería de Manufactura	Bs. 33.750,00
Hojas	Almacén No Productivo	Bs. 27.000,00
Lápices	Almacén No Productivo	Bs. 45.000,00
Etiquetas Fluorescentes	Almacén No Productivo	Bs. 105.630,00
Implementación de etiquetas fluorescentes en las herramientas	Especialistas en Herramientas	Bs. 20.731,84
Total (al mes de febrero de 2018)		Bs. 232.111,84

Fuente: Pinto, W. (2018)

Tabla 15. Costos de implementación de la instrucción de trabajo: Proceso para informar a las áreas productivas la realización del proceso de verificación de los torques.

Descripción	Facilitador	Monto
Impresión	Ingeniería de Manufactura	Bs. 31.500,00
Hojas	Almacén No Productivo	Bs. 25.200,00
Lápices	Almacén No Productivo	Bs. 30.000,00
Taller sobre la utilización de las instrucciones de trabajo	Ingeniería de Manufactura	Bs. 41.613,68
Total (al mes de febrero de 2018)		Bs. 128.313,68

Fuente: Pinto, W. (2018)

Tabla 16. Costo de implementación de la reorganización del proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano.

Descripción	Facilitador	Monto
Taller de capacitación al personal para la nueva estructura del proceso.	Ingeniería de Manufactura	Bs. 20.405,44
Total (al mes de febrero de 2018)		Bs. 20.405,44

Fuente: Pinto, W. (2018)

Tabla 17. Costo total de implementación de las propuestas planteadas.

Nro.	Descripción de la mejora propuesta	Costo total
1	Listado exclusivo de las herramientas encargadas de las uniones de riesgo humano organizado por área.	Bs. 139.350,00
2	Etiquetas fluorescentes para señalar el código en las herramientas.	Bs. 232.111,84
3	Instrucción de trabajo: Proceso para informar a las áreas productivas la realización del proceso de verificación de los torques	Bs. 128.313,68
4	Reorganización del proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano.	Bs. 20.405,44
TOTAL (al mes de febrero de 2018)		Bs. 520.180,96

Fuente: Pinto, W. (2018)

5.4.2 Ahorros asociados a las Propuestas Planteadas

Una vez calculados los costos asociados a las propuestas, se procedió a calcular los ahorros; los cuales se determinaron luego de un análisis en el área productiva y el taller de herramientas, debido a que este proceso afecta ambas áreas dando así los siguientes resultados: Este proceso de mantenimiento de las herramientas, se genera incremento en los retrabajos como muestra la figura 19.

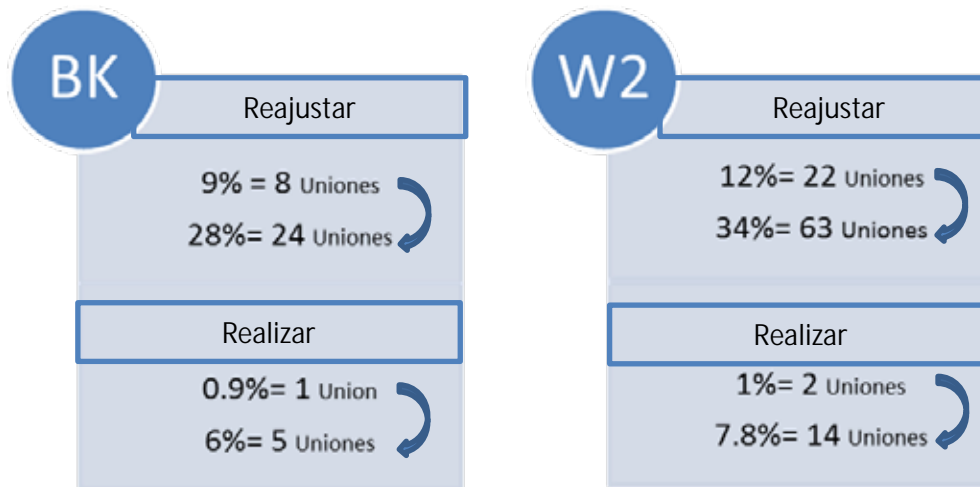


Figura 19. Incrementos en Porcentaje – Uniones
Fuente: Pinto, W. (2018)

En promedio cada unión que hay que reajustar tarda 422 seg y cada unión a realizar tarda 346 seg, implementando esta mejora se evitaría este incremento ya que estos se presentan debido a la falta de organización del proceso. Los ahorros asociados a esta área se presentan en la tabla 18 que se muestra a continuación.

Tabla 18. Ahorros asociados al área productiva por vehículo

Modelo de vehículo	Retrabajo	Cantidad	Tiempo promedio unitario (Seg)	Tiempo total (Seg)	Costo (hora-hombre)	Ahorro	Ahorro total por modelo de vehículo
BK	Ajustar	16	422	6752	Bs. 1.240,57	Bs. 2.326,76	Bs. 2.803,69
BK	Realizar	4	346	1384		Bs. 476,93	
W2	Ajustar	41	422	17302		Bs. 5.962,32	Bs. 7.393,11
W2	Realizar	12	346	4152		Bs. 1.430,79	

Fuente: Pinto, W. (2018)

Sabiendo que cada proceso productivo está planificado en 25 vehículos modelo W2 y 30 vehículos modelos BK, se calcularon los ahorros totales del área productiva como muestra la tabla 19.

Tabla 19. Ahorros totales asociados al área productiva

Ahorro total del modelo de vehículo BK	Ahorro total del modelo de vehículo W2	Monto total por proceso productivo
Bs. 84.110,65	Bs. 184.827,70	Bs. 268.938,35

Fuente: Pinto, W. (2018)

Los ahorros en el taller de herramientas son considerables debido a que disminuye el tiempo que tarda este proceso en un 35,23%. Los ahorros asociados a esta área se calcularon en base al diagrama del proceso propuesto. **Ver Anexos 28-29**

Las mejoras planteadas implican una diferencia en los transportes de 628 seg, y en las operaciones 8472 seg. En la tabla 20 se muestra la relación tiempo-ahorro.

Tabla 20. Ahorros asociados al taller de herramientas

Proceso	Tiempo (Seg)	Diferencia de tiempo (Seg)	Costo (hora-hombre)	Ahorro
Actual	34926	9100	Bs. 1.295,74	Bs. 3.275,34
Propuesto	25826			

Fuente: Pinto, W. (2018)

Dada esta información y se calcularon los ahorros totales asociados a la mejora planteada, debido a la situación actual de la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C. los ahorros calculados son planteados en base a procesos productivos como se muestra a continuación en la tabla 21.

Tabla 21. Ahorros totales asociados a la implementación de la propuesta planteada

Taller de Herramienta	Áreas productivas	Monto total por proceso productivo
Bs. 3.275,34	Bs. 268.938,35	Bs. 272.213,69

--	--	--

Fuente: Pinto, W. (2018)

5.4.3 Tiempo de recuperación de la inversión

75

Para determinar el tiempo de recuperación de la inversión se utiliza la siguiente expresión de modelo de evaluación económica:

TP= Costos Totales del Proyecto (Bs.) / Ahorros totales del proyecto (Bs)

Da como resultado:

$$TP = \frac{520.180,96 \text{ Bs.}}{272.213,69 \text{ Bs./ProcesoProductivo}}$$

TP = 1,91 Procesos productivos

Se evidencia que la inversión realizada por la empresa se recuperará en 2 procesos productivos, por tanto se puede decir que el proyecto es rentable debido a que la inversión se recupera a corto plazo y la propuesta y ejecución del proyecto es prácticamente inmediata.

CONCLUSIONES

76

Con la aplicación de técnicas de Ingeniería Industrial y gracias a la información que se recolectó y a las propuestas de mejoras planteadas se logra mejorar en el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de realizar las uniones de riesgo humano en la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C. Para culminar esta investigación, se concluye que:

Se identificó la situación actual que genera problemas en los procesos logísticos, mediante la observación directa, entrevistas informal a los operadores, personal encargado del área y los especialistas en herramientas. Adicional a eso se realizó una revisión documental de los registros históricos suministrados por la empresa esto con el fin de obtener el diagnóstico.

Luego se procedió a realizar el análisis de la situación actual y se identificaron las oportunidades de mejoras, se utilizaron técnicas como tormenta de ideas, diagrama causa efecto, técnica del grupo nominal y diagrama de Pareto resultando así todos los problemas presentes en el proceso para así buscarle una solución apropiada y acorde a la problemática.

En la tercera fase se estructuraron las oportunidades de mejoras para el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de realizar las uniones de riesgo humano en la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C. tomando en cuenta todos los factores que influyen en el problema presentado, las cuales fueron: Crear un inventario exclusivo de las herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano organizado por área, etiquetas fluorescentes para señalar la ubicación del código en las herramientas, implementación de una instrucción de trabajo para el proceso de informar a las áreas productivas la realización del proceso de verificación de los torques y reorganización del proceso de verificación de los torques de las

92

77

herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano, los cuales basados en los tiempos totales del proceso, disminuyen las actividades que no agregan valor al proceso de un 37,98% a 12,26%.

Mediante esta mejora se obtendrá una disminución total en el tiempo del proceso así como también en el costo de cada vehículo producido.

Con la reorganización en el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano se logra que no exista retrabajos debido a este proceso, lo que facilita la labor del área de calidad.

Además con la ayuda de las etiquetas fluorescentes y el nuevo inventario se disminuyen los tiempos de las operaciones que no agregan valor al proceso.

Finalmente, se evaluó la rentabilidad de la propuesta, partiendo del costo del proyecto, para luego calcular los ahorros asociados a la implementación de esta mejora, por lo que se calculó el beneficio mediante la relación costo/ ahorro, los cuales dieron como resultado que los costos asociados a la mejora son de Bs. 520.180,96 (al mes de febrero de 2018) y los ahorros asociados son de Bs. 272.213,69 por lo que la inversión se recuperara en dos procesos productivos, esto quiere decir que la propuesta es factible tanto técnica como económicamente.

RECOMENDACIONES

78

Una vez realizadas las conclusiones del trabajo se recomienda lo siguiente:

1. Implementación de la propuesta planteada en dicha investigación, las cuales se detallaron en el capítulo V, en el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano en la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C.
2. Poner en funcionamiento el inventario propuesto para las herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano organizado por área.
3. Implementar etiquetas fluorescentes a las herramientas involucradas en el proceso.
4. Realizar un taller de capacitación para los especialistas en herramientas, teniendo como fin una mejora en cada uno los procedimientos a seguir a la hora de realizar el proceso de verificación de los torques de las herramientas encargadas de efectuar las uniones de riesgo humano en la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C.
5. Realizar un taller de capacitación para los especialistas en herramientas, teniendo como fin darles a conocer el uso de las instrucciones de trabajo.
6. Desarrollar continuamente acciones de mejora de las no conformidades con seguimiento y control sobre la eficacia de dichas acciones.

REFERENCIAS

79

Bibliográficas:

Burgos, F. (2002). Ingeniería de métodos calidad productividad. 3ra. Edición. Valencia: Publicaciones Universidad de Carabobo.

CUSTODIO, N. (2013): **“Propuesta de mejoras en el suministro interno, manejo, control y disposición, de los materiales instalados en la salida del horno de color, del área de pintura, de la empresa Chrysler de Venezuela L.L.C.”** Universidad José Antonio Paéz. San diego, Estado Carabobo, Venezuela.

MARTINEZ, J. (2014): **“Reestructuración del plan mantenimiento de herramientas neumáticas en una empresa automotriz”** Universidad de Carabobo. Naguanagua, Estado Carabobo, Venezuela.

RIVAS, J. (2017), en el informe de pasantías titulado: **“Creación de inventario de herramientas en línea y herramientas de respaldo con el fin de adaptar las operaciones con herramientas asociadas en la empresa Fiat Chrysler Automobiles L.L.C.”** Universidad Santiago Mariño. Valencia, Estado Carabobo, Venezuela.

Santillán, J. (2009). Técnicas de Grupo Nominal en los Trabajos Cualitativos. 2da. Edición. Barcelona: Editorial Espasa, A.S.

Tamayo Y., Tamayo M. (2003). Metodología de la investigación. México. Editorial Mc Graw Hill.

Electrónicas:

ARIAS F., (2010). El proyecto de la investigación. Disponible en página Web:
https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Dweq_Eh_gcJ:https://es.slideshare.net/fidiasarias/fidias-g-arias-el-proyecto-de-investigacin-6ta-edicin+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=ve
Consultado: 15 de octubre de 2017.

FCA DE VENEZUELA (2015), Instrucción de trabajo Disponible en página Web
interna: http://sctcda06.wk.dcx.com/_852576BE00756387.nsf
Consultado: 28 de octubre de 2017.

GRUPO PDCA HOME, (2013). Diagrama de Spaghetti. Disponible en página Web:
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:VO11CHQB3TYJ:https://www.pdcahome.com/4726/como-dibujar-y-que-es-un-diagrama-de-espaghetti-o-spaghetti-chart/+&cd=6&hl=es-419&ct=clnk&gl=ve>
Consultado: 22 de octubre de 2017

GUTIÉRREZ L., (1997). Tormenta de Ideas. Disponible en página Web:
[http://quantum.ucting.udg.mx/~luisdegu/calidad total/Unidad 2/7herbas/ishi1/Lluvia/lluvia.html](http://quantum.ucting.udg.mx/~luisdegu/calidad%20total/Unidad%202/7herbas/ishi1/Lluvia/lluvia.html).
Consultado: 21 de octubre de 2017

GUTIÉRREZ L., (1997). Diagrama de Causa Efecto. Disponible en página Web:
[http://quantum.ucting.udg.mx/~luisdegu/calidad total/Unidad 2/7herbas/ishi1/ishi1.html](http://quantum.ucting.udg.mx/~luisdegu/calidad%20total/Unidad%202/7herbas/ishi1/ishi1.html).
Consultado: 21 de octubre de 2017

LÓPEZ C. (2011). Kaizen Mejoramiento Continuo. Disponible en página Web:
<https://www.elblogsalmon.com/...de.../el-metodo-kaizen-para-el-ejoramiento-contin...%20En%C2%A0cach%C3%A9%20Similares>
Consultado: 21 de octubre de 2017

RAMIRÉZ J., (2010). Técnica de Grupo Nominal. Disponible en página Web:
<http://aplicar.com/guiadesoluciones/?p=132>.
Consultado: 22 de octubre de 2017.

UPEL, (2016). Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales. Disponible en página Web: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Pm8RNIGegDUJ:https://www.slideshare.net/mirnalitaguirrez/manual-upel-2016-1pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=ve>
Consultado: 15 de octubre de 2017.


ANEXOS

Anexo A. Inventario actual de herramientas en planta.

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
1	LF	TRABAJOS VARIOS	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	30024914	N/A
2	LF	TRABAJOS VARIOS	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	30024914	N/A
3	MS	SUJECION DE CUBO A CHARNELA	7401-W2W3-14	80,0	100	120,0	SI	30024426	100,0
4	MS	SUJECION DE CALIPER A CHARNELA	7401-W2W3-14	148,0	170	192,0	SI	30024739	170,0
5	TA	SUB-ENSAMBLE REGULADOR DE PRESIÓN DE GAS	7411-BK-29	29	32	42	NO	30024345	PENDIENTE
6	LF	SUBENSAMBLE MOLDURAS CROMADAS A FASCIA DELANTERA DER/IZQ	9123-BK-10	2,3	2,5	3,3	SI	0E-0166	5,5
7	TA	SUB-ENSAMBLE MANILLA COMPUERTA	5220-W2W3-40	1,8	2,2	2,7	NO	0E-0239	2,0
8	TA	SUBENSAMBLE DE MANILLAS DE PUERTAS DELANTERAS DER (W8 y W9)	5218-W2W3-60	6	7	8	NO	0E-0243	7,0
9	LF	SUB-ENSAMBLE DE BOCINAS A SOMBRERERA	5234-BK-7	1,8	2,2	2,7	NO	0E-0290	2
10	LF	SUBENSAMBLE DE FASCIA BEZEL DE FAROS DE NEBLINA	9123-W2W3-40	1,1	1,3	1,5	NO	30022840	N/A
11	TA	SUB ENSAMBLE DE SENSOR A CABLE NEGATIVO DE BATERIA	5302-W2W3-120	9	11	12	SI	0E-0173	12,0
12	CH	SUB ENSAMBLE DE FASCIA TRASERA	9123-BK-70	2,3	2,5	3,3	NO	0E-0153	PENDIENTE
13	LF	SUB EMSAMBLE DE FASCIA DELANTERA	9123-W2W3-40	N/A	N/A	N/A	N/A	30024853	N/A
14	TA	SELLO CUBIERTA A DASH PANEL	6401-W2W3-20	2,7	3	4	SI	0E-0297	PENDIENTE
15	LT	RETRABAJO GUARDAFANGOS LADO DER/IZQ	Sistema EBOM	9.9	11	12.10	NO	30024196	11
16	FOSA	RETRABAJO FIJAR AMORTIGUADOR DELANTERO	7401-W2W3-4	200	255	310	SI	30024151	PENDIENTE
17	LT	RETRABAJO EN GUARDAFANGO	N/A	8,5	9,5	10,5	NO	30022429	9,5
18	LT	RETRABAJO DE ORIFICIO DE PUERTA	N/A	N/A	N/A	N/A	NO	30022948	N/A
19	LT	RETRABAJO DE ORIFICIO DE PUERTA	N/A	N/A	N/A	N/A	NO	30024192	N/A
20	LT	RETRABAJO BISAGRA DE COMPUERTA A CARROCERIA	2015-2400-W2W3-71	49	63	76	SI	30022891	66

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo B. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
21	MT	RETIRAR LA TUERCA DEL GANCHO DEL CONVEYOR	N/A	19,5	29,5	39,5		30024309	29,5
22	TA	REMACHAR PLACA VIN	9130-W2W3-10	N/A	N/A	N/A	N/A	30024774	OK
23	TA	REMACHAR PLACA VIN	9130-BK-2	N/A	N/A	N/A	N/A	30024774	N/A
24	CH	REMACHAR MOLDURA A PANEL LATERAL IZQUIERDO	5233-W2W3-220	N/A	N/A	N/A	N/A	30024852	N/A
25	CH	REMACHAR MOLDURA A PANEL LATERAL DERECHO	5233-W2W3-220	N/A	N/A	N/A	N/A	30024683	N/A
26	LF	REMACHAR FLARE DE GUARDAFANGO IZQUIERDO	5233-W2W3-40	N/A	N/A	N/A	N/A	30024684	N/A
27	LF	REMACHAR FLARE DE GUARDAFANGO DERECHO	5233-W2W3-40	N/A	N/A	N/A	N/A	30024685	N/A
28	CH	RECIBIDOR DE CAPOT	Sistema EBOM	13	17	21	NO	30024446	24
29	LT	PREAJUSTE DE BISAGRA PUERTA A BODY IZQ	N/A	10	11	12	NO	30022716	11
30	LT	PREAJUSTE DE BISAGRA PUERTA A BODY DER	N/A	10	11	12	NO	30024474	12
31	CH	PRE AJUSTE SUSPENSIÓN TRASERA A CRADLE	7409-BK-13	108	123	142	SI	0E-0362	PENDIENTE
32	TA	PRE AJUSTE RECIBIDOR DE CAPOT	5220-W2W3-220	8	9	10	NO	30022956	9,5
33	LT	PRE AJUSTE PUERTAS LADO IZQ	N/A	10	11	12	NO	30024353	11
34	TA	PRE AJUSTE DE TUBERIAS MODULO ABS	7406-W2W3-11	22	29	36	SI	0E-0328	28,0
35	LT	PRE AJUSTE DE ISAGRAS PTAS IZQ - DER	N/A	TBD	TBD	TBD	NO	30024234	PENDIENTE
36	MS	PRE AJUSTE BRAZO DE CONTROL INF. AL CRADLE TRAS/ VERT	7401-W2W3-16	25,0	30	35,0	SI	30024942	35,0
37	MS	PRE AJUSTE AJUSTE BARRA CONECTORA TOE A CRADLE	7402-W2W3-10	7,0	9	11,0	SI	LLAVE INGLESA	-
38	MS	PRE AJUSTE AJUSTE BARRA CONECTORA CAMBER A CRADLE	7402-W2W3-10	11,0	13	15,0	SI	30024245	13,0
39	LT	PERFORAR AGUJERO PLACA VIN	N/A	N/A	N/A	N/A	NO	30024633	N/A
40	LT	PERFORAR AGUJERO PLACA VIN	N/A	N/A	N/A	N/A	NO	30024633	N/A

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo C. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta									
Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
41	CH	MONTAJE DE CRADLE	7700-BK-1	37	40	53	SI	30022678	40
42	MS	MANGUERA DE FRENO DEL A CALIPER	7406-W2W3-21	21,0	30	45,0	SI	30022944	30,0
43	TA	INSTALAR BEZEL DE EVAPORADOR Y MANDOS A/A A TABLERO	6401-BK-40	1,2	1,5	1,8	NO	0E-0012	1,7
44	CH	INSTALACIÓN Y AJUSTE FASCIA TRASERA	9123-W2W3-70	0,2	0,4	0,6	NO	0E-0053	0,2
45	CH	INSTALACIÓN Y AJUSTE FASCIA TRASERA	9123-W2W3-70	1	2	5	NO	30024106	3,0
46	MT	INSTALACION Y AJUSTE DEL TRANSFER	8503-W2W3-8	41	45	49	NO	30022471	45,0
47	CH	INSTALACIÓN Y AJUSTE DEL SKID PLATE DE TUBERIA DE GASOLINA (4X4)	7417-W2W3-3	15	20	25	NO	30024660	22,0
48	CH	INSTALACIÓN Y AJUSTE DEL SKID PLATE DE TRANSFER	7417-W2W3-3	45	55	65	NO	30024657	55,0
49	CH	INSTALACIÓN Y AJUSTE DEL PROTECTOR DE CALOR DEL CARDAN	9129-W2W3-22	4,6	5	6,6	NO	0E-0072	6,0
50	CH	INSTALACIÓN Y AJUSTE DEL BRAZO SOPORTE DEL GANCHO DE TIRO TRASERO	7400-W2W3-2	80	100	120	SI	30022825	97,0
51	CH	INSTALACIÓN Y AJUSTE DE LAS TUERCAS DEL PROTECTOR DE CALOR DEL MUFFLER	9129-W2W3-21	2,7	3	4	NO	0E-0073	3,0
52	CH	INSTALACIÓN Y AJUSTE DE LA TUERCA SPRING	7403-W2W3-3	34	37	49	NO	30024693	40,0
53	CH	INSTALACIÓN Y AJUSTE DE LA BASE Y EL GANCHO DE TIRO DELANTERO	7400-W2W3-1	40	47	54	SI	30022447	48,0
54	CH	INSTALACIÓN Y AJUSTE DE LA BASE DEL PARACHOQUE	7400-W2W3-2	145	165	185	SI	30024140	166,0
55	CH	INSTALACIÓN Y AJUSTE DE CLAMP PIA A TUBO DE ESCAPE (ABRAZADERA)	7403-W2W3-3	43	50	55	NO	30022969	50,0
56	TA	INSTALACIÓN STOP COMPUERTA	9125-W2W3-30	2,7	4,5	7	SI	0E-0060	5,5
57	CH	INSTALACIÓN LAS BASES DEL RESONADOR LADO DER/IZQ	7403-W2W3-4	21	25	29	NO	30024326	24,0
58	CH	INSTALACIÓN DEL SKID PLATE DE LA TUBERIA DEL TANQUE DE GASOLINA 4X2	7417-W2W3-11	18	20	27	NO	30024421	16,0
59	MT	INSTALACIÓN DEL PROTECTOR DE CALOR DE LAS BASES DE MOTOR A CRADLE IZQ	8501-W2W3-12	6	9	11	NO	30024097	11,0
60	MT	INSTALACIÓN DEL PROTECTOR DE CALOR DE LAS BASES DE MOTOR A CRADLE DER	8501-W2W3-12	6	9	11	NO	30022954	10,0

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo D. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
61	TA	INSTALACIÓN DEL PEDAL DE ACELERACIÓN	7416-W2W3-2	6	9	11	SI	0E-0080	12,0
62	TA	INSTALACIÓN DEL MOTOR WIPER	5208-BK-5	9	10	11	SI	0E-0204	10,0
63	CH	INSTALACIÓN DEL GUARDAPOLVO TRASERO LD	9123-W2W3-90	2	2,5	3	NO	0E-0127	2,5
64	CH	INSTALACION DEL FEM AL BODY	7413-W2W3-1	15	20	25	NO	0E-0220	20,0
65	LF	INSTALACION DEL FEM	7413-W2W3-1	15	20	25	NO	0E-0332	19,0
66	MT	INSTALACIÓN DEL DAMPER A TRANSFER	8503-W2W3-12	15	20	25	NO	30022604	22,0
67	TA	INSTALACIÓN DEL CLUSTER	6401-W2W3-370	2	2,8	3,3	NO	0E-0121	3,0
68	MT	INSTALACION DEL CABLE DE TIERRA AL ALTERNADOR	7501-W2W3-19	7	11	14	SI	30023095	11,5
69	CH	INSTALACIÓN DE TUBO DE ESCAPE	7403-BK-1	77	90	104	SI	30022446	PENDIENTE
70	CH	INSTALACION DE TUBERIA DE DESCARGA DE A/A	9106-W2W3-50	8	9	10	NO	30022309	9,5
71	TA	INSTALACIÓN DE TORNILLO HOMBRO LADO DER E IZQ. COMPARTIMENTO DE MOTOR	5220-W2W3-310	15	20	25	NO	30024194	22,3
72	MT	INSTALACION DE TAPONES AL BAJANTE	7403-W2W3-8	20	27	34	NO	0E-0217	28,0
73	TA	INSTALACIÓN DE TAPASOL IZQ	5211-W2W3-40	2,2	3,1	3,8	N/A	30022780	3,0
74	TA	INSTALACIÓN DE TAPASOL DER	5211-W2W3-40	2,2	3,1	3,8	N/A	30013140	3,8
75	TA	INSTALACIÓN DE SOPORTE DE CONSOLA DER	9103-W2W3-10	6	9	11	NO	0E-0065	9,0
76	TA	INSTALACIÓN DE SENSOR DE NIVELACIÓN DE FAROS	7401-W2W3-12	3	5	8	NO	30024255	6,0
77	TA	INSTALACIÓN DE SELLO COVER EN DASH PANEL LADO IZQ	6401-W2W3-20	5	9	11	SI	0E-0063	10,0
78	CH	INSTALACIÓN DE RESONADOR IZQUIERDO	7403-W2W3-1	61	75	88	NO	30024294	76,0
79	CH	INSTALACION DE RESONADOR DE AIRE	8517-W2W3-2	2	4	5	NO	30022995	4,0
80	TA	INSTALACIÓN DE POSAMANOS EN PILAR B	5234-W2W3-210	8	9	10	NO	30022967	9,0


Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo E. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
81	TA	INSTALACIÓN DE PARRILLA DE TECHO IZQ	9108-W2W3-20	3	4	5	NO	0E-0071	4,5
82	TA	INSTALACIÓN DE PARRILLA DE TECHO DER	9108-W2W3-20	3	4	5	NO	0E-0068	5,0
83	TA	INSTALACIÓN DE PALANCA DE FRENO DE EMERGENCIA	7406-W2W3-1	17	24	32	SI	0E-0330	24,0
84	TA	INSTALACIÓN DE MOLDURA PILAR C	5234-BK-5	4,0	7,0	10	NO	0E-0230	PENDIENTE
85	CH	INSTALACIÓN DE MOLDURA DE PUERTAS TRASERAS IZQUIERDO	5233-W2W3-50	N/A	N/A	N/A	N/A	30024681	N/A
86	CH	INSTALACIÓN DE MOLDURA DE PUERTAS TRASERAS DERECHO	5233-W2W3-50	N/A	N/A	N/A	N/A	30024682	N/A
87	MT	INSTALACIÓN DE LOS TORNILLOS DE MOTOR A TRANSMISIÓN	8503-W2W3-16	35	53	70	NO	30024159	45,9
88	LF	INSTALACION DE LOS CEPILLOS LIMPIAPARABRISA DELANTEROS AMBOS	5208-W2W3-70	18	23	28	SI	0E-0329	23,0
89	CH	INSTALACIÓN DE LOS CAUCHOS DEL VEHÍCULO IZQ	7404-W2W3-40	115	150	175	SI	30024027	N/A
90	CH	INSTALACIÓN DE LOS CAUCHOS DEL VEHÍCULO DER	7404-W2W3-40	115	150	175	SI	30024022	N/A
91	CH	INSTALACIÓN DE LINEA DE DESCARGA DE A/C A EVAPORADOR	9106-W2W3-70	15	20	23	NO	0E-0101	19,5
92	LF	INSTALACION DE LA FASCIA DELANTERA	9123-W2W3-50	2	2,5	3	NO	30022984	3,3
93	CH	INSTALACION DE KIT DE CRADLE TRASERO	7409-W2W3-4	160	180	200	SI	0E-0138	PENDIENTE
94	CH	INSTALACION DE KIT DE CRADLE TRASERO	7409-W2W3-4	160	180	200	SI	0E-0135	PENDIENTE
95	TA	INSTALACIÓN DE FAROS	EBOM System	4,1	4,5	6	NO	0E-0233	7,0
96	MT	INSTALACIÓN DE ESPARRAGO DE COMPRESOR	9133-W2W3-5	8	10	12	NO	30015044	11,0
97	CH	INSTALACION DE CORNETA PITO	7406-BK-5	16	17	23	NO	0E-0195	PENDIENTE
98	MT	INSTALACIÓN DE COMPRESOR DE AIRE ACONDICIONADO	9133-W2W3-1	25	28	31	SI	30024238	28,0
99	CH	INSTALACIÓN DE CARDAN TRASERO A EJE	7402-W2W3-7	45	55	65	NO	30024017	50,0
100	CH	INSTALACIÓN DE CARDAN TRASERO A CAJA	7402-W2W3-7	45	55	65	NO	30024688	52,0

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo F. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
101	CR	INSTALACION DE CARDAN DELANTERO A EJE	7401-W2W3-11	45,0	55	70,0	NO	30024071	PENDIENTE
102	MT	INSTALACION DE CARDAN DELANTERO A CAJA DE TRANSMISION	7401-W2W3-11	45	55	70	NO	30024667	55,0
103	TA	INSTALACION DE BRAZO DE CONTROL DE SUSPENSION	7401-W2W3-1	80	95	110	SI	30024456	110,0
104	MT	INSTALACION DE BASE PARA SENSORES DE OXIGENO IZQ	8503-W2W3-20	20	26	32	NO	30024229	26,0
105	MT	INSTALACION DE BASE DE LA GUAYA DE CAMBIO	8503-W2W3-17	23	26	33	NO	30022563	24,0
106	TA	INSTALACION DE BASE DE GATO DE CAPOT	5220-W2W3-260	6,3	8,6	12	SI	30024420	9,0
107	MT	INSTALACION DE ALTERNADOR	9133-W2W3-3	49	55	61	NO	30022882	63,0
108	MT	INSTALACION DE ALTERNADOR	9133-W2W3-3	35	54	73	NO	30024378	58,0
109	MT	INSTALACION DE AISLANTE DE CALOR DE ARRANQUE	8503-W2W3-7	5,6	6,2	6,7	NO	30015321	6,5
110	TA	INSTALACION DE AISLANTE DE CALOR A COMPARTIMIENTO DE MOTOR	9129-W2W3-15	6	9	12	NO	0E-0066	10,0
111	CH	INSTALACION DE ABRAZADERA DE TUBO DE LLENADO	7411-BK-31	N/A	N/A	N/A	N/A	30024797	N/A
112	MT	INSTALACION BOMBA DE DIRECCION	9133-W2W3-2	17	23	30	NO	30024354	26,0
113	MT	INSTALACION BASE DE TRANSMISION	8503-W2W3-14	21	23	31	SI	30024313	27,0
114	MT	INSTALACION BASE DE RAMAL DE MOTOR A MOTOR	8501-W2W3-16	6	9	11	NO	30024563	10,5
115	LT	INST. DE INSERTOS EN GUARDAFANGOS DER/IZQ	Sistema EBOM	N/A	N/A	N/A	N/A	30024785	N/A
116	LT	INSERTO PILAR A LADO IZQUIERDO	Sistema EBOM	N/A	N/A	N/A	NO	30023136	N/A
117	LT	INSERTO PILAR A LADO DERECHO	Sistema EBOM	N/A	N/A	N/A	NO	30024121	N/A
118	MT	INSERTAR BASE DEL SELECTOR DE CAMBIO DE VELOCIDADES	8503-W2W3-17	13	15	17	NO	30024175	14,0
119	LF	GRADUACION DE FRENO DE EMERGENCIA	7406-BK-1	N/A	N/A	N/A	NO	0E-0107	
120	LF	FIJAR VOLANTE A COLUMNA DE DIRECCION	7414-BK-1	40	50	66	SI	30024900	PULSO


Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo G. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
121	CH	FIJAR TUERCA BASE BATERÍA A BODY	5301-BK-260	14	15	20	NO	0E-0203	15
122	CH	FIJAR TUBO DE LLENADO DE GASOLINA A BODY	7411-BK-30	4,1	4,4	6	NO	0E-0154	4,5
123	CH	FIJAR TUBO DE LLENADO DE GASOLINA A BODY	7411-BK-30	6,9	7,4	9,9	NO	0E-0291	4,5
124	CH	FIJAR TUBERÍA DE SUCCIÓN AL COMPRESOR DE A/A	9106-BK-70	7	9	12	SI	0E-0201	PENDIENTE
125	CH	FIJAR TUBERÍA DE FRENO DELANTERO A CILINDRO MAESTRO IZQ	7406-BK-19	13	16	24	NO	0E-0354	PENDIENTE
126	CH	FIJAR TUBERÍA DE FRENO A SISTEMA HIDRAULICO TRASERO	7406-W2W3-15	15	21	28	SI	0E-0353	28,3
127	TA	FIJAR TUBERÍA DE A/A A LARGUERO	9106-BK-30	4,6	5	6,6	SI	0E-0232	PENDIENTE
128	TA	FIJAR TUBERÍA DE A/A	9106-BK-30	13	18	25	SI	30024645	PENDIENTE
129	TA	FIJAR TUBERÍA AL EVAPORADOR	9106-BK-40	7	9	12	SI	30022306	9,0
130	CH	FIJAR TORNILLOS GRADUADORES	7413-W2W3-10	N/A	N/A	N/A	NO	30024659	48,0
131	TA	FIJAR TORNILLO SUPERIOR DE TABLERO	6401-W2W3-340	6	9	12	SI	30024096	14,5
132	CH	FIJAR TORNILLO PRINCIPAL DE BASES DEL MOTOR IZQUIERDO	7409-BK-12	77	90	104	SI	30024766	80
133	CH	FIJAR TORNILLO DE BASE DE BATERIA A BODY	5301-BK-260	16	17	23	NO	30022982	15
134	TA	FIJAR TORNILLO DASH PANEL A TABLERO COMPARTIMIENTO DE MOTOR	6401-W2W3-340	27	33	39	SI	30022627	33,0
135	TA	FIJAR TOPE TAPA MALETA	5220-BK-100	7,8	8,5	11,3	NO	0E-0192	7,5
136	LF	FIJAR TERCER STOP	9125-BK-60	4,6	5	5,6	NO	0E-0159	PENDIENTE
137	TA	FIJAR TENSOR DE PUERTA DELANTERA IZQ	5218-BK-270	14	15	20	NO	0E-0176	15,0
138	TA	FIJAR TENSOR DE PUERTA DELANTERA DER	5218-BK-270	14	15	20	NO	0E-0207	15,0
139	CH	FIJAR TANQUE DE GASOLINA AL BODY	7411-BK-2	22	24	32	NO	30024236	24
140	TA	FIJAR TABLERO PARTE SUPERIOR	6401-BK-140	6	8	11	NO	0E-0075	9,5


Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo H. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
141	TA	FIJAR TABLERO PARTE INFERIOR	6401-BK-140	3	5	6	NO	0E-0297	PENDIENTE
142	CH	FIJAR SUSPENSIÓN TRASERA A CRADLE	7409-BK-13	108	123	142	SI	30024867	PENDIENTE
143	TA	FIJAR STUD GATO DE CAPOT	5220-W2W3-270	24	30	36	SI	0E-0095	31,0
144	TA	FIJAR STOPS A TAPA MALETA IZQ	9125-BK-30	4,1	4,5	6	NO	0E-0241	5,5
145	TA	FIJAR STOP A BODY LADO DER/IZQ	9125-BK-20	4,1	4,5	6	NO	0E-0283	PENDIENTE
146	TA	FIJAR SPOILER A COMPUERTA	5233-W2W3-295	6	7	8	NO	0E-0283	7,0
147	TA	FIJAR SOPORTES DEL PARACHOQUE TRASERO LADO DER/IZQ	9123-W2W3-10	1	3	5	NO	30024390	2,0
148	MT	FIJAR SOPORTES DEL ALTERNADOR AL BLOQUE	8501-BK-17	46	50	66	NO	30024159	PENDIENTE
149	MT	FIJAR SOPORTES DEL ALTERNADOR AL BLOQUE	8501-BK-17	46	50	66	NO	30024368	PENDIENTE
150	CH	FIJAR SOPORTE TUBERÍA DE GAS	7411-BK-20	2,7	2,8	4	NO	0E-0061	4,5
151	TA	FIJAR SOPORTE PDC A TORRETA	5302-W2W3-80	4,5	6	7,6	NO	30022575	8,0
152	TA	FIJAR SOPORTE MÓDULO CONTROL DE CARROCERÍA A BODY	5302-W2W3-10	7	9	11	NO	0E-0057	11,0
153	TA	FIJAR SOPORTE LAMPARA DE TECHO	5211-BK-10	N/A	N/A	N/A	N/A	30024793	N/A
154	MT	FIJAR SOPORTE ESTRUCTURAL DE CAJA A MOTOR	8501-BK-5	56	70	84	SI	30024278	PENDIENTE
155	TA	FIJAR SOPORTE DELANTERO DE CONSOLA	9103-BK-10	4,1	4,5	6	NO	0E-0301	8,3
156	CH	FIJAR SOPORTE DEL DIFERENCIAL A LA TRANSMISIÓN	8503-BK-2	37	40	53	SI	30024265	PENDIENTE
157	CH	FIJAR SOPORTE DEL CNG AL PORTA RELÉ	5301-BK-220	15	16	21	NO	30022756	PENDIENTE
158	CH	FIJAR SOPORTE DEL CNG AL PORTA RELÉ	5301-BK-220	3,7	4	5,3	NO	30022996	PENDIENTE
159	MT	FIJAR SOPORTE DE TUBERÍA DE GASOLINA A RIEL DE INYECTORES	7411-BK-26	2,7	2,8	4	NO	0E-0361	PENDIENTE
160	MT	FIJAR SOPORTE DE TUBERÍA DE COMPRESOR DE A/A AL MOTOR	8501-BK-27	23	25	33	NO	30024175	27


Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo I. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
161	CH	FIJAR SOPORTE DE RESONADOR A MOTOR	8517-W2W3-3	41	54	68	NO	30024377	56,9
162	TA	FIJAR SOPORTE DE REGULADOR DE PRESIÓN DE GAS A TORRETA IZQ	7411-BK-37	23	25	33	NO	30024230	PENDIENTE
163	MT	FIJAR SOPORTE DE MANGUERA DE ENFRIAMIENTO	8501-BK-10	4	5	7	NO	0E-0257	PENDIENTE
164	TA	FIJAR SOPORTE DE FUSIBLERA PARTE INFERIOR A COMPARTIMIENTO MOTOR IZQ	5301-BK-205	6,1	8,5	11,6	NO	30024615	PENDIENTE
165	CH	FIJAR SOPORTE DE FASCIA TRASERA IZQ	9123-BK-80	14	15	20	NO	0E-0205	PENDIENTE
166	CH	FIJAR SOPORTE DE FASCIA TRASERA DER	9123-BK-80	6,9	7,5	9,9	NO	0E-0175	PENDIENTE
167	CH	FIJAR SOPORTE DE CRADLE DELANTERO A BODY IZQUIERDO	7409-W2W3-5	15	20	25	NO	30024093	22,0
168	CH	FIJAR SOPORTE DE CRADLE DELANTERO A BODY DERECHO	7409-W2W3-5	15	20	25	NO	30024241	25,0
169	CH	FIJAR SOPORTE DE CRADLE A BODY IZQ	7409-BK-12	110	123	144	SI	0E-0140	80
170	CH	FIJAR SOPORTE DE CRADLE A BODY DER	7409-BK-12	110	123	144	SI	30024519	80
171	TA	FIJAR SOPORTE DE CILINDRO DE MALETA	5220-BK-60	N/A	N/A	N/A	N/A	30024787	N/A
172	MT	FIJAR SOPORTE DE CAJA	8503-BK-2	72	80	111	SI	30024136	PENDIENTE
173	MT	FIJAR SOPORTE DE BASE MOTOR DER	8501-W2W3-5	47	61	75	SI	30024449	62,0
174	MT	FIJAR SOPORTE DE BASE DE MOTOR DERECHO	8501-BK-26	31	35	42	SI	30024647	46
175	TA	FIJAR SOPORTE CILINDRO DE TAPA MALETA	5220-BK-60	N/A	N/A	N/A	N/A	30024779	N/A
176	TA	FIJAR SOPORTE CENTRAL DE TAPASOLES DER	5211-BK-30	1,8	2	2,7	NO	0E-0226	3,0
177	LF	FIJAR SOMBRERERA A BODY	5234-BK-7	5,5	6	8	NO	0E-0206	5,5
178	LF	FIJAR SOMBRERERA A BODY	5234-BK-7	3,7	4	5,3	NO	0E-0304	5,5
179	TA	FIJAR SISTEMA DE LIBERACION DE CERRADURA DE CAPOT	EBOM System	7,3	8	10,6	NO	0E-0196	10,0
180	CH	FIJAR SENSOR DE NIVELACION DE LUCES A CRADLE TRASERO	7402-W2W3-10	4,6	5,0	6,6	NO	0E-0106	8,0

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo J. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
181	CH	FIJAR SENSOR DE NIVELACIÓN DE LUCES A BRAZO DE CONTROL TRASERO	7402-W2W3-10	7	8	9	NO	0E-0359	8,0
182	CH	FIJAR RIEL DE INYECTORES DE GAS	7411-BK-25	2,3	2,5	2,7	NO	0E-0305	2,8
183	TA	FIJAR RETROVISOR A PUERTA DELANTERA IZQ	5218-W2W3-280	3	6	8	SI	0E-0296	6,0
184	TA	FIJAR RETROVISOR A PUERTA DELANTERA DER	5218-W2W3-280	3	6	8	SI	0E-0271	7,0
185	TA	FIJAR RETENEDOR DE PUERTA GAS A BODY	7411-BK-8	0,9	1,1	1,3	NO	0E-0294	1,3
186	CH	FIJAR RETÉN DE BATERÍA A SOPORTE	5301-BK-270	3,2	3,5	4,6	NO	0E-0108	15
187	CH	FIJAR RESONADOR A CUERPO DE ACELERACIÓN	8517-W2W3-2	3,4	4	4,6	NO	30022295	4,0
188	CH	FIJAR RESERVORIO DE LIMPIAPARABRISAS	5208-BK-3	9	10	13	NO	0E-0258	4,5
189	CH	FIJAR RESERVORIO DE LIGA DE FRENO A SOPORTE	7406-BK-14	4	5	7	SI	30024199	5,2
190	CH	FIJAR RESERVORIO DE ACEITE DIRECCION A SOPORTE	8513-BK-4	14	15	20	SI	0E-0198	15
191	TA	FIJAR RECIBIDOR TAPA MALETA	5220-BK-20	7,8	8,5	11,3	NO	0E-0312	9,7
192	TA	FIJAR RECIBIDOR DE ESPALDA DE ASIENTO TRASERO	9114-BK-100	56	80	104	NO	0E-0288	8,2
193	TA	FIJAR RECIBIDOR DE COMPUERTA	5220-W2W3-100	20	28	40	SI	0E-0215	28,0
194	LF	FIJAR RECIBIDOR DE ASIENTO TRAS- IZQ	9114-W2W3-90	42	50	70	SI	30024038	59,0
195	CH	FIJAR RAMAL INFERIOR DE PISO	5301-W2W3-300	3	5	6,6	SI	0E-0229	5,0
196	CH	FIJAR RAMAL INFERIOR DE PISO	5301-W2W3-300	3	5	6,6	SI	0E-0269	5,0
197	CH	FIJAR RAMAL INFERIOR DE PISO	5301-W2W3-300	3	5	6,6	SI	0E-0363	5,0
198	TA	FIJAR RAMAL INFERIOR DE CARROCERIA IZQ	5301-W2W3-10	6	12	15	SI	30022213	11,5
199	CH	FIJAR RADIADOR A CROSSMEMBER INFERIOR IZQUIERDO	7413-BK-4	26	28	30	NO	30024646	28
200	CH	FIJAR RADIADOR A CROSSMEMBER INFERIOR DERECHO	7413-BK-4	26	28	30	NO	30024347	26

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo K. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
201	CH	FIJAR PURIFICADOR DE AIRE A SOPORTE	8517-BK-2	4,6	5	6,6	NO	0E-0110	6
202	CH	FIJAR PUENTE CARDAN A CARROCEÍA	7402-W2W3-7	39	50	61	NO	30024669	57,0
203	CH	FIJAR PROTECTOR DE CALOR TUBO DE ESCAPE DE MEDIOPIISO	9129-BK-7	1,8	2,2	2,7	NO	0E-0265	PENDIENTE
204	CH	FIJAR PROTECTOR DE CALOR TUBO DE ESCAPE DE MEDIOPIISO	9129-BK-7	N/A	N/A	N/A	N/A	30024767	N/A
205	CH	FIJAR PROTECTOR DE CALOR EN COMPARTIMIENTO DE MOTOR	9129-W2W3-39	2,7	2,8	4	NO	30022097	3,0
206	CH	FIJAR PROTECTOR DE CALOR DEL TUNEL	9129-W2W3-39	3	6	7	NO	0E-0061	4,5
207	CH	FIJAR PROTECTOR DE CALOR DE TÚNEL	9129-BK-6	5	5,5	7,3	NO	30024344	PENDIENTE
208	CH	FIJAR PROTECTOR DE CALOR DE SILENCIADOR DE ESCAPE	9129-BK-5	1,8	2,2	2,7	NO	30015054	4,5
209	MT	FIJAR PROTECTOR DE CALOR A MANIFOLD DE ESCAPE A MOTOR	8501-BK-3	8	9	12	NO	0E-0311	9
210	CH	FIJAR PROTECTOR DE CALOR A FASCIA TRASERA	9123-W2W3-60	1	2	3	NO	30024168	2,0
211	MT	FIJAR POLEA SUPERIOR CORREA ÚNICA	8501-BK-20	21	25	28	NO	30022622	PENDIENTE
212	TA	FIJAR PISO FALSO IZQ	9101-W2W3-70	2,7	3,6	4,5	NO	0E-0070	4,5
213	TA	FIJAR PISO DE CARGA A PANEL DE PISO	9101-W2W3-60	2,7	3,6	4,5	NO	0E-0122	5,5
214	TA	FIJAR PEDALERA DE FRENO	7406-BK-5	16	17	23	NO	30024666	PENDIENTE
215	TA	FIJAR PCM A SOPORTE	5302-BK-30	3,6	4,5	5,4	NO	0E-0268	3,0
216	LF	FIJAR PARRILLA PARABRISA DELANTERO	5208-BK-8	9	10	13	NO	0E-0322	PENDIENTE
217	LF	FIJAR PARACHOQUE DELANTERO A RIEL	7413-W2W3-1	22	27	32	NO	30024034	21,0
218	TA	FIJAR PALANCA DE FRENO DE EMERGENCIA	7406-BK-4	11	15	20	NO	30024111	PENDIENTE
219	TA	FIJAR MOTOR WIPER DELANTERO A DASH PANEL	5208-W2W3-60	5	5,5	7,3	NO	0E-0078	6,8
220	TA	FIJAR MOTOR WIPER DE COMPUERTA	5208-W2W3-140	6	7	8	NO	0E-0235	6,5


Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo L. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
221	LF	FIJAR MOLDURAS DE ESTRIBO PARTE INFERIOR IZQUIERDO	5233-BK-10	3,7	4	5,3	NO	0E-0289	2
222	LF	FIJAR MOLDURAS DE ESTRIBO PARTE INFERIOR DERECHO	5233-BK-10	3,7	4	5,3	NO	0E-0264	2
223	TA	FIJAR MOLDURA TAPA RAMAL EN SILL DE PUERTAS TRASERAS DER	5301-W2W3-140	2,8	3,7	4,5	NO	0E-0076	4,0
224	TA	FIJAR MOLDURA INFERIOR PILAR B A BODY IZQ	5234-BK-3	3,7	4	5,3	NO	0E-0298	3,0
225	TA	FIJAR MOLDURA INFERIOR PILAR B A BODY DER	5234-BK-3	3,7	4	5,3	NO	0E-0266	3,0
226	LF	FIJAR MOLDURA DE ESTRIBO PARTE TRASERA DERECHO	5233-W2W3-70	1	2	3	NO	0E-0104	2,0
227	CH	FIJAR MOLDURA A PILAR A IZQ	5208-BK-6	2,3	2,5	3,3	NO	0E-0263	2,5
228	TA	FIJAR MÓDULO ORC A PISO (AIRBAG)	9151-W2W3-40	5	9	12	SI	30024548	9,0
229	TA	FIJAR MÓDULO DE ENTRADA PASIVA A PANEL DE 4TO TRASERO IZQ	5302-W2W3-40	6	7	9	NO	0E-0273	7,0
230	TA	FIJAR MÓDULO DE CONTROL VIDRIOS DE PUERTA DER	5302-BK-10	11	15	20	NO	0E-0244	8,3
231	LF	FIJAR MODULO AIRBAG A VOLANTE	9151-BK-20	6	8	13	SI	0E-0188	PENDIENTE
232	TA	FIJAR MÓDULO (WCD) A COLUMNA DIRECCIÓN	5302-BK-50	3,2	4,5	6,1	NO	0E-0168	4,5
233	TA	FIJAR MECANISMO APERTURA TAPA GAS A BODY	7411-BK-9	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	NO	0E-0185	6,5
234	LF	FIJAR MARIPOSA DE CAUCHO DE REPUESTO	7404-BK-5	4	5	6	SI	0E-0165	5,5
235	LF	FIJAR MANILLA TECHO TRASERO IZQUIERDO	5211-BK-20	3	4	5	NO	0E-0156	3
236	LF	FIJAR MANILLA TECHO TRASERO DERECHO	5211-BK-20	3	4	5	NO	0E-0323	N/A
237	LF	FIJAR MANILLA DE TECHO DELANTERA IZQ	5211-BK-20	3	4	5	NO	1000370	PENDIENTE
238	TA	FIJAR MANILLA DE PTA DELANTERA IZQ	5218-BK-80	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	NO	0E-0261	PENDIENTE
239	TA	FIJAR MANILLA DE PTA DELANTERA DER	5218-BK-80	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	NO	0E-0272	PENDIENTE
240	MT	FIJAR MANIFOLD DE ESCAPE A MOTOR	8501-BK-2	27	30	40	NO	30024238	PENDIENTE


Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo M. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
241	MT	FIJAR MANGUERA A BOMBA DIRECCIÓN	8513-BK-8	35	40	57	NO	30022741	42
242	TA	FIJAR LINEA DE SUCCION A EVAPORADOR	9106-W2W3-10	15	20	23	NO	30024360	20,0
243	TA	FIJAR JUMPER DE PUERTA DELANTERA IZQ	5218-W2W3-140	2	2,3	2,6	NO	30024108	3,0
244	TA	FIJAR JUMPER DE PUERTA DELANTERA DER	5218-W2W3-140	2	2,3	2,6	NO	30022583	2,7
245	MS	FIJAR INSERTOS EN CRADLE	7401-W2W3-16	N/A	N/A	N/A	N/A	30024817	N/A
246	LT	FIJAR INSERTOS EN BASE DEL VOLANTE DER/IZQ	Sistema EBOM	N/A	N/A	N/A	N/A	30024119	N/A
247	TA	FIJAR INSERTOS A SOPORTE DE RIEL DE INYECTORES	7411-BK-16	N/A	N/A	N/A	N/A	30024789	N/A
248	TA	FIJAR INSERTO DE PARRILLA DE TECHO IZQ	9108-W2W3-10	N/A	N/A	N/A	N/A	30024699	OK
249	TA	FIJAR INSERTO DE PARRILLA DE TECHO DER	9108-W2W3-10	N/A	N/A	N/A	N/A	30024700	OK
250	TA	FIJAR GUÍA DE VIDRIO PUERTA DEL IZQ	5218-BK-170	7,8	8,5	11,3	NO	0E-0293	PENDIENTE
251	TA	FIJAR GUÍA DE VIDRIO PUERTA DEL DER	5218-BK-170	7,8	8,5	11,3	NO	0E-0285	PENDIENTE
252	CH	FIJAR GUAYA FRENO ESTACIONAMIENTO	7406-W2W3-3	6	8	10	SI	30022751	8,0
253	FOSA	FIJAR GUARDAPOLVO TRASERO DERECHO E IZQUIERDO	9129-BK-9	3,7	4	5,3	NO	0E-0267	PENDIENTE
254	MT	FIJAR GUARDAPOLVO ESTRUCTURAL A MOTOR Y A CAJA	8503-W2W3-4	41	54	67	NO	30022426	49
255	MT	FIJAR GUARDAPOLVO DE CACHICAMA	8501-BK-16	8,1	9	9,9	NO	0E-0181	PENDIENTE
256	CH	FIJAR GUARDAPOLVO A GUARDAFANGO TRASERO IZQUIERDO	9123-BK-120	4,6	5	6,6	NO	0E-0250	PENDIENTE
257	CH	FIJAR GUARDAPOLVO A GUARDAFANGO TRASERO IZQ	9123-BK-120	4,6	5	6,6	NO	0E-0248	PENDIENTE
258	CH	FIJAR GUARDAPOLVO A GUARDAFANGO DELANTERO IZQUIERDO	9129-BK-10	4,6	5	6,6	NO	0E-0287	PENDIENTE
259	CH	FIJAR GUARDAPOLVO A GUARDAFANGO DELANTERO DERECHO	9129-BK-10	4,6	5	6,6	NO	0E-0306	PENDIENTE
260	CH	FIJAR GUARDAPOLVO A GUARDAFANGO DELANTERO DER	9123-BK-50	4,6	5	5,6	NO	0E-0253	PENDIENTE


Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo N. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
261	LF	FIJAR GUARDAPOLVO A FEM	5233-W2W3-270	5	8	11	NO	0E-0074	3
262	CH	FIJAR GUARDA INFERIOR DE RADIADOR	9129-BK-10	2	2,6	3	NO	0E-0169	PENDIENTE
263	CH	FIJAR GANCHO DE TUBO DE ESCAPE	7403-BK-5	16	18	24	NO	30022746	18
264	TA	FIJAR FELPA DE PUERTA DELANTERA IZQ	5218-W2W3-260	0,7	0,8	1	NO	0E-0023	0,7
265	TA	FIJAR FELPA DE PUERTA DELANTERA DER	5218-W2W3-260	0,7	0,8	1	NO	0E-0034	0,8
266	LF	FIJAR FASCIA TRASERA PARTE INFERIOR A BODY IZQUIERDO	9123-BK-100	6	8	9	NO	0E-0182	8
267	LF	FIJAR FASCIA TRASERA PARTE INFERIOR A BODY DERECHO	9123-BK-100	6	8	9	NO	0E-0174	8
268	CH	FIJAR FASCIA TRASERA A UNIDAD	9123-BK-40	6	8	9	NO	30022952	PENDIENTE
269	CH	FIJAR FASCIA TRASERA A UNIDAD	9123-BK-40	6	8	9	NO	30024364	PENDIENTE
270	CH	FIJAR FASCIA TRASERA A BODY	9123-BK-100	6	8	9	NO	30024913	6
271	LF	FIJAR FASCIA TRASERA A BODY	9123-BK-100	4,1	4,5	6	NO	0E-0162	4,5
272	LF	FIJAR FASCIA TRASERA A BODY	9123-BK-100	6	8	9	NO	0E-0184	6
273	LF	FIJAR FAROS ANTINEBLA A FASCIA DELANTERA IZQ	EBOM System	3,7	4	5,3	NO	0E-0163	5,5
274	TA	FIJAR EVAPORADOR A DASH PANEL	9106-BK-80	5,5	6	8	SI	1000368	8,5
275	TA	FIJAR ESPEJO RETROVISOR ELÉCTRICO IZQ	5218-BK-130	4,5	5	6,6	NO	0E-0300	7,0
276	TA	FIJAR ESPEJO RETROVISOR ELECTRICO DER	5218-BK-130	4,5	5	6,6	NO	0E-0356	7,0
277	TA	FIJAR ELEVADOR DE VIDRIO DE PUERTA DEL-DER	5218-BK-150	4,1	4,5	6	NO	0E-0256	5,5
278	TA	FIJAR ELEVADOR DE VIDRIO DE PUERTA DEL- IZQ	5218-BK-150	4,1	4,5	6	NO	0E-0284	4,0
279	TA	FIJAR DUCTOS DE EVAPORADOR IZQ	9106-BK-80	1,8	2,6	3,4	NO	0E-0164	6,5
280	CH	FIJAR DUCTO DE PURIFICADOR DE AIRE A CUERPO ACELERACIÓN	8517-BK-3	4,6	5	6,6	NO	0E-0249	5,5


Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo Ñ. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
281	CH	FIJAR DAMPER DE CRADLE DELANTERO	7401-W2W3-16	47	61	75	NO	30024138	60,0
282	CH	FIJAR CUBIERTA A SOPORTE DE FUSIBLERA	5301-BK-240	3,2	4,5	6,1	NO	0E-0194	PENDIENTE
283	TA	FIJAR CORTINAS DE AIRBAG DER	9151-W2W3-10	6	9	11	SI	0E-0262	11,5
284	TA	FIJAR CORREDERA DE CINTURON IZQ	5234-BK-3	3,7	4	5,3	NO	30024232	PENDIENTE
285	TA	FIJAR CORREDERA DE CINTURON DER	5234-BK-3	3,7	4	5,3	NO	30024237	PENDIENTE
286	LF	FIJAR CONSOLA TRASERA A PISO	9103-BK-40	4,1	4,5	6	NO	0E-0161	4
287	TA	FIJAR CONSOLA DELANTERA A SOPORTES DER/IZQ	9103-BK-60	1,6	2,3	3	NO	0E-0292	3,0
288	LF	FIJAR CONSOLA DE PISO PARTE DELANTERA	9103-BK-60	1,2	2	3	NO	0E-0325	
289	CH	FIJAR COLUMNA DIRECCION A CAJETIN DE DIRECCIÓN	7414-BK-7	20	22	29	NO	0E-0111	PENDIENTE
290	TA	FIJAR COLUMNA DE DIRECCIÓN	7414-BK-4	10,0	11,5	15	SI	0E-0177	13,0
291	MT	FIJAR CLIP DE RAMAL DE SENSOR PRESION ACEITE AL MOTOR	8501-BK-25	8,2	9	11,9	NO	0E-0245	PENDIENTE
292	LF	FIJAR CINTURON DE SEGURIDAD DE BUTACA DELANTERA Y COLOCACION DEL	9114-W2W3-10	47	54	61	SI	30024069	52,0
293	TA	FIJAR CINTURON DE SEGURIDAD A PILAR C IZQ	9114-BK-50	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	NO	30022945	PENDIENTE
294	TA	FIJAR CERRADURA DE PUERTA TRASERA IZQ	5218-BK-100	11	12	16	NO	0E-0080	12,0
295	TA	FIJAR CERRADURA DE PUERTA TRASERA DER	5218-BK-100	11	12	16	NO	0E-0262	11,5
296	LF	FIJAR CEPILLOS LIMPIAPARABRISAS DELANTEROS	5208-BK-9	14	15	20	NO	0E-0180	14
297	LF	FIJAR CEPILLO LIMPIAPARABRISA TRASERO	5208-W2W3-140	6	8	10	NO	0E-0286	8,0
298	CH	FIJAR CAUCHO DELATERO IZQ A UNIDAD	7404-BK-2	79	86	115	SI	30024282	PENDIENTE
299	CH	FIJAR CAUCHO DELATERO DER A UNIDAD	7404-BK-2	79	86	115	SI	30024901	PENDIENTE
300	LF	FIJAR CARTÓN DE PUERTAS DELANTERAS PARTE INFERIOR IZQ	5218-BK-230	1,7	2	2,5	NO	0E-0123	PENDIENTE

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo O. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
301	LF	FIJAR CARTÓN DE PUERTAS DELANTERAS PARTE INFERIOR DER	5218-BK-230	1,7	2	2,5	NO	1000371	PENDIENTE
302	LF	FIJAR CARTÓN DE PUERTA DELANTERA IZQUIERDO	5218-W2W3-330	1,1	1,3	1,5	NO	0E-0156	N/A
303	LF	FIJAR CARTÓN DE PUERTA DELANTERA DERECHO	5218-W2W3-330	1,1	1,3	1,5	NO	0E-0323	N/A
304	MT	FIJAR CAJA A MOTOR	8503-BK-10	72	80	88	SI	30024764	PENDIENTE
305	TA	FIJAR CABLE TIERRA PCM A BODY	5302-BK-40	14	15	20	NO	0E-0237	3
306	TA	FIJAR CABLE TIERRA DE MÓDULO DE CONTROL	5302-W2W3-100	6	12	15	SI	30024610	14,0
307	MT	FIJAR CABLE POSITIVO AL ALTERNADOR	7501-W2W3-5	7	11	14	SI	30022638	12,0
308	MT	FIJAR CABLE POSITIVO AL ALTERNADOR	8501-BK-11	7	9	12	SI	0E-0179	11
309	MT	FIJAR CABLE NEGATIVO AL ARRANQUE (AUTOMÁTICO)	8501-BK-14	5,2	5,8	6,4	NO	0E-0190	6
310	MT	FIJAR CABLE NEGATIVO AL ALTERNADOR	7501-BK-1	3,7	3,8	5	NO	0E-0254	5
311	TA	FIJAR CABLE DE TIERRA PCM A DASH PANEL	5302-BK-40	12	15	18	NO	30024623	PENDIENTE
312	TA	FIJAR CABLE DE TIERRA DE MÓDULO AIRBAG	6401-BK-150	14	15	20	NO	30024360	20,0
313	TA	FIJAR CABLE DE TIERRA A PILAR C	5301-W2W3-100	8	11	17	SI	0E-0069	10,0
314	TA	FIJAR CABLE DE TIERRA A PILAR A	6401-BK-150	14	15	20	NO	30022895	PENDIENTE
315	TA	FIJAR CABLE DE TIERRA A CUARTOS TRASEROS	5301-W2W3-100	8	11	17	SI	30022574	11,0
316	TA	FIJAR CABLE DE TIERRA A COMPARTIMIENTO DE MOTOR (SILL)	5301-W2W3-100	8	11	17	SI	30024325	11,5
317	TA	FIJAR CABLE DE TIERRA A COMPARTIMIENTO DE MOTOR	5301-BK-230	14	15	20	NO	30024195	16,0
318	MT	FIJAR CABLE DE TIERRA A CAJA	8503-BK-5	14	15	17	SI	30024318	PENDIENTE
319	CH	FIJAR BUJE DE GOMA A BASE DE MOTOR DELANTERO DERECHO	7400-BK-2	37	40	53	SI	30022968	35
320	MT	FIJAR BUJE DE GOMA A BASE DE CAJA DERECHA	8503-BK-1	47	49	51	SI	30024799	PENDIENTE

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo P. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
321	CH	FIJAR BRAZO DE BARRA ESTABILIZADORA AL AMORTIGUADOR DELANTERO	7401-W2W3-13	78	96	113	SI	30024263	92,0
322	CH	FIJAR BORNES DE BATERÍA A BATERÍA	5301-W2W3-230	5	6	7	SI	30024549	6,0
323	CH	FIJAR BORNE POSITIVO A POLO POSITIVO	7501-W2W3-9	7	10	14	SI	30022960	10,5
324	TA	FIJAR BOQUILLA DEL DUCTO DE A/A A BODY LADO IZQ	9106-BK-100	6,3	9	11,7	NO	0E-0131	PENDIENTE
325	TA	FIJAR BOQUILLA DEL DUCTO DE A/A A BODY LADO DER	9106-BK-110	6,3	9	11,7	NO	0E-0334	8,3
326	CH	FIJAR BOMBIN DE CLUTCH A DASH PANEL	8503-BK-11	10	11	12	SI	0E-0189	11
327	MT	FIJAR BOMBA DIRECCIÓN A CUBIERTA SUPERIOR	8501-BK-23	46	50	66	NO	30024742	PENDIENTE
328	MT	FIJAR BOMBA DE DIRECCIÓN A MOTOR	8501-BK-8	46	50	66	NO	30022279	PENDIENTE
329	MT	FIJAR BOMBA DE DIRECCIÓN A MOTOR	8501-BK-8	23	25	33	NO	0E-0282	26
330	MT	FIJAR BOMBA DE DIRECCIÓN A MOTOR	8501-BK-8	46	50	66	NO	30022657	PENDIENTE
331	LF	FIJAR BOCINA A PUERTA DELANTERA IZQ	5218-BK-290	1,4	2	2,6	NO	0E-0228	2
332	LF	FIJAR BOCINA A PUERTA DELANTERA DER	5218-BK-290	1,4	2	2,6	NO	0E-0225	2
333	CH	FIJAR BASES DEL MOTOR LADO IZQUIERDO A BODY	7409-BK-12	64	70	93	SI	30024144	80
334	CH	FIJAR BASES DE MOTOR Y CAJA DERECHO	7409-BK-12	60	70	93	SI	30024066	80
335	CH	FIJAR BASES CROSSMEMBER A BODY IZQ	7400-BK-3	64	70	93	SI	30024268	83
336	CH	FIJAR BASES CROSSMEMBER A BODY DER	7400-BK-3	64	70	93	SI	30024148	87
337	MT	FIJAR BASE MOTOR DERECHA A BLOQUE	8501-BK-26	45	49	65	SI	30024310	56
338	TA	FIJAR BASE INFERIOR DE ASIENTO TRASERO IZQ	9114-BK-110	N/A	N/A	N/A	N/A	30024775	N/A
339	MT	FIJAR BASE DE MOTOR A MOTOR	8501-W2W3-7	47	61	75	SI	30024698	61,0
340	MT	FIJAR BASE DE LA CAJA A SOPORTE DE CAJA 4X2	8503-W2W3-15	47	61	75	SI	30022279	55,0

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo Q. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
341	MT	FIJAR BASE DE GUAYA DE CAMBIO DE VELOCIDAD A CAJA	8503-BK-4	12	15	18	NO	0E-0186	14
342	CH	FIJAR BASE DE CUBIERTA DE MOTOR AL BLOQUE	8501-BK-30	8	9	11,9	NO	30024348	9,5
343	CH	FIJAR BASE DE BATERÍA A BODY	5301-W2W3-200	15	20	25	SI	30022636	22,0
344	TA	FIJAR BASE CENTRAL A TABLERO A TUNEL DE PISO DER-IZQ	6401-W2W3-340	16	20	24	NO	30024113	27,5
345	MS	FIJAR BARRA ESTABILIZADORA A CRADLE	7402-W2W3-10	65,0	70	75,0	SI	30024622	70,0
346	TA	FIJAR BARRA DE LUZ A COMPUERTA	5233-W2W3-285	4,2	6,2	7,9	NO	1000377	4,5
347	MS	FIJAR BARRA CONECTORA TOE A CORNER	7402-W2W3-10	88,0	108	128,0	SI	30024030	108,0
348	MS	FIJAR BARRA CONECTORA CAMBER A CORNER	7402-W2W3-10	95,0	110	125,0	SI	30024422	110,0
349	MS	FIJAR BARRA CONECTORA A BARRA ESTABILIZADORA TRASERA	7402-W2W3-13	96,0	111	125,0	SI	30024262	111,0
350	LF	FIJAR ASIENTO TRASERO A BODY	9114-BK-130	22	24	32	SI	30022900	PENDIENTE
351	LF	FIJAR ASIENTO DELANTERO A BODY IZQUIERDO	9114-BK-90	22	24	32	SI	30022749	28
352	LF	FIJAR ASIENTO DELANTERO A BODY IZQUIERDO	9114-BK-90	32	35	46	SI	30024299	42
353	LF	FIJAR ASIENTO DELANTERO A BODY DERECHO	9114-BK-90	22	24	32	SI	30024356	28
354	LF	FIJAR ASIENTO DELANTERO A BODY DERECHO	9114-BK-90	32	35	46	SI	30024745	43
355	MT	FIJAR ARRANQUE AL MOTOR	8501-BK-13	25	27	36	NO	30024033	25
356	LF	FIJAR APOYA BRAZO DELANTERO IZQUIERDO	5218-BK-230	6,8	7,5	8,2	NO	0E-0255	N/A
357	LF	FIJAR APOYA BRAZO DELANTERO DERECHO	5218-BK-230	6,8	7,5	8,2	NO	0E-0126	N/A
358	TA	FIJAR APLIQUE MOLDURA PUERTA TRASERA IZQ	5218-BK-320	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	NO	0E-0247	3,0
359	TA	FIJAR APLIQUE MOLDURA PUERTA TRASERA DER	5218-BK-320	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	NO	0E-0224	3,0
360	TA	FIJAR ANTENA DE TECHO A BODY	5301-BK-150	1,8	2,5	3	NO	0E-0238	2,7

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo R. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
361	TA	FIJAR ANTENA DE TECHO	5301-W2W3-270	5,3	6,7	8	NO	0E-0312	6,7
362	CH	FIJAR AMORTIGUADOR TRASERO IZQUIERDO	7402-W2W3-1	45	55	65	SI	30024621	56,0
363	CH	FIJAR AMORTIGUADOR TRASERO DERECHO	7402-W2W3-1	45	55	65	SI	30024300	60,0
364	CH	FIJAR AMORTIGUADOR TRASERO A EJE	7409-BK-13	68	70	91	SI	30024068	PENDIENTE
365	FOSA	FIJAR AMORTIGUADOR TRASERO A BRAZO DE CONTROL DER/IZQ	7402-W2W3-2	195	235	275	SI	0E-0118	259,0
366	TA	FIJAR AMORTIGUADOR TRASERO A BODY DER/IZQ	7402-BK-2	36	37	48	SI	30024036	PENDIENTE
367	TA	FIJAR AMORTIGUADOR DELANTERO A TORRETA DER/IZQ	7401-W2W3-3	32	35	38	SI	30024671	38,0
368	CH	FIJAR AMORTIGUADOR DELANTERO A BODY DER	7401-BK-1	29	32	42	SI	30022277	PENDIENTE
369	MT	FIJAR ALTERNADOR A SOPORTE	8501-BK-18	23	25	33	NO	0E-0113	25
370	MT	FIJAR ACTUADOR DE CLUTCH A CAJA	8503-BK-8	14	15	17	SI	30024445	14,5
371	CH	FIJAR ABRAZADERAS DE RADIADOR DERECHO	7409-BK-9	N/A	N/A	N/A	N/A	30024798	N/A
372	LF	FIJAR BASE GANCHO DE CAPOT	5220-BK-80	7,8	8,5	11,3	NO	30022852	9
373	LF	FIJACION DEL CINTURON DE SEGURIDAD DE BUTACA DELANTERA Y COLOCACION DEL	9114-W2W3-10	47	54	61	SI	30024380	52,0
374	LF	FIJACION DEL ASIENTO TRASERO DERECHO	9114-W2W3-80	42	50	70	SI	30024204	59,0
375	CH	FIJACION DE TORNILLOS AL GANCHO DE TIRO DELANTERO	7400-W2W3-1	40	47	54	SI	30024744	47,0
376	MS	FIJACION DE SENSOR ABS	7401-W2W3-14	9,0	11	13,0	SI	30024386	11,0
377	LF	FIJACION DE LA BUTACA DELANTERA IZQUIERDO	9114-W2W3-30	34	43	52	SI	30024915	43,0
378	LF	FIJACION DE LA BUTACA DELANTERA DERECHO	9114-W2W3-30	34	43	52	SI	30022625	42,5
379	LF	FIJACION DE FASCIA TRASERA	9123-W2W3-70	4	5	6	NO	0E-0056	5,0
380	LF	FIJACION DE FAROS DELANTEROS	7413-W2W3-7	6	7	8	NO	0E-0246	2,5

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo S. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
381	LT	ENSAMBLE DE GUARDAFANGOS LADO IZQUIERDO	2400-W2W3-130	10,0	11	15,0	NO	30022764	11,5
382	LT	ENSAMBLE DE GUARDAFANGOS LADO IZQ.	Sistema EBOM	8,1	9	9,9	SI	30024323	9
383	LT	ENSAMBLE DE GUARDAFANGOS LADO IZQ.	Sistema EBOM	8,2	9	11,9	NO	30024323	9
384	LT	ENSAMBLE DE GUARDAFANGOS LADO DERECHO	2400-W2W3-130	10,0	11	15,0	NO	30022285	11
385	LT	ENSAMBLE DE GUARDAFANGOS LADO DER.	Sistema EBOM	8,1	9	9,9	SI	30024355	9
386	LT	ENSAMBLE DE GUARDAFANGOS LADO DER.	Sistema EBOM	8,2	9	11,9	NO	30024355	9
387	CH	CONEXION DE CABLE POSITIVO DE BATERIA A FUSIBLERA	5301-W2W3-160	15	19	23	SI	30022982	19,5
388	TA	CABLE DE TIERRA A MALETA	5301-BK-110	14	15	20	NO	30022899	31,0
389	LT	BISAGRA DE PUERTA A PUERTA TRASERO IZQ.	2400-W2W3-80	20	25	30	SI	30024689	25
390	LT	BISAGRA DE PUERTA A PUERTA TRASERO DER.	2400-W2W3-80	20	25	30	SI	30024112	27
391	LT	BISAGRA DE PUERTA A PUERTA DELANTERO IZQ.	2400-W2W3-90	20	25	30	SI	30024689	25
392	LT	BISAGRA DE PUERTA A PUERTA DELANTERO DER.	2400-W2W3-90	20	25	30	SI	30024112	27
393	LT	BISAGRA DE PUERTA A BODY TRASERO IZQ.	2015-2400-W2W3-20	19	24	29	SI	30024043	24
394	LT	BISAGRA DE PUERTA A BODY TRASERO DER.	2400-W2W3-20	19	24	29	SI	30024687	27
395	LT	BISAGRA DE PUERTA A BODY DELANTERO IZQ.	2015-2400-W2W3-30	19	24	29	SI	30024043	24
396	LT	BISAGRA DE PUERTA A BODY DELANTERO DER.	2400-W2W3-30	19	24	29	SI	30024687	27
397	LT	BISAGRA DE MALETA A MALETA DER/IZQ	Sistema EBOM	24	27	28	SI	30022637	27
398	LT	BISAGRA DE MALETA A BODY DER/IZQ	Sistema EBOM	6	7,4	9,8	SI	30024247	7
399	LT	BISAGRA DE COMPUERTA A COMPUERTA	2015-2400-W2W3-50	20	25	31	SI	30022637	27
400	LT	BISAGRA DE COMPUERTA A CARROCERIA	2015-2400-W2W3-70	49	63	76	SI	30024048	63


Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo T. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
401	LT	BISAGRA DE CAPOT A CARROCERÍA	2400-W2W3-120	14	17	21	SI	30024351	17
402	LT	BISAGRA DE CAPOT A BODY IZQ.	N/A	6,9	7,4	9,9	SI	30022854	10
403	LT	BISAGRA DE CAPOT A BODY DER.	N/A	7,2	8	8,8	SI	30022961	7,4
404	LT	BISAGRA A CAPOT IZQ.	2015-2400-W2W3-110	15	20	27	NO	30022629	20
405	LT	BISAGRA A CAPOT DER.	2015-2400-W2W3-110	15	20	27	NO	30023109	20
406	LT	BISAGRA A BODY TRASERO IZQ.	Sistema EBOM	28	31	41	SI	30024174	31
407	LT	BISAGRA A BODY TRASERO DER.	Sistema EBOM	28	31	41	SI	30024415	31
408	LT	BISAGRA A BODY DELANTERO IZQ.	Sistema EBOM	28	31	41	SI	30024174	31
409	LT	BISAGRA A BODY DELANTERO DER.	Sistema EBOM	28	31	41	SI	30024415	31
410	MT	ASEGURAR MANGUERAS DE CALEFACCION A EVAPORADOR	9106-BK-60	N/A	N/A	N/A	N/A	30024803	N/A
411	TA	ASEGURAR CONSOLA DE PISO	9103-W2W3-30	5	7	10	NO	0E-0160	9,0
412	LT	AMORTIGUADOR COMPUERTA A COMPUERTA	2015-5220-W2W3-20	24	30	36	NO	30022637	27
413	LT	AMORTIGUADOR COMPUERTA A BODY	5220-W1W3-30	24	30	36	NO	30024694	30
414	CH	AJUSTE TUBERIA DE FRENO A MANGUERA TRAS-DER	7406-W2W3-21	15	21	28	SI	30024943	24,0
415	CH	AJUSTE TUBERIA DE FRENO A MANGUERA DEL-IZQ	7406-W2W3-19	15	21	28	SI	30024514	23,0
416	TA	AJUSTE REGULADOR DE CINTURON A CORREDERA EN PILAR B LADO DER/IZQ	9114-W2W3-10	40	45	50	SI	30022621	40,0
417	CH	AJUSTE MANGUERA CALIPER A BODY TRAS-IZQ	7406-W2W3-22	3	5	7	SI	30022706	6,0
418	CH	AJUSTE MANGUERA CALIPER A BODY DEL-IZQ	7406-W2W3-19	3	5	7	SI	30024092	5,5
419	MS	AJUSTE LATERAL DE CAJETIN DE DIRECCIÓN	7401-W2W3-16	20,0	27	34,0	SI	30024425	27,0
420	LT	AJUSTE FINAL BISAGRA DE MALETA A BODY DER/IZQ (RETRABAJO)	N/A	32	34	36	NO	30024359	34


Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo U. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
421	CH	AJUSTE DEL TUERCA DEL BRAZO DE CONTROL SUPERIOR IZQUIERDO	7401-W2W3-2	151	165	219	SI	30024047	105,0
422	CH	AJUSTE DEL TUERCA DEL BRAZO DE CONTROL SUPERIOR DERECHO	7401-W2W3-2	151	165	219	SI	30024947	161,0
423	MT	AJUSTE DEL PROTECTOR DE CALOR DE TRANSFER	8503-W2W3-9	10	11	12	NO	30022955	12,0
424	MT	AJUSTE DEL CONVERTIDOR DE TORQUE AL PLATO	8503-W2W3-3	36	42	47	NO	30024173	40,0
425	MT	AJUSTE DE TUBERIA DE AIRE ACONDICIONADO	9106-W2W3-50	15	20	23	NO	30024231	22,0
426	FOSA	AJUSTE DE TORNILLOS DEL SKID PLATE DE SUSPENSIÓN	7417-W2W3-6	16	19	22	NO	30024346	19,0
427	TA	AJUSTE DE RETRACTOR DE CINTURON A PILAR C IZQ	9114-W2W3-60	40	55	70	SI	30024467	58,0
428	TA	AJUSTE DE RETRACTOR DE CINTURON A PILAR C DER	9114-W2W3-60	40	55	70	SI	30024240	44,0
429	CH	AJUSTE DE PROTECTOR DE CALOR DEL RESONADOR IZQUIERDO	9129-W2W3-19	2,7	3	4	NO	30015054	3,5
430	LF	AJUSTE DE PARTE INFERIOR DE FASCIA TRASERA	9123-W2W3-70	6	11	14	NO	0E-0115	11,0
431	CH	AJUSTE DE LOS BAJANTES IZQ	8501-W2W3-9	26	27	37	SI	30022630	30,0
432	CH	AJUSTE DE LOS BAJANTES DER	8501-W2W3-8	26	27	37	SI	30022738	30,0
433	CH	AJUSTE DE LAS ABRAZADERAS DEL ESCAPE	7403-W2W3-7	15	20	25	NO	30024663	20,0
434	FOSA	AJUSTE DE LA TUERCA DEL GANCHO DE TIRO DELANTERO	7400-W2W3-1	20	25	30	SI	30022632	25,0
435	CH	AJUSTE DE LA TUERCA DE LA BASE DE TRANSMISIÓN	7417-W2W3-2	47	61	75	SI	30024664	67,0
436	CH	AJUSTE DE LA COLUMNA DE DIRECCIÓN COMPARTIMIENTO MOTOR	7401-W2W3-5	35	42	49	SI	30024899	42,0
437	MS	AJUSTE DE LA BASE SUP DEL AMORTIGUADOR TRASERO	7402-W2W3-11	45,0	55	65,0	SI	30022294	55,0
438	MS	AJUSTE DE LA BASE SUP DEL AMORTIGUADOR DELANTERO	7401-W2W3-15	35,0	50	65,0	SI	30024065	50,0
439	MS	AJUSTE DE JUNTA HOMOCINÉTICA A CORNER	7401-W2W3-16	260,0	310	360	SI	30024331	310,0
440	MS	AJUSTE DE JUNTA HOMOCINÉTICA A CORNER	7402-W2W3-10	260,0	310	360,0	SI	30024018	310,0

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo V. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
441	MS	AJUSTE DE EJE DIFERENCIAL LATERAL A CRADLE	7401-W2W3-16	47,0	61	75,0	SI	30024431	61,0
442	MS	AJUSTE DE EJE DIFERENCIAL A CRADLE TRASERO	7402-W2W3-10	110,0	133	155,0	SI	30024937	120,0
443	MS	AJUSTE DE EJE DIFERENCIAL A CRADLE DELANTERO	7401-W2W3-16	96,0	118	139,0	SI	30024035	118,0
444	CH	AJUSTE DE DAMPER CRADLE TRASERO	7402-W2W3-8	47	61	75	SI	30024662	60,0
445	TA	AJUSTE DE CORREDERA DE CINTURON A PILAR B DER/ IZQ	9114-W2W3-40	40	55	70	SI	30024651	53,0
446	MT	AJUSTE DE CORREA BOMBA DE DIRECCIÓN	8501-BK-9	23	25	33	NO	0E-0208	PENDIENTE
447	MS	AJUSTE DE CORNER A BRAZO DE CONTROL INFERIOR TRASERO	7402-W2W3-10	191,0	205	219,0	SI	30024940	205,0
448	MS	AJUSTE DE CORNER A BRAZO DE CONTROL INFERIOR DELANTERO	7401-W2W3-17	105,0	125	145,0	SI	30024045	125,0
449	CR	AJUSTE DE COLUMNA DE DIRECCION	7401-W2W3-16	35,0	42	49,0	SI	30024447	42,0
450	TA	AJUSTE DE CERRADURA PUERTA DEL-DER	5218-W2W3-160	5	7	9	SI	0E-0242	6,5
451	TA	AJUSTE DE CERRADURA PUERTA DEL- IZQ	5218-W2W3-160	5	7	9	SI	0E-0270	6,5
452	MS	AJUSTE DE CAJETIN DE DIRECCION AL CRADLE	7401-W2W3-16	226,0	250	274,0	SI	30024019	250,0
453	MS	AJUSTE DE CAJETIN DE DIRECCIÓN A CORNERS	7401-W2W3-16	120,0	140	160,0	SI	30024423	140,0
454	MS	AJUSTE DE BRAZO DE CONTROL INFERIOR A CRADLE L/DER	7402-W2W3-10	140,0	160	180,0	SI	30024473	160,0
455	FOSA	AJUSTE DE BELLY PAN A FASCIA	7417-W2W3-5	6	11	14	NO	30024559	8,0
456	MT	AJUSTE DE BASES DEL MOTOR	8503-BK-1	56	70	84	SI	30022934	60
457	MS	AJUSTE DE BARRA CONECTORA A BARRA ESTABILIZADORA	7401-W2W3-18	92,0	110	123,0	SI	30024765	110,0
458	TA	AJUSTE DE AMPLIFICADOR	5302-W2W3-60	3	5	8	NO	30024613	7,0
459	MT	AJUSTE DE ALTERNADOR	9133-W2W3-3	43	50	57	NO	30024137	64,0
460	MS	AJUSTE DE AISLANTE DE CALOR	7401-W2W3-16	11,0	14	17,0	NO	30024609	14,0

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo W. Inventario actual de herramientas en planta. (Cont...)

 Inventario de herramientas en planta Año: 2018									
Item	Area	Descripción de Operación	ODS	Torque (Nm)			Torque Crítico	Código SAP	Torque HTA
				Min	Tar	Máx			
461	CH	AJUSTE DE ABRAZADERA DEL TUBO DE LLENADO A TANQUE DE GASOLINA	7411-W2W3-10	2,3	3,4	4,5	NO	30024182	3,5
462	TA	AJUSTE CABLE DE TIERRA PISO RAISER	5301-BK-100	14	15	20	NO	0E-0216	18,0
463	CH	AJUSTE CABLE DE ATERRAMIENTO DEL ALTERNADOR A CARROCERÍA	7501-W2W3-3	6	12	15	SI	0E-0201	13,0
464	CH	AJUSTAR TERMINAL DE BATERÍA NEGATIVO	5301-BK-280	6,3	7	7,7	SI	30024307	7,5
465	TA	AJUSTAR EVAPORADOR AL DASH PANEL	6401-W2W3-340	6,4	7	9,3	NO	30024419	8,5
466	TA	AJUSTAR EL CLIP DE LA ALFOMBRA	9101-BK-3	N/A	N/A	N/A	NO	0E-0251	PENDIENTE
467	MS	AJUSTRE DE MANGUERA DE FRENO DELANTERA A CALIPER	7401-W2W3-14	21,0	30	45,0	SI	30022992	30,0
468	MT	ACOPLE DE MOTOR A CRADLE	7409-W2W3-1	35	53	70	NO	30024203	57,0

Fuente. FCA de Venezuela (2017)

Anexo X. Diagrama del proceso actual

RESUMEN

	Actual		Propuesto		Diferencia	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○ OPERACIONES	910	27300				
⇨ TRANSPORTES	9	1620				
□ INSPECCIONES	182	6006				
◇ DEMORAS						
▽ ALMACENAJES						
COMBINADAS						
Distancia recorrida	mts. 676,9		mts.		mts.	

DIAGRAMA DEL PROCESO (Pág. 1/2)

Nombre del proceso: PROCESO DE VERIFICACION DE

TORQUES

■ Hombre □ Material:

Se inicia en: TALLER DE HERRAMIENTAS

Se termina en: TALLER DE HERRAMIENTAS

Hecho por: WILLIANNY PINTO Fecha: 02-10-2017

DESCRIPCION DEL METODO (ACTUAL: X PROPUESTO:)	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en mts.	Cantidad	Tiempo	OBSERVACIONES	ACCIÓN							
										Eliminar	Cambiar	Cambio			Mejorar		
												Secuencia	Lugar	Persona			
1 TRASLADAR TORQUIMETRO A CHASIS	○	⇨	□	◇	▽	125		301									
2 AGARRAR HERRAMIENTA	●	⇨	□	◇	▽		66	198	El valor tiempo se especificó de acuerdo a el								
3 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	⇨	□	◇	▽		66	1122	valor de cada operación multiplicado por la								
4 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	⇨	□	◇	▽		66	3102	cantidad de veces que se repite								
5 VERIFICAR TORQUE	○	⇨	■	◇	▽		66	2178									
6 AJUSTAR TORQUE	●	⇨	□	◇	▽		66	5346									
7 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	⇨	□	◇	▽		66	132									
8 TRASLADAR TORQUIMETRO A TAPICERIA	○	⇨	□	◇	▽	25		60									
9 AGARRAR HERRAMIENTA	●	⇨	□	◇	▽		37	111									
10 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	⇨	□	◇	▽		37	629									
11 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	⇨	□	◇	▽		37	1739									
12 VERIFICAR TORQUE	○	⇨	■	◇	▽		37	1221									
13 AJUSTAR TORQUE	●	⇨	□	◇	▽		37	2997									
14 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	⇨	□	◇	▽		37	74									
15 TRASLADAR TORQUIMETRO A MOTORES	○	⇨	□	◇	▽	52		123									
16 AGARRAR HERRAMIENTA	●	⇨	□	◇	▽		18	54									
17 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	⇨	□	◇	▽		18	306									
18 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	⇨	□	◇	▽		18	846									
19 VERIFICAR TORQUE	○	⇨	■	◇	▽		18	594									
20 AJUSTAR TORQUE	●	⇨	□	◇	▽		18	1458									
21 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	⇨	□	◇	▽		18	36									
22 TRASLADAR TORQUIMETRO A MODULO DE SUSPENSION	○	⇨	□	◇	▽	25,4		61									
23 AGARRAR HERRAMIENTA	●	⇨	□	◇	▽		25	75									
24 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	⇨	□	◇	▽		25	425									
25 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	⇨	□	◇	▽		25	1175									
26 VERIFICAR TORQUE	○	⇨	■	◇	▽		25	825									
27 AJUSTAR TORQUE	●	⇨	□	◇	▽		25	2025									
28 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	⇨	□	◇	▽		25	50									
29 TRASLADAR TORQUIMETRO A FOSA	○	⇨	□	◇	▽	40,5		97									
30 AGARRAR HERRAMIENTA	●	⇨	□	◇	▽		3	9									


Fuente. Pinto, W. (2017)

Anexo Y. Diagrama del proceso actual. (Cont...)

DESCRIPCION DEL METODO (ACTUAL: X PROPUESTO:)	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en mts.	Cantidad	Tiempo	OBSERVACIONES	ACCIÓN						
										Eliminar	Cambiar	Cambio				
												Secuencia	Lugar	Persona	Mejorar	
31 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	↔	□	□	▽		3	51								
32 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	↔	□	□	▽		3	141								
33 VERIFICAR TORQUE	○	↔	■	□	▽		3	99								
34 AJUSTAR TORQUE	●	↔	□	□	▽		3	243								
35 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	↔	□	□	▽		3	6								
36 TRASLADAR TORQUIMETRO A CRADER	○	→	□	□	▽	47		111								
37 AGARRAR HERRAMIENTA	●	↔	□	□	▽			3								
38 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	↔	□	□	▽			17								
39 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	↔	□	□	▽			47								
40 VERIFICAR TORQUE	○	↔	■	□	▽			33								
41 AJUSTAR TORQUE	●	↔	□	□	▽			81								
42 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	↔	□	□	▽			2								
43 TRASLADAR TORQUIMETRO A LATONERIA	○	→	□	□	▽	158		378								
44 AGARRAR HERRAMIENTA	●	↔	□	□	▽		15	45								
45 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	↔	□	□	▽		15	255								
46 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	↔	□	□	▽		15	705								
47 VERIFICAR TORQUE	○	↔	■	□	▽		15	795								
48 AJUSTAR TORQUE	●	↔	□	□	▽		15	1215								
49 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	↔	□	□	▽		15	30								
50 TRASLADAR TORQUIMETRO A LINEA FINAL	○	→	□	□	▽	109		262								
51 AGARRAR HERRAMIENTA	●	↔	□	□	▽		17	51								
52 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	↔	□	□	▽		17	289								
53 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	↔	□	□	▽		17	799								
54 VERIFICAR TORQUE	○	↔	■	□	▽		17	561								
55 AJUSTAR TORQUE	●	↔	□	□	▽		17	1377								
56 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	↔	□	□	▽		17	34								
57 TRASLADAR TORQUIMETRO A TALLER	○	→	□	□	▽	95		227								


Fuente. Pinto, W. (2017)

Anexo Z. Inventario propuesto

 Inv Herramientas Neumáticas y Eléctricas En Planta Año: 2018 TORQUES CRITICOS									
Item	Area	Torque (Nm)			Torque Crítico	Nro. de parte	Código SAP	Torque HTA	Observaciones
		Min	Tar	Máx					
1	CH	29	32	42	SI	68162512AA	30022277	33	
2	CH	15	20	25	SI	06104716AA	30022636	22,0	
3	CH	37	40	53	SI	68162404AA	30022678	40	
4	CH	5	7	9	SI	06104725AA	30022680	6,5	
5	CH	3	5	7	SI	06104708AA	30022706	6,0	
6	CH	6	8	10	SI	06104725AA	30022751	8,0	
7	CH	7	10	14	SI	06509569AA	30022960	10,5	
8	CH	37	40	53	SI	68162583AA	30022968	35	
9	CH	15	19	23	SI	06101809	30022982	19,5	
10	CH	115	150	175	SI	06509422AA	30024022	152,0	
11	CH	115	150	175	SI	06509422AA	30024027	153,5	
12	CH	60	70	93	SI	68162416AA	30024066	80	
13	CH	68	70	91	SI	68162661AA	30024068	PENDIENTE	
14	CH	3	5	7	SI	06104708AA	30024092	5,5	
15	CH	145	165	185	SI	06512297AA	30024140	166,0	
16	CH	64	70	93	SI	68162416AA	30024144	80	
17	CH	64	70	93	SI	68162416AA	30024148	87	
18	CH	4	5	7	SI	06106134AA	30024199	5,2	
19	CH	22	24	32	SI	06106536AA	30024236	24	
20	CH	78	96	113	SI	06512226AA	30024263	92,0	

Fuente. Pinto, W. (2018)

Anexo AA. Inventario propuesto

 Inv Herramientas Neumáticas y Eléctricas En Planta Año: 2018 TORQUES CRITICOS									
Item	Area	Torque (Nm)			Torque Crítico	Nro. de parte	Código SAP	Torque HTA	Observaciones
		Min	Tar	Máx					
21	CH	64	70	93	SI	68162416AA	30024268	83	
22	CH	79	86	115	SI	06106734AA	30024282	PENDIENTE	
23	CH	6,3	7	7,7	SI	06106163AA	30024307	7,5	
24	CH	45	49	65	SI	68161605AA	30024310	56	
25	CH	6	9	12	SI	06104368AA	30024453	9,0	
26	CH	5	6	7	SI	06508196AA	30024549	6,0	
27	CH	45	55	65	SI	06511942AA	30024657	55,0	
28	CH	45	55	65	SI	06508724AA	30024662	60,0	
29	CH	79	86	115	SI	06500911	30024681	N/A	
30	CH	N/A	N/A	N/A	SI	06500911AA	30024683	N/A	
31	CH	31	34	45	SI	06511179AA	30024686	48,0	
32	CH	77	90	104	SI	68162584AA	30024766	80	
33	CH	5	7	9	SI	06500911	30024852	N/A	
34	CH	108	123	142	SI	68162670AA	30024867	PENDIENTE	
35	CH	79	86	115	SI	68163451AA	30024901	PENDIENTE	
36	CH	160	180	200	SI	06510719AA	0E-0135	PENDIENTE	
37	CH	160	180	200	SI	06510719AA	0E-0138	PENDIENTE	
38	CH	110	123	144	SI	68162514AA	0E-0140	80	
39	CH	10	11	12	SI	06106159AA	0E-0189	11	
40	CH	14	15	20	SI	06106459AA	0E-0198	15	


Fuente. Pinto, W. (2018)

Anexo AB. Inventario propuesto

 Inv Herramientas Neumáticas y Eléctricas En Planta Año: 2018 TORQUES CRITICOS									
Item	Area	Torque (Nm)			Torque Crítico	Nro. de parte	Código SAP	Torque HTA	Observaciones
		Min	Tar	Máx					
41	CH	6	12	15	SI	06509879AA	0E-0201	13,0	
42	CH	3	5	6,6	SI	06509788AA	0E-0229	5,0	
43	CH	3	5	6,6	SI	06509788AA	0E-0269	5,0	
44	CH	0,8	1	1,2	SI	06509942AA	0E-0326	1,0	
45	CH	15	21	28	SI	06510483AA	0E-0352	28,3	
46	CH	15	21	28	SI	06507924AA	0E-0353	28,3	
47	CH	108	123	142	SI	68162670AA	0E-0362	PENDIENTE	
48	CH	3	5	6,6	SI	06509788AA	0E-0363	5,0	
49	CH	40	47	54	SI	06104418AA	30022447	48,0	
50	CH	26	27	37	SI	06036734AA	30022630	30,0	
51	CH	26	27	37	SI	06036734AA	30022738	30,0	
52	CH	80	100	120	SI	06104234AA	30022825	97,0	
53	CH	151	165	219	SI	06511398AA	30024047	105,0	
54	CH	3	5	7	SI	06104708AA	30024092	5,5	
55	CH	45	55	65	SI	06105064AA	30024300	60,0	
56	CH	15	21	28	SI	06507924AA	30024514	23,0	
57	CH	5	6	7	SI	06508196AA	30024549	6,0	
58	CH	45	55	65	SI	06105064AA	30024621	56,0	
59	CH	52	57	76	SI	06511907AA	30024659	48,0	
60	CH	47	61	75	SI	06506022AA	30024662	60,0	


Fuente. Pinto, W. (2018)

Anexo AC. Inventario propuesto

 Inv Herramientas Neumáticas y Eléctricas En Planta Año: 2018 TORQUES CRITICOS									
Item	Area	Torque (Nm)			Torque Crítico	Nro. de parte	Código SAP	Torque HTA	Observaciones
		Min	Tar	Máx					
61	CH	47	61	75	SI	06502979	30024664	67,0	
62	CH	20	25	30	SI	06101831	30024689	25	
63	CH	40	47	54	SI	06104428AA	30024744	47,0	
64	CH	35	42	49	SI	06510206AA	30024899	42,0	
65	CH	15	21	28	SI	06507924AA	30024943	24,0	
66	CH	151	165	219	SI	06511398AA	30024947	161,0	
67	CR	35,0	42	49,0	SI	06510206AA	30024447	42,0	
68	FOSA	20	25	30	SI	06509613AA	30022632	25,0	
69	FOSA	200	255	310	SI	06512099AA	30024151	PENDIENTE	
70	FOSA	200	255	310	SI	06102252AA	0E-0118	PENDIENTE	
71	LT	24	27	28	SI	68162291AA	30022637	27	
72	LT	6,9	7,4	9,9	SI	06106404AA	30022854	10	
73	LT	49	63	76	SI	06502979	30022891	66	
74	LT	7,2	8	8,8	SI	06106404AA	30022961	7,4	
75	LT	19	24	29	SI	06507742AA	30024043	24	
76	LT	28	31	41	SI	68162209AA	30024174	31	
77	LT	6	7,4	9,8	SI	68162311AA	30024247	7	
78	LT	8,1	9	9,9	SI	06106158AA	30024323	9	
79	LT	8,1	9	9,9	SI	06106158AA	30024355	9	
80	LT	28	31	41	SI	68162209AA	30024415	31	


Fuente. Pinto, W. (2018)

Anexo AD. Inventario propuesto

 Inv Herramientas Neumáticas y Eléctricas En Planta Año: 2018 TORQUES CRITICOS									
Item	Area	Torque (Nm)			Torque Crítico	Nro. de parte	Código SAP	Torque HTA	Observaciones
		Min	Tar	Máx					
81	LT	20	25	31	SI	06104386AA	30022637	27	
82	LT	49	63	76	SI	06502979	30024048	63	
83	LT	20	25	30	SI	06101831	30024112	27	
84	LT	14	17	21	SI	06510735AA	30024351	17	
85	LT	19	24	29	SI	06507742AA	30024687	27	
86	LF	22	24	32	SI	68163479AA	30022749	28	
87	LF	22	24	32	SI	06106708AA	30022900	PENDIENTE	
88	LF	47	54	61	SI	06036740AA	30024069	52,0	
89	LF	32	35	46	SI	06106704AA	30024299	42	
90	LF	22	24	32	SI	68163479AA	30024356	28	
91	LF	47	54	61	SI	06036740AA	30024380	52,0	
92	LF	32	35	46	SI	06106704AA	30024745	43	
93	LF	40	50	66	SI	06510584AA	30024900	PULSO	
94	LF	6	9	12	SI	06509367AA	0E-0077	8,9	
95	LF	4	5	6	SI	68163218AA	0E-0165	5,5	
96	LF	2,3	2,5	3,3	SI	06106698AA	0E-0166	5,5	
97	LF	6	8	13	SI	06107165AA	0E-0188	PENDIENTE	
98	LF	1,6	2	3	SI	06511245AA	0E-0259	2,5	
99	LF	34	43	52	SI	06509488AA	30022625	42,5	
100	LF	42	50	70	SI	06508760AA	30024038	59,0	

Fuente. Pinto, W. (2018)

Anexo AE. Inventario propuesto

 Inv Herramientas Neumáticas y Eléctricas En Planta Año: 2018 TORQUES CRITICOS									
Item	Area	Torque (Nm)			Torque Crítico	Nro. de parte	Código SAP	Torque HTA	Observaciones
		Min	Tar	Máx					
101	LF	42	50	70	SI	06508760AA	30024204	59,0	
102	LF	34	43	52	SI	06509488AA	30024915	43,0	
103	MS	45,0	55	65,0	SI	06506276AA	30022294	55,0	
104	MS	21,0	30	45,0	SI	06510161AA	30022944	30,0	
105	MS	21,0	30	45,0	SI	06510161AA	30022992	30,0	
106	MS	226,0	250	274,0	SI	06510498AA	30024019	250,0	
107	MS	88,0	108	128,0	SI	06512092AA	30024030	108,0	
108	MS	35,0	50	65,0	SI	06506276AA	30024065	50,0	
109	MS	92,0	106	120,0	SI	06104718AA	30024262	111,0	
110	MS	47,0	61	75,0	SI	06102240AA	30024431	61,0	
111	MS	140,0	160	180,0	SI	06104719AA	30024473	160,0	
112	MS	65,0	70	75,0	SI	06105078AA	30024622	70,0	
113	MS	148,0	170	192,0	SI	06511782AA	30024739	170,0	
114	MS	260,0	310	360,0	SI	06509298AA	30024018	310,0	
115	MS	96,0	118	139,0	SI	06511930AA	30024035	118,0	
116	MS	105,0	125	145,0	SI	06511971AA	30024045	125,0	
117	MS	11,0	13	15,0	SI	06508487AA	30024245	13,0	
118	MS	260,0	310	360	SI	06509298AA	30024331	310,0	
119	MS	9,0	11	13,0	SI	06102164AA	30024386	11,0	
120	MS	95,0	110	125,0	SI	06512092AA	30024422	110,0	


Fuente. Pinto, W. (2018)

Anexo AF. Inventario propuesto

 Inv Herramientas Neumáticas y Eléctricas En Planta Año: 2018 TORQUES CRITICOS									
Item	Area	Torque (Nm)			Torque Crítico	Nro. de parte	Código SAP	Torque HTA	Observaciones
		Min	Tar	Máy					
121	MS	120,0	140	160,0	SI	06511398AA	30024423	140,0	
122	MS	20,0	27	34,0	SI	06504728	30024425	27,0	
123	MS	80,0	100	120,0	SI	06503712	30024426	100,0	
124	MS	92,0	110	123,0	SI	06510676AA	30024765	110,0	
125	MS	90,0	115	140,0	SI	06104718AA	30024937	120,0	
126	MS	191,0	205	219,0	SI	06506587AA	30024940	205,0	
127	MS	25,0	30	35,0	SI	06104719AA	30024942	35,0	
128	MT	40	50	60	SI	06102225AA	30022279	55,0	
129	MT	23	25	28	SI	06106500AA	30022622	PENDIENTE	
130	MT	72	80	111	SI	06106496AA	30024136	PENDIENTE	
131	MT	56	70	84	SI	06106216AA	30024278	PENDIENTE	
132	MT	45	49	65	SI	06106487AA	30024310	56	
133	MT	21	23	31	SI	06104392AA	30024313	27,0	
134	MT	14	15	17	SI	06106164AA	30024318	PENDIENTE	
135	MT	14	15	17	SI	06106483AA	30024445	14,5	
136	MT	47	61	75	SI	06102122AA	30024449	49,0	
137	MT	31	35	42	SI	06106160AA	30024647	46	
138	MT	81	88	117	SI	06106493AA	30024764	PENDIENTE	
139	MT	47	49	51	SI	06106488AA	30024799	PENDIENTE	
140	MT	7	9	12	SI	06106164AA	0E-0179	11	


Fuente. Pinto, W. (2018)

Anexo AG. Inventario propuesto

 Inv Herramientas Neumáticas y Eléctricas En Planta Año: 2018 TORQUES CRITICOS									
Item	Area	Torque (Nm)			Torque Crítico	Nro. de parte	Código SAP	Torque HTA	Observaciones
		Min	Tar	Máx					
141	MT	7	10	14	SI	06506929AA	30022638	12,0	
142	MT	7	11	14	SI	06506929AA	30023095	11,5	
143	MT	47	61	75	SI	6504010	30024203	57,0	
144	MT	25	28	31	SI	06104709AA	30024238	28,0	
145	MT	47	61	75	SI	06502979	30024698	61,0	
146	TA	6	12	15	SI	06509879AA	30022213	11,5	
147	TA	7	9	12	SI	68162417AA	30022306	9,0	
148	TA	36	37	48	SI	06106209AA	30024036	PENDIENTE	
149	TA	6	9	12	SI	06507045AA	30024096	14,5	
150	TA	40	55	70	SI	06509931AA	30024240	44,0	
151	TA	8	11	17	SI	06105187AA	30024325	11,5	
152	TA	80	95	110	SI	06101697	30024456	110,0	
153	TA	40	55	70	SI	06509931AA	30024467	58,0	
154	TA	6	12	15	SI	06509879AA	30024610	14,0	
155	TA	37	40	53	SI	68162404AA	30024645	50,0	
156	TA	40	55	70	SI	06105124AA	30024651	53,0	
157	TA	32	35	38	SI	06101831	30024671	38,0	
158	TA	2,7	4,5	7	SI	06509467AA	0E-0060	5,5	
159	TA	5	9	11	SI	06104368AA	0E-0063	10,0	
160	TA	8	11	17	SI	06105187AA	0E-0069	10,0	
161	TA	6	9	11	SI	06502726	0E-0080	12,0	

Fuente. Pinto, W. (2018)

Anexo AH. Inventario propuesto

 Inv Herramientas Neumáticas y Eléctricas En Planta Año: 2018 TORQUES CRITICOS									
Item	Area	Torque (Nm)			Torque Crítico	Nro. de parte	Código SAP	Torque HTA	Observaciones
		Min	Tar	Máx					
162	TA	24	30	36	SI	06509474AA	0E-0095	31,0	
163	TA	1,8	2,6	3,4	SI	06106556AA	0E-0164	PENDIENTE	
164	TA	9	11	12	SI	06502691	0E-0173	12,0	
165	TA	10,0	11,5	15	SI	68163443AA	0E-0177	13,0	
166	TA	9	10	11	SI	68113657AA	0E-0204	10,0	
167	TA	20	28	40	SI	06511246AA	0E-0215	28,0	
168	TA	1,8	2,6	3,4	SI	06106556AA	0E-0226	3,0	
169	TA	4,6	5	6,6	SI	06106550AA	0E-0232	PENDIENTE	
170	TA	5	7	9	SI	06511247AA	0E-0242	6,5	
171	TA	7	11	15	SI	06105039AA	0E-0262	11,5	
172	TA	5	6	7	SI	06511246AA	0E-0270	6,5	
173	TA	3	6	8	SI	06102398AA	0E-0271	7,0	
174	TA	3	6	8	SI	06102398AA	0E-0296	6,0	
175	TA	2,7	3	4	SI	06506539AA	0E-0297	PENDIENTE	
176	TA	22	29	36	SI	06508566AA	0E-0328	28,0	
177	TA	17	24	32	SI	06104386AA	0E-0330	24,0	
178	TA	7	10	13	SI	06508611AA	30022574	11,0	
179	TA	40	45	50	SI	06509460AA	30022621	40,0	
180	TA	27	33	39	SI	06509534AA	30022627	33,0	
181	TA	6,3	8,6	12	SI	06104708AA	30024420	9,0	
182	TA	5	9	12	SI	06502726	30024548	9,0	

Fuente. Pinto, W. (2018)

Anexo AI. Diagrama del proceso propuesto.

RESUMEN

	Actual		Propuesto		Diferencia	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
○ OPERACIONES	910	27300	910	18828	0	8472
⇄ TRANSPORTES	9	1620	9	992	0	628
□ INSPECCIONES	182	6006	182	6006	0	0
◇ DEMORAS						
▽ ALMACENAJES						
COMBINADAS						
Distancia recorrida	mts. 676,9		mts. 413,4		mts. 263,5	

DIAGRAMA DEL PROCESO (Pág. 1/2)

Nombre del proceso: PROCESO DE VERIFICACION DE

TORQUES

■ Hombre □ Material:

Se inicia en: TALLER DE HERRAMIENTAS

Se termina en: TALLER DE HERRAMIENTAS

Hecho por: WILLIANNY PINTO Fecha: 02-10-2017

DESCRIPCION DEL METODO (ACTUAL: PROPUUESTO: X)	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en mts.	Cantidad	Tiempo	OBSERVACIONES	ACCIÓN						
										Eliminar	Cambiar	Secuencia	Lugar	Persona	Mejorar	
1 TRASLADAR TORQUIMETRO LATONERIA	○	⇄	□	◇	▽	92		221								
2 AGARRAR HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽		15	45	El valor tiempo se especificó de acuerdo a el							
3 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽		15	75	valor de cada operación multiplicado por la							
4 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	⇄	□	◇	▽		15	105	cantidad de veces que se repite							
5 VERIFICAR TORQUE	○	⇄	■	◇	▽		15	495								
6 AJUSTAR TORQUE	●	⇄	□	◇	▽		15	1215								
7 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽		15	30								
8 TRASLADAR TORQUIMETRO A TAPICERIA	○	⇄	□	◇	▽	59		141								
9 AGARRAR HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽		37	111								
10 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽		37	185								
11 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	⇄	□	◇	▽		37	259								
12 VERIFICAR TORQUE	○	⇄	■	◇	▽		37	1221								
13 AJUSTAR TORQUE	●	⇄	□	◇	▽		37	2997								
14 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽		37	74								
15 TRASLADAR TORQUIMETRO A MODULO DE SUSPENSION	○	⇄	□	◇	▽	76,6		184								
16 AGARRAR HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽		25	75								
17 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽		25	125								
18 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	⇄	□	◇	▽		25	175								
19 VERIFICAR TORQUE	○	⇄	■	◇	▽		25	825								
20 AJUSTAR TORQUE	●	⇄	□	◇	▽		25	2025								
21 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽		25	50								
22 TRASLADAR TORQUIMETRO A CRADER	○	⇄	□	◇	▽	6,5		14								
23 AGARRAR HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽			3								
24 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽			5								
25 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	⇄	□	◇	▽			7								
26 VERIFICAR TORQUE	○	⇄	■	◇	▽			33								
27 AJUSTAR TORQUE	●	⇄	□	◇	▽			81								
28 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽			2								
29 TRASLADAR TORQUIMETRO A MOTORES	○	⇄	□	◇	▽	21,8		52								
30 AGARRAR HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽		18	54								
31 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	⇄	□	◇	▽		18	90								

Fuente. Pinto, W. (2018)

Anexo AJ. Diagrama del proceso propuesto. (Cont...)

DESCRIPCION DEL METODO (ACTUAL: PROPUESTO: X)	OPERACIONES	TRANSPORTES	INSPECCIONES	DEMORAS	ALMACENAJES	Distancia en mts.	Cantidad	Tiempo	OBSERVACIONES	ACCIÓN					
										Eliminar	Cambiar	Cambio			
												Secuencia	Lugar	Persona	Mejorar
32 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	↕	□	□	□		18	126							
33 VERIFICAR TORQUE	○	↕	■	□	□		18	594							
34 AJUSTAR TORQUE	●	↕	□	□	□		18	1458							
35 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	↕	□	□	□		18	36							
36 TRASLADAR TORQUIMETRO A FOSA	○	↕	□	□	□	22,5		55							
37 AGARRAR HERRAMIENTA	●	↕	□	□	□		3	9							
38 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	↕	□	□	□		3	15							
39 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	↕	□	□	□		3	21							
40 VERIFICAR TORQUE	○	↕	■	□	□		3	99							
41 AJUSTAR TORQUE	●	↕	□	□	□		3	243							
42 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	↕	□	□	□		3	6							
43 TRASLADAR TORQUIMETRO CHASIS	○	↕	□	□	□	7		17							
44 AGARRAR HERRAMIENTA	●	↕	□	□	□		66	198							
45 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	↕	□	□	□		66	330							
46 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	↕	□	□	□		66	462							
47 VERIFICAR TORQUE ○	○	↕	■	□	□		66	2178							
48 AJUSTAR TORQUE	●	↕	□	□	□		66	5346							
49 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	↕	□	□	□		66	132							
50 TRASLADAR TORQUIMETRO A LINEA FINAL	○	↕	□	□	□	33		8181							
51 AGARRAR HERRAMIENTA	●	↕	□	□	□		17	51							
52 BUSCAR CODIGO DE IDENTIFICACION EN LA HERRAMIENTA	●	↕	□	□	□		17	85							
53 BUSCAR CODIGO DE LA HERRAMIENTA EN EL INVENTARIO	●	↕	□	□	□		17	119							
54 VERIFICAR TORQUE	○	↕	■	□	□		17	561							
55 AJUSTAR TORQUE	●	↕	□	□	□		17	1377							
56 ENTREGAR HERRAMIENTA	●	↕	□	□	□		17	34							
57 TRASLADAR TORQUIMETRO A TALLER	○	↕	□	□	□	95		227							

Fuente. Pinto, W. (2018)