



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN
OPERACIÓN DE TORQUES EN EL PROCESO DE ENSAMBLE DE
VEHÍCULOS EN LA ENSAMBLADORA CIAUTO CIA. LTDA”**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, bajo la
Modalidad de Propuesta Metodológica

Autor:

Almachi Rivera Luis Mauricio

Tutor:

Ing. Ocaña Raza Edwin Ramiro. Mgcp

AMBATO – ECUADOR

2019

AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL

Yo, Luis Mauricio Almachi Rivera, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “Implementación del sistema de control de calidad en operación de torques en el proceso de ensamble de vehículos en la empresa ensambladora CIAUTO CIA. LTDA., como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los derechos de autor, morales y patrimoniales sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato a los 28 días del mes de mayo de 2019, firmo conforme:

Autor:

Firma:

CI:

Dirección:

Correo:

Teléfono:

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Implementación del sistema de control de calidad en operación de torques en el proceso de ensamble de vehículos en la ensambladora CIAUTO CÍA LTDA”. Presentado por Luis Mauricio Almachi Rivera para optar por el Título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 28 de mayo de 2019

.....
Ing. Ocaña Raza Edwin Ramiro, Mgcp

Tutor

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requisito previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 28 de mayo de 2019

.....
Luis Mauricio Almachi Rivera

CI: 1718061490

APROBACIÓN TRIBUNAL

El Trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el tema “Implementación del sistema de control de calidad en operación de torques en el proceso de ensamble de vehículos en la ensambladora CIAUTO CIA LTDA”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 11 de junio de 2019

.....

Ing. Naranjo Mantilla Olga Marisol, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

Ing. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo, Mg.
VOCAL 1

.....

Ing. Sánchez Almeida Edwin Leonardo, Mg.
VOCAL 2

DEDICATORIA

Principalmente agradezco a Dios, por haberme permitido desarrollarme como profesional, a toda mi familia que cada instante de mi vida me han brindado su apoyo incondicional; de una u otra manera guiándome por el camino del bien.

Mauricio Almachi

AGRADECIMIENTO

Agradecido con Dios por permitir desarrollarme académicamente, para el bien de toda mi familia y la sociedad.

Siempre estaré agradecido con toda mi familia por el sacrificio de tiempo y apoyo que me supieron brindar para poder desarrollarme como profesional

Agradecido con el Ing. Ocaña Raza Edwin Ramiro.Mgcp por el apoyo y respaldo brindado como tutor de esta tesis de grado, por guiarme en el desarrollo de la misma sin ninguna reserva.

Al Ingeniero, Deyby Carrillo quién fue parte fundamental en la terminación de este proyecto de tesis, quien apporto con sus conocimientos como tutor.

Me es grato expresar mis más sinceros agradecimientos al Ing. Juan Carlos Escobar Jefe de Manufactura de la empresa ensambladora CIAUTO “CIUDAD DEL AUTO”, por todo su apoyo y permitirme realizar el desarrollo de mi proyecto de tesis en la empresa donde muy acertada mente dirige.

Un agradecimiento muy especial al Ing Hernán Vascones y al Ing Pietro Pilo País representantes de la empresa ensambladora CIAUTO “CIUDAD DEL AUTO”.

Mauricio Almachi

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
ÍNDICE DE IMÁGENES	xvi
RESUMEN EJECUTIVO	xvii
ABSTRACT	xviii

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema.....	1
Introducción	1
Antecedentes	3
Justificación.....	6
Objetivos	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos	7

CAPÍTULO II
INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	8
Planificación del control de operaciones críticas	10
Elaboración de planes y cronogramas de trabajo.....	10
Auditoria de producto	11
Auditoria de proceso	12
Control de errorprofing de la herramienta	13
Control del uso de la herramienta asignada en el proceso	13
Control del seteo de la herramienta.....	13
Conocimiento del sistema CCO.....	15
Reportes.....	15
Solución de problemas	15
Chek list	15
Modelo operativo	20
Desarrollo del modelo operativo.....	22
Nombre del proceso	22
Proceso de ensamble de vehículos	22
Objetivo.....	22
Cumplir con los estándares de control de calidad en operaciones	22
Meta.....	22
Cumplir con los porcentajes establecidos en cada trimestre del año 2019	22
Formato I.....	22
Plan de acción	22

Formato II.....	22
Acción correctiva o preventiva o 5 Pasos	22
Recursos	22
Económicos	22
Materiales.....	22
Personal	22
Maquinaria	22
Dispositivos.....	22
Planear: “Objetivo-Meta”	23
Estación de la característica especial	24
Especificaciones de las características especiales.....	25
Cartas de tendencias CP-CPK.....	27
Indicadores visuales.....	29
Actuar: Registro de reportes de defectos.....	30
Registro de reportes de defectos	32
Plan de acción	32
Solicitud de acciones correctivas y preventivas.....	34

CAPITULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta	39
Tema.....	39
Objetivo.....	40
Objetivos específicos	40
Alcance.....	40

Desarrollo.....	40
Estructura del sistema de control de calidad en operaciones	42
Planificación (Planes y cronogramas).....	42
Cronograma de auditoría.....	42
Horarios de auditorías CCO	44
Cronograma de actividades del Auditor.....	46
Hacer (control de producto y proceso).....	48
Control de Producto	48
Definición de ajustes críticos	48
Método práctico para determinar la rigidez de una “junta” y el ángulo de giro	56
Creación de hojas CCO	57
Gráficos de Control.....	61
Límites de control	63
Procedimiento de control de calidad en operaciones	63
Descripción del procedimiento de control de calidad en operaciones	65
Datos de Implementación.....	84

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	88
Recomendaciones.....	89
BIBLIOGRAFÍA.....	90
ANEXOS.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Hoja de comprobación diaria de torques.....	12
Tabla 2. Hoja de verificación de torquímetro.	14
Tabla 3. Chek list.	17
Tabla 4. Planificación de objetivos.	22
Tabla 5. Estación de la característica especial.	24
Tabla 6. Especificaciones de las características especiales.....	25
Tabla 7. Registro de control de calidad en operaciones.....	26
Tabla 8. Cartas de tendencias CP-CPK.....	27
Tabla 9. Actuar: Registro base CP-CPK.	30
Tabla 10. Registró de reporte de defectos.....	32
Tabla 11. Plan de acción.	33
Tabla 12. Solicitud de acciones preventivas y correctivas.....	34
Tabla 13. Cronograma de auditorías del cco.....	43
Tabla 14. Horario de auditorías del CCO.....	45
Tabla 15. Plan y control de auditoria de CCO.	47
Tabla 16. Instrucciones de trabajo de fuente.....	49
Tabla 17. Códigos CCO por juntas críticas.....	51
Tabla 18. Especificaciones de las características especiales.....	58
Tabla 19. Especificaciones de las características especiales.....	66
Tabla 20. Registro de auditoria.	68
Tabla 21. Reporte de defectos.....	70
Tabla 22. Plan de acción.	72
Tabla 23. Solicitud de acción correctiva y preventiva.	74
Tabla 24. Cartas de tendencia.	76
Tabla 25. Historial de registro de ingreso de datos al software, BASE CP-CPK.	79
Tabla 26. Resultados del mes de febrero, BASE CP-CPK.	81
Tabla 27. Cronograma de implementación sistema CCO.....	83
Tabla 28. Información general (1).	84
Tabla 29. Información final de implementación.	85

Tabla 30. Costo de la Propuesta..... 86

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Organigrama actual del control de la calidad.	8
Gráfico 2. Resultados de control de calidad en operaciones.....	18
Gráfico 3. Metodología a utilizar: Ciclo o circuito de Deming- PHVA.	20
Gráfico 4. Proceso de ensamble de autos en CIAUTO.	37
Gráfico 5. Organigrama para el área de control de la Calidad.....	39
Gráfico 6. Análisis de capacidad del proceso.	62
Gráfico 7. Procedimiento de control de calidad en operaciones.	64
Gráfico 8. Cartas de tendencias electrónicas.....	77

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Capacidad de procesos con relación al índice de CP-CPK	93
Anexo 2. Factores para la construcción de cartas de control.	94
Anexo 3a. Códigos CCO por componentes.	95
Anexo 4b. Códigos CCO por componentes.	96
Anexo 5c. Códigos CCO por componentes.	97
Anexo 6d. Códigos CCO por componentes.	98
Anexo 7. Registro de control del nuevo operario de trabajo.....	99
Anexo 8. Registro de control de cambio de operador.	100
Anexo 9. Evaluación del personal.....	101
Anexo 10. Escalonamiento de alarmaS A.....	102
Anexo 11. Escalonamiento de alarmas B.....	103
Anexo 12. Plan de reacción.....	104
Anexo 13. Diagnóstico ACP.....	105
Anexo 14. Gráfico SNAPON.....	106
Anexo 15. Alerta de calidad.....	107
Anexo 16. Archivo fotográfico.	108

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Planear: Objetivo-Meta.	23
Imagen 2. Verificar: indicadores visuales.	28
Imagen 3. Verificar: indicadores visuales.	29
Imagen 4. Estructura del sistema de control de calidad en operaciones.	42
Imagen 5. Códigos por componentes.	52
Imagen 6. Tipo de junta.	54
Imagen 7. Método de evaluación del tipo de junta.	56
Imagen 8. Toma de datos dinámico.	60
Imagen 9. Toma de datos residual.	60

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN OPERACIÓN DE TORQUES EN EL PROCESO DE ENSAMBLE DE VEHÍCULOS EN LA ENSAMBLADORA CIAUTO CIA LTDA.”

AUTOR: Almachi Rivera Luis Mauricio

TUTOR: Ing. Ocaña Raza Edwin Ramiro Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo del presente trabajo de titulación fue el implementar el sistema de control de calidad en operación de torques en el proceso de ensamble de vehículos en la ensambladora CIAUTO CIA LTDA. El enfoque principal está en los procesos de ajuste dentro del ensamblaje de un vehículo, por la gran cantidad de juntas que tiene una unidad. La presente propuesta se enfoca en dos indicadores principales, Capacidad del proceso a corto plazo (C_p , C_{pk}) y Capacidad de proceso a largo plazo (P_p , P_{pk}), de estos, los principales serán C_p y C_{pk} , indicadores de corto plazo que permitirá mostrar el nivel de calidad sigma que tiene la planta, tomando como base para este indicador un valor de 1.33 como el objetivo de nivel de calidad sigma para posicionar en el nivel 4 de calidad. Para una mejor comprensión de la metodología se ha aplicado el ciclo Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA), en el Planear se ha considerado todo lo que planifica el Auditor CCO para sus actividades, en el Hacer, se involucran actividades como la toma de datos, las gráficas de control, la generación de documentos y el control de los mismos, en lo que concierne al Verificar, están todos los indicadores, por último esta Actuar, en esta categoría se coloca de forma documentada cada una de las mejoras implementadas. Con la implementación del Sistema CCO en un 4% se logró llegar a un 68% en mejora de calidad. Muy importante recalcar que el sistema CCO no es una herramienta correctiva sino preventiva. El liderazgo tiene que garantizar que la metodología se mantenga activa, esto se obtiene con un control cruzado entre las áreas involucradas y el trabajo en equipo.

DESCRIPTORES: calidad, ciclo, control, implementación, proceso, sigma.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

THEME: “IMPLEMENTATION OF A QUALITY CONTROL SYSTEM IN THE TORQUE OPERATION IN THE PROCESS OF CAR ASSEMBLY AT CIAUTO CIA LTDA MANUFACTURING FACTORY”.

AUTHOR: Almachi Rivera Luis Mauricio

TUTOR: Ing. Ocaña Raza Edwin Ramiro Mg.

ABSTRACT

The purpose of this research work was to implementation of a quality control system in the torque operation in the process of car assembly CIAUTO CIA LTDA manufacturing factory. The main approach is in the tightening process within the car assembly because of the large number of joints that gear has. This proposal is focused on two principal indicators, short-term process capacity (C_p , C_{pk}) and long-term process capacity (P_p , P_{pk}), from these ones, C_p and C_{pk} will be the principal ones, short-term indicators that will allow demonstrating the sigma quality level that the factory has, on the basis of a value of 1,33 for this indicator with the aim of quality standard in order to position it in level 4 of quality. For a better comprehension of the methodology, the PHVA cycle has been applied, (planning, making, verifying and carrying out), in the planning category, it has been considered everything the Auditor plans for his activities; in the making category, it is included some activities such as the data collection, the control charts, and the creation and control of documents; regarding the verifying category, all the indicator are there. Finally, the carrying-out category, in this category is the documented register of each implemented improvements. With the implementation of the CCO system at 4%, it was possible to reach 68% at the quality improvement. It is important to highlight that the CCO system is not a correcting tool but preventive, this is possible with a mixed control of the involved areas and the teamwork.

KEYWORDS: control, cycle, implementation, process, quality, sigma.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN OPERACIÓN DE TORQUES EN EL PROCESO DE ENSAMBLE DE VEHÍCULOS EN LA ENSAMBLADORA CIAUTO CIA LTDA.

Introducción

Las ensambladoras de autos a nivel mundial tienen establecidos sus estándares de calidad, bajo estándares y normativas para el proceso de ensamble, con las cuales se monitorean y controlan la calidad del producto en cada una de las estaciones de ensamble, tomando en consideración hasta el mínimo detalle en cada uno de sus componentes. Sin embargo, uno de los controles más críticos y al que se le presta mucha atención es el de operación de torques en el proceso de ensamble; ya que de este dependerá en su mayor parte la seguridad del auto ensamblado y puesto en carretera.

Actualmente en el Ecuador CIAUTO es la segunda empresa automotriz en crecimiento dentro de las ensambladoras que mantienen sus operaciones activas con una participación de crecimiento del 1.1 % del mercado lo que pone en evidencia la necesidad de mejorar los procesos de ensamblaje, especialmente todo lo relacionado con el ajuste de sus componentes y de esta manera mejorar el nivel de calidad y seguridad para los usuarios de los vehículos ensamblados en CIAUTO, otro punto importante es el mantener un nivel Internacional de Calidad para que sus vehículos

sean competitivos en mercados externos, y aumentar sus niveles de exportación, contribuyendo de esta manera con el cambio de la matriz productiva del país.

En la empresa ensambladora CIAUTO “CIUDAD DEL AUTO” CIA. LTDA., de la ciudad de Ambato se ensambla vehículos con una producción mensual de 460 unidades y se ve la necesidad de ejecutar la implementación del sistema de control de calidad en operación de torques en los diferentes procesos de ensamble, por lo que no dispone del mismo y es de gran importancia para asegurar la vida de sus ocupantes, ofreciendo al mercado producto con calidad.

La implementación de esta metodología en la empresa ensambladora CIAUTO “CIUDAD DEL AUTO” CIA. LTDA., es muy importante para mejorar los controles de Calidad enfocados en procesos críticos dentro de los procesos de ensamblaje, por lo que la gerencia la empresa ensambladora CIAUTO “CIUDAD DEL AUTO” CIA. LTDA., en el año 2016 solicitó al Instituto de Posgrado y Educación Continua de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo elaborar el desarrollo de un modelo de control de operaciones críticas de ajuste para mejorar la calidad en el ensamble de los vehículos de acuerdo con las características de esta planta, proyecto que fue presentado por el ingeniero Eddy Stalin Alvarado Pacheco, como trabajo de titulación para la obtención del grado de Magíster en gestión industrial y sistemas productivos.

No obstante contar con el proyecto requerido, los directivos de la empresa ensambladora CIAUTO “CIUDAD DEL AUTO” CIA. LTDA., se encontraron con la dificultad de que solamente manos expertas en la materia y con una alta preparación profesional podía poner en práctica dicho propósito debido a los niveles de complejidad técnica que se presentan en dichas instalaciones y las variaciones que han ocurrido en los procesos de trabajo en estos dos últimos años. De ahí surgió la idea de entregarle al señor Luis Mauricio Almachi Rivera (empleado de la empresa y estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Tecnológica Indoamérica la aplicación y

adaptación del proyecto señalado como trabajo de titulación bajo la Modalidad de Propuesta Metodológica.

Antecedentes

Para poder desarrollar adecuadamente este trabajo, se tomó como punto de partida, trabajos realizados en ensambladoras similares a la de CIAUTO; así:

(Alvarado Pacheco, 2016). “Desarrollo de un modelo de control de operaciones críticas de ajuste para mejorar la calidad en el ensamble de los vehículos en CIAUTO Ambato”, del Instituto de Posgrado de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En donde el autor del trabajo plantea el modelo de control que deberá ser implementado en la empresa CIAUTO, tomando como eje las recomendaciones y la metodología propuesta para que sea desarrollado en el presente trabajo de titulación de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Teniendo como aporte y soporte los siguientes temas desarrollados:

(Pugliese, 2015) “Implementación de un plan de control para operaciones críticas en una planta ensambladora de vehículos”.

El objetivo principal de este proyecto fue implementar un plan de control para las operaciones críticas de suministro de fluido en los vehículos, durante el proceso de ensamblaje de los mismos. La meta principal era alcanzar el nivel de control necesario para garantizar que los defectos sean contenidos en la estación de trabajo, evitando trabajos dobles innecesarios. El plan de control a implementar debe basarse en los lineamientos establecidos por la corporación a través del Sistema de Control de Calidad para las Operaciones (QCOS), el cual debe ser aplicado a los vehículos que se ensamblan regularmente en la planta y a los nuevos lanzamientos.

Conjuntamente se deben realizar el monitoreo del sistema, con su respectivo reporte de resultados, para poder implementar métodos de retroalimentación y llevar a cabo acciones correctivas. De igual forma, se deben tomar muestras de características claves de control obtenidas durante el proceso y vaciar esta información en diversos formatos, que debe manejar todo el personal relacionado con el sistema y a través de los cuales se puede conocer el estatus del control de las operaciones en las respectivas áreas en donde se implemente el plan (Puglisi, 2016).

(Paternina Sandoval, 2017) “Desarrollo de un modelo de control de operaciones críticas de ajuste para elevar la calidad en el ensamble de los vehículos Renault”.

El objetivo del trabajo fue desarrollar un modelo de control de operaciones críticas de ajuste para mejorar la calidad en el ensamble de los vehículos Renault. El principal enfoque estuvo dirigido a los procesos de ajuste dentro del ensamblaje de un vehículo, específicamente en la gran cantidad de juntas que tiene una unidad de esta marca. Se enfocaron dos indicadores principales, Capacidad de proceso a corto plazo (Cp, Cpk) y Capacidad de proceso a largo plazo (Pp, Ppk), de estos dos indicadores el principal fue el Cp y Cpk o indicador de corto plazo que mostrara el nivel de calidad sigma que tiene la planta objeto de estudio, como base en este indicador se sugiere comenzar con un valor de 1.33 como objetivo de nivel de calidad sigma lo que lo posiciona en el nivel 4 de calidad. Para un mejor entendimiento de la metodología se estructuró según el ciclo Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA), dentro del planear se tuvo en cuenta todo lo que el Auditor CCO planifica para sus actividades; en el hacer, se involucran actividades tales como la toma de datos, los gráficos de control, la generación de documentación y el control de los mismos, en la parte del verificar, se muestran todos los indicadores, en el actuar, se colocaron de forma documentada cada una de las mejoras propuestas. Con la implementación de esta metodología de un sistema implementado en un 6%, se consiguió llegar a un 74% de implementación lo que se refleja en la mejora de calidad alcanzada. Es importante resaltar que el sistema CCO no es una herramienta correctiva, todo lo contrario, es preventiva (Paternina, 2017).

Título: (Cardona Márquez, 2016). “Mejoramiento del tiempo de operación en procesos de ensamble bi-manual basado en técnicas de optimización computacional”.

Aumentar la productividad es una de las principales tareas de los directivos de las organizaciones. El estudio del trabajo, es una herramienta importante de la ingeniería industrial, que tiene como principal objetivo el aumento de la productividad. Uno de los factores que afecta el indicador es el método que se utiliza en las operaciones, cuando estos métodos son inadecuados, se producen bajos rendimientos, incrementando el tiempo total de las operaciones y por consiguiente el costo. El trabajo tuvo como objetivo, el diseño de una metodología computacional que optimizara el tiempo de ensamble de una operación bi manual en un puesto de trabajo, mediante la identificación del método óptimo de la operación. Inicialmente se realizó una revisión bibliográfica de las técnicas empleadas en el estudio del trabajo, posterior a esto se diseñó la metodología aplicando el algoritmo de optimización de Dijkstra al problema planteado y se realizó una prueba piloto en un puesto de trabajo caso de estudio, con la simulación del proceso de ensamble del método óptimo y los métodos de las demás posibilidades, para analizar las variables de tiempo y distancia. Los resultados del proyecto arrojaron diferencias estadísticamente significativas entre el método óptimo y los demás métodos, por lo que se concluyó que el método seleccionado por el algoritmo de optimización, sí correspondía con el mejor método a utilizar en la operación. Adicionalmente se encontró que la variación entre los métodos y el óptimo, en la variable de distancias o recorridos realizados no eran muy grandes, por el contrario, las variaciones con respecto al tiempo si fueron significativas.

Justificación

La sustentabilidad de esta investigación se encuentra dada por el mejoramiento de la calidad del proceso de ensamblaje de vehículo, específicamente al realizar la auditoría CCO “Control de Calidad en Operaciones”, así como sus resultados finales en función de ofrecer un producto final mucho más seguro. La mayor **importancia** del trabajo radica en que con los resultados de la aplicación del mismo, se contribuirá a elevar la calidad de los autos ensamblados en la empresa ensambladora CIAUTO “CIUDAD DEL AUTO” CIA. LTDA., lo que automáticamente mejorará sus niveles de competitividad en el mercado de autos ecuatorianos.

La **utilidad** del mismo tendrá dos componentes fundamentales; primeramente que al mejorar las normas de los diferentes subprocesos de ensamblado, se podrá disminuir las pérdidas económicas y financieras debido a los reprocesos que actualmente se registran en esa empresa, así como que también se contribuirá a elevar los niveles de satisfacción de los futuros clientes en función de la calidad final del producto recibido, alcanzándose con este último aspecto, un cambio de opinión favorable entre los compradores de autos no solo de la provincia de Tungurahua sino de todo el país, modificándose favorablemente los criterios y opinión pública que en la actualidad se tiene.

La **originalidad** estará dada porque, aunque el control de la calidad en las ensambladoras de autos del país es un aspecto priorizado dentro de sus procesos de producción, la implementación del sistema de control de calidad en operación de torques en el proceso de ensamble de vehículos en la ensambladora se va a efectuar por primera vez no solo en la empresa ensambladora CIAUTO “CIUDAD DEL AUTO” CIA. LTDA., de la ciudad de Ambato, sino que se hará por primera vez en toda la provincia de Tungurahua.

El **impacto** que tendrá el aporte de esta investigación con su producto final, la implementación del sistema de control de calidad en operación de torques en el proceso de ensamble de vehículos representará no solo una innovación tecnológica con los últimos adelantos de la ingeniería, sino que, en la práctica, **beneficiará** directamente a todo el personal que trabaja en la empresa ensambladora CIAUTO “CIUDAD DEL AUTO” CIA. LTDA., De la misma manera, serán beneficiados indirectamente todos los futuros clientes de los autos que allí se produzcan a partir de que podrán disfrutar con mucha más seguridad y una calidad superior del que compren.

Objetivos

Objetivo general

Implementar el sistema de control de calidad en operación de torques en el proceso de ensamble de vehículos en la empresa ensambladora CIAUTO CIA. LTDA.

Objetivos específicos

- Determinar la situación actual de control de calidad en el proceso de ensamble de los vehículos.
- Establecer la metodología para el control de calidad de las operaciones críticas de ajuste.
- Desarrollar el sistema de control de calidad en operación de torques en el proceso de ensamble de vehículos.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

En la actualidad, dentro del control de Calidad en la empresa ensambladora CIAUTO “CIUDAD DEL AUTO” CIA. LTDA., no se contempla un control estadístico de operaciones críticas, solamente se lleva un control de torques basado en comprobar que el valor de ajuste de las juntas no sea inferior al valor especificado por la fuente, este método no permite saber cuán centrado está el proceso y mucho menos garantizar que el 100% de los métodos de ajuste cumplan con la especificación emitida por la fuente, esta afirmación se realiza debido a que el actual control que se efectúa es por muestreo. El departamento de Calidad en la actualidad está estructurado según el organigrama adjunto: Gráfico 1.

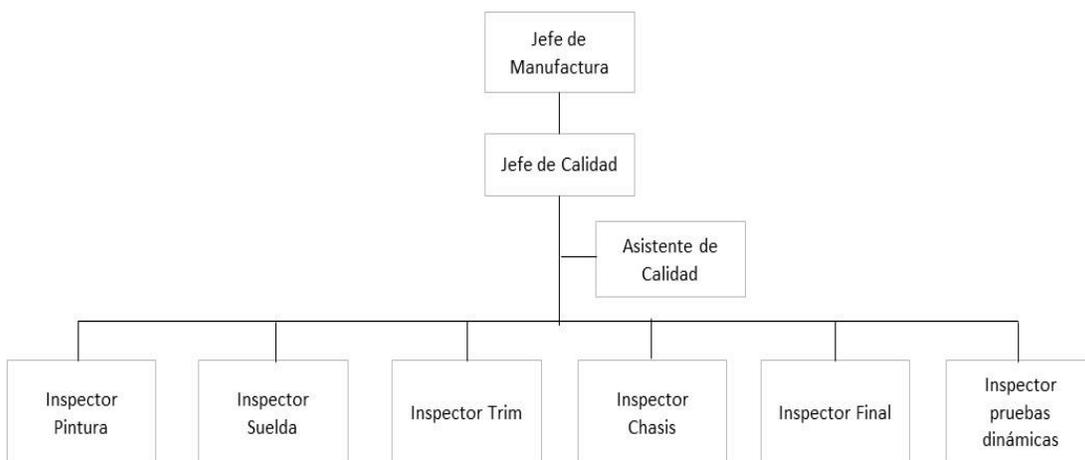


GRÁFICO 1. ORGANIGRAMA ACTUAL DEL CONTROL DE LA CALIDAD.

Fuente: CIAUTO (2018).

Es importante señalar que dentro de la estructura de Calidad no se tiene un auditor de Operaciones críticas de ajuste debido a que no se tiene constituido un órgano de control para este tipo de operaciones.

El control de torque que la empresa realiza en la actualidad, se enfoca en garantizar que las juntas no tengan valores inferiores al especificado por la fuente. Esto se realiza utilizando un torquímetro digital en el cual se setea el valor de ajuste especificado y se procede a tomar el valor en sentido horario hasta que se dé la alarma por el torquímetro digital indicando que llegó al valor especificado.

Este método no permite saber en qué posición del rango de ajuste se encuentra el valor depositado sobre las juntas críticas en control, por lo que se desconoce sobre la calidad y la seguridad de los autos ensamblados.

No se lleva un control estadístico apoyado en gráficas de control por lo que no se conoce exactamente en qué posición del rango se está moviendo el proceso, adicional en un control por muestreo es muy importante estar al corriente de cómo se comportan cada uno de los procesos críticos dentro de la planta y esto no se puede determinar con listas de datos numéricos. Tampoco se tiene un control del *errorprofing* de la herramienta dentro de la planta, lo que no permite tener certeza de que la herramienta esté trabajando correctamente en cada uno de sus ajustes dentro de los procesos críticos de la Planta.

La cartelera de operaciones críticas resulta importante para tener siempre la información del sistema Control de Calidad en Operaciones, disponible en función del conocimiento de los operarios de la planta, siendo este un punto valioso de instrucción para mantener un proceso siempre estándar, pero al no tener este sistema implementado dentro de la Planta, no existe tampoco una cartelera, y solo mantienen desplegado directamente las hojas de proceso.

Actualmente los reportes que se están generando son los de cumplimiento con las auditorías y la garantía de que los valores están dentro de los parámetros establecidos, pero al conocer que la toma de datos que se realiza no es la correcta, se puede afirmar que no se puede actuar con precisión sobre las anomalías encontradas y reportadas en cada momento, pues para ello, se tienen que manejar reportes de Auditorías de proceso y reportes de Auditorías de producto, los cuales no son manejados ni utilizados dentro del proceso de producción que se efectúa dentro de la planta.

La solución de problemas o determinación de la causa raíz de un problema es muy importante para apoyar la mejora continua de los procesos, en la actualidad se tiene un método de solución denominado 5 pasos, este método de solución de problemas no se está aplicando a procesos críticos si no, solo a las novedades detectadas por el sistema de control de Calidad de la Planta.

Planificación del control de operaciones críticas

Como en toda empresa con cultura de calidad es muy importante cumplir con el ciclo de PHVA comenzamos con la planificación, en este momento la planta no tiene un sistema planificado de auditorías de calidad en operaciones críticas, esta planificación permite al auditor tener un control de cada una de sus actividades dentro del sistema de auditorías, para esto el auditor tiene que planificar sus auditorías, para esto el auditor tiene que planificar sus auditorías de producto y proceso, cada una de sus auditorías tendrá reportes e indicadores de calidad que se presentaran al liderazgo de la empresa.

Elaboración de planes y cronogramas de trabajo

El plan de trabajo como instrumento de planificación, ordena y sistematiza información de modo que pueda tenerse una visión del trabajo a realizar, teniendo en cuenta: objetivos, metas, actividades, responsables, y cronogramas.

Esta herramienta actualmente no se está utilizando pese a ser muy importante en función de un gráfico elaborado a partir del conjunto total de actividades y el tiempo de duración de cada una de ellas.

Auditoria de producto

En la actualidad se lleva un control de torque del mismo que se enfoca en garantizar que las juntas no tengan valores inferiores al especificado por la fuente como podemos observar en el formato de comprobación diaria.

Esto se realiza utilizando un torquímetro digital en el cual se seteaba el valor de ajuste especificado y se procedía a tomar el valor en sentido horario hasta que se dé la alarma del torquímetro digital indicando que llego al valor especificado.

Este método no permite estar al corriente en qué posición del rango de ajuste se encuentra el valor depositado sobre las juntas críticas en control, por lo que deja a ciegas la calidad y la seguridad de los asuntos ensamblados.

No se llevaba control estadístico con graficas de control por lo que no se sabía exactamente en qué posición del rango se está moviendo el proceso, adicional en un control por muestreo es muy importante saber cómo se comporta cada uno de los procesos críticos dentro de la planta y esto no se podía saber con listas de datos numéricos. (Tabla 1).

TABLA 1. HOJA DE COMPROBACIÓN DIARIA DE TORQUES.

		CALIBRACIÓN MENSUAL DE TORQUÍMETROS WINGLE GASOLINA CD 4X2: 2.2CC				Código:	SOP-01-FR-31			
						Versión:	01			
SOP-01 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD				Fecha Emisión:	2015-10-10					
LINEA: CHASIS, CABINA Y PRUEBAS				FECHA CALIBRACIÓN ACTUAL:		INSPECTOR:				
FECHA CALIBRACIÓN PROXIMA:				RESULTADOS						
I T E M S L	I T E M S	E S T A D I S T A N C I A	R E P A R A D O R E N G I E R Í A	S E R I E	M A D R E S	T A D O P O R T E O R I A L Q U I B U C I O N E A M	VALOR 1	VALOR 2	VALOR 3	NOMINAL
1	1	C1	40 Nm - 200 Nm	925221H	1/2"	160 Nm ± 10 Nm				
2	2		30 Nm - 140 Nm	904836G	1/2"	100 Nm ± 10 Nm				
3	3		20 Nm - 100 Nm	917427H	1/2"	65 Nm ± 5 Nm				
4	4		20 Nm - 100 Nm	1210040	3/8"	63 Nm ± 5 Nm				
5	5		10 Nm - 50 Nm	1142120	3/8"	23 Nm ± 3 Nm				
6	6		10 Nm - 50 Nm	1141492	3/8"	25 Nm ± 3 Nm				
7	1	C2	40 Nm - 280 Nm	923398H	1/2"	180 Nm ± 15 Nm				
8	2		5 Nm - 25 Nm	913874G	10 mm	16 Nm ± 2 Nm				
9	1	C3	60 Nm - 420 Nm	179113E	3/4"	240 Nm ± 20 Nm				
10	2		30 Nm - 140 Nm	919841E	1/2"	80 Nm ± 5 Nm				
11	3		10 Nm - 50 Nm	920792G	3/8"	23 Nm ± 3 Nm				
64	1	PDI- CBUS	20 Nm - 100 Nm	917422H	1/2"	32,5 Nm ± 2,5 Nm				
65	2		40 Nm - 200 Nm	925163H	1/2"	121 Nm ± 10 Nm				
66	3		40 Nm - 200 Nm	925239H	1/2"	135 Nm ± 15 Nm				
OBSERVACIONES:										
1.-										
2.-										
3.-										
NOMBRE:						FIRMA:				

Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Auditoria de proceso

Lo más importante para estar en control estadístico es tener control del proceso y de esta manera garantizar la estabilidad de los datos levantados de piso para el control estadístico y su análisis e interpretación por parte de los líderes de la Planta.

Puntos claves para el control de un proceso crítico:

- Control de error profing de la herramienta
- Control del uso de la herramienta asignada en el proceso.
- Actualización de Cartelera.
- Control del seteo herramental.
- Conocimiento del sistema CCO.

Control de errorprofing de la herramienta

En la actualidad no se tiene control del errorprofing de la herramienta dentro de la planta, lo que no permite tener certeza de que la herramienta este trabajando correctamente en cada uno de sus ajustes dentro de los procesos críticos de la Planta.

Control del uso de la herramienta asignada en el proceso

Dentro de un proceso bajo control estadístico es muy importante el control del uso de la herramienta correcta dentro del proceso, esta actividad no se está controlando porque no se tiene un documento oficial que indique exactamente que herramienta está asignada para cada proceso y esto deja libertad, el uso de cualquier herramienta para realizar el ajuste, este control es importante que se realice tanto para los torquímetro como las herramientas de pre-ajuste (pistolas neumáticas).

Control del seteo de la herramienta

El seteo o parametrización de las herramientas dentro de un proceso de ajuste es importante para garantizar la repetitividad del proceso y su estabilidad para esto se tiene que tener registros donde conste cada herramienta con qué valor está trabajando dentro de los procesos, dentro de la planta si se mantiene un control de los valores con que están seteados cada uno de los torquímetros que están dentro de los procesos. (Tabla 2).

TABLA 2. HOJA DE VERIFICACIÓN DE TORQUÍMETRO.

		PROGRAMA DE VERIFICACIÓN, CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y TORQUÍMETROS											CÓDIGO: SOP-09-PL-02															
		Referencia: SOP-09-IT-08 Instructivo para la Verificación y Calibración de Instrumentos											VERSIÓN: 00															
											FECHA EMISIÓN: 2013-10-10																	
											CRITERIOS DE FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN/CALIBRACIÓN																	
LÍNEA	ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	MARCA	REQUIERE CAMBIO DE ESTACIÓN	MODELOS	CODIGO O SERIE DE FABRICA	RANGO OPERACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	MANDO O BOCA	TORQUE APLICADO/VALOR ULTIMA CALIBRACIÓN	TOLERANCIA	CODIGO CIAUTO	E	U	S	D	M	ST	FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN /CALIBRACIÓN	Valor comprobación	% DE ERROR	ok/ No ok	FECHA DE CALIBRACIÓN ACTUAL	FECHA DE CALIBRACIÓN PROXIMA	FECHA DE CALIBRACION ACTUAL-ANUAL	FECHA DE CALIBRACION PROXIMA-ANUAL	OBSERVACIONES	
ÁREA DE IMPLEMENTACIÓN DE DISPOSITIVOS TRACK LINK	E1	TORQUIMETROS	SNAPON TOHNICHI	N/A	GENERAL	614036885	10.2 Nm - 98.3 Nm	Nm	3/8"	24	± 7 Nm	E1 TR 85	2,00	6,00	1,00	6,00	2,00	10,00	CADA MES	24,07	0,3%	/	2018-08-04	2018-09-14	2018-07-05	2019-07-05	NA	
						086351H	20 Nm - 100 Nm			45	± 5 Nm	C-TR-51H	1,00	6,00	2,00	3,00	2,00	6,00	6 MESES	45,15	0,3%	/	2018-07-05	2019-01-05				
						082409H	45			C-TR-09H	1,00	6,00	2,00	3,00	2,00	6,00	6 MESES	44,89	0,2%	/								
						086354H	45			C-TR-54H	1,00	6,00	2,00	3,00	2,00	6,00	6 MESES	45,77	1,7%	/								
						086348H	45			C-TR-48H	1,00	6,00	2,00	3,00	2,00	6,00	6 MESES	45,89	2,0%	/								
						086346H	45			C-TR-46H	1,00	6,00	2,00	3,00	2,00	6,00	6 MESES	44,96	0,1%	/								
						086343H	45			C-TR-43H	1,00	6,00	2,00	3,00	2,00	6,00	6 MESES	45,10	0,0%	/								
ÁREA DE MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO	DINAMÓMETRO DIGITAL	SPOTRON	N/A	GENERAL	6D4301	0 Kn - 10 Kn	Kn	N/A	10	0,02 Kn	M-DI-002	2,00	3,00	2,00	1,50	2,00	5,50	12 MESES	10,00	0,0%	/	2018-02-08	2019-02-08	2018-02-08	2019-02-08	NA	
		PESA	N/A			CIA-MS-001	0 Kg - 95 Kg			Kg	95	NA	M-P-001	2,00	3,00	2,00	1,50	2,00	5,50	12 MESES	95,00	0,0%	/	2018-02-05	2019-02-05	2018-02-05		2019-02-05
		BALANZA	YAOHUA			1282034	0 Kg - 300 Kg				300	NA	M-B-001	2,00	3,00	2,00	1,50	2,00	5,50	12 MESES	300,00	0,0%	/	2018-02-08	2019-02-08	2018-02-08		2019-02-08

Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Conocimiento del sistema CCO

El conocimiento del sistema CCO es fundamental dentro de la planta, las personas involucradas en los procesos críticos del ensamble tienen que conocer cada uno de los procedimientos y los parámetros que se deben cumplir para garantizar el correcto proceso y su estabilidad para de esta manera garantizar la satisfacción y seguridad de los clientes.

Reportes

En la actualidad los reportes que se están generando son los cumplimientos con las auditorias y la garantía de que valores están dentro de parámetro, pero desde que la toma de datos no era la correcta no se puede actuar con precisión sobre las anomalías encontradas y reportadas en este momento, para esto se tiene que manejar reportes de Auditorias de producto, estos reportes actualmente no se están manejando dentro de la planta.

Solución de problemas

La solución de problemas o determinación de la causa raíz el problema es muy importante para apoyar la mejora continua de los procesos, en la actualidad se tiene un método de solución denominado 5 pasos, este método de solución de problemas no se está aplicando a procesos críticos si no a novedades detectadas por el sistema de control de Calidad de la planta, para operaciones críticas es importante a más de los 5 pasos llevar un control denominado ACP (análisis de la capacidad del proceso).

Chek list

El formato que se utilizó para evaluar la condición actual de la empresa ensambladora CIAUTO “CIUDAD DEL AUTO” CIA. LTDA” fue el chek list que tiene las siguientes características, las variables a evaluar son las preguntas que ayudaran a extraer la información del sistema en la planta, el tipo de parámetro es

el enlace del chek list con el **PHVA** del sistema, tenemos la columna **PI** donde colocaremos si el punto a evaluar es potencialmente a implementar, la columna **EFE** es el estatus final a evaluar, para implementar el sistema Control de Calidad en la empresa se considera en las columnas de criterio el estatus de cada uno de los puntos a evaluar los que se detallan a continuación; **N/A** (este punto determina que la empresa no podrá implementar en el corto plazo principalmente por temas de inversión), **NIM** (es un punto que determina que no está implementado), **PIM** (este punto determina que se encuentra parcialmente implementado), **IMP** (determina que esta implementado y trabajando en piso), en las siguientes columnas tenemos los valores de ponderación de cada punto evaluado siendo 0 cuando no está implementado, 1 parcialmente implementado, 2 implementado, esta distribución de los pesos nos ayudara a realizar una evaluación más justa del estatus de la planta y el ingeniero estadístico tendrá una orientación en que variables tiene que trabajar primero para mejorar el indicador de la planta.

En el encabezado del formato se tiene información general de la planta evaluada, al pie del formato se encuentran los cálculos y un detalle de las abreviaturas del formato chek list. (Tabla 3).

TABLA 3. CHEK LIST.

		Chek List Levantamiento de información para implementación de Control de calidad en operaciones											
Evaluado por: Luis Mauricio Almachi Rivera				Ensambladora: Ciauto			Fecha auditoria: 2018/02/01						
Área responsable: Calidad				Líneas: Todas en general			Estatus inicial implementado: 4 %						
Turno: Primero				Modelo: Wingle			Estatus final implementado: ?						
ITEMS	VARIABLES	PARÁMETROS	POTENCIALMENTE IMPLEMENTAR	ESTATUS FINAL EVALUAR	CRITERIO				VALOR PONDERACIÓN			TOTAL	
					N/A	NIM	PM	IMP	0	1	2		
1	Se realiza auditoria de control de torque en operaciones criticas	Procesos	SI	OK		X			0			0	
2	Se dispone de un plan de auditorias	Planificación	SI			X			0			0	
3	Aplica un plan de reacción en auditoria de control de torques en operaciones criticas	Planificación	SI			X			0			0	
4	Se dispone de hojas de verificación de características criticas	Procesos	SI				X			1		1	
5	Se dispone de cartas de tendencia para graficar los valores auditados	Producto	SI			X			0			0	
6	Se dispone de hoja de registro de novedades	Procesos	SI			X			0			0	
7	Se dispone de formato plan de acción	Procesos	SI			X			0			0	
8	Se dispone de formato acción correctiva (5 pasos)	Procesos	SI				X			1		1	
9	La planta dispone de carteleras para la presentación de auditorias de control de torques en operaciones criticas	Procesos	SI	OK		X			0			0	
10	La planta dispone de un procedimiento para el control de torques en operaciones criticas	Procesos	SI	OK		X			0			0	
11	Se dispone de registros de las herramientas, torques para validar su calibración	Procesos	SI				X			1		1	
12	Se dispone de registros de entrega-recepción de los torquímetros	Procesos	SI				X			1		1	
13	Se dispone de un plan de calibración de los equipos de medición	Procesos	SI				X			1		1	
14	Se dispone de equipos de medición en back up	Producto	SI				X			1		1	
15	Los equipos de medición en piso se encuentran calibrados y etiquetados	Procesos	SI					X			2	2	
16	La planta dispone de identificación de características especiales actualizada	Procesos	SI				X			1		1	
17	Se dispone de un listado general de características especiales	Procesos	SI				X		0			0	
18	Se realiza trabajo estandarizado conjuntamente con el control de características especiales para la realización de las actividades	Procesos	SI				X			1		1	
19	La planta dispone de un sistema de solución de problemas en auditoria de control de características especiales	Solución de problemas	SI				X		0			0	
20	La planta dispone de un método de control estadístico en los procesos criticos	Producto	SI	OK			X		0			0	
21	La ensambladora dispone de un Auditor en Control de Calidad en operaciones	Producto	SI				X		0			0	
22	La ensambladora dispone de un procedimiento de mejora continua	Solución de problemas	SI				X		0			0	
23	La ensambladora dispone de retroalimentación de acuerdo a escalonamiento	Solución de problemas	SI				X		0			0	
24	Coordinadores, Supervisor, Let y Met conocen del modelo de control de calidad en operaciones	Procesos	SI	OK			X		0			0	
25	La área de calidad dispone de una cartelera principal para el control de las novedades encontradas en auditoria de control de calidad en operaciones	Reportes	SI	OK			X		0			0	
Evaluación: PI Potencialmente a implementar, EFE Estatus final a evaluar, N/A No podrá implementar, NIM No implementado, PIM Parcialmente implementado, IMP implementado					Total:	0	16	8	1	16	8	1	10
					Porcentajes:	0%	64%	32%	4%	64	32	4	

Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Interpretación de resultados del chek list

Mediante la gráfica se puede determinar que el 64% del sistema de control de calidad en operaciones no está implementado, un 32% está en proceso de implementación, el 4% esta implementado y tenemos un 0% de este sistema que no se implementara por temas de inversión versus producción en este momento dentro de la planta (Gráfico 2).

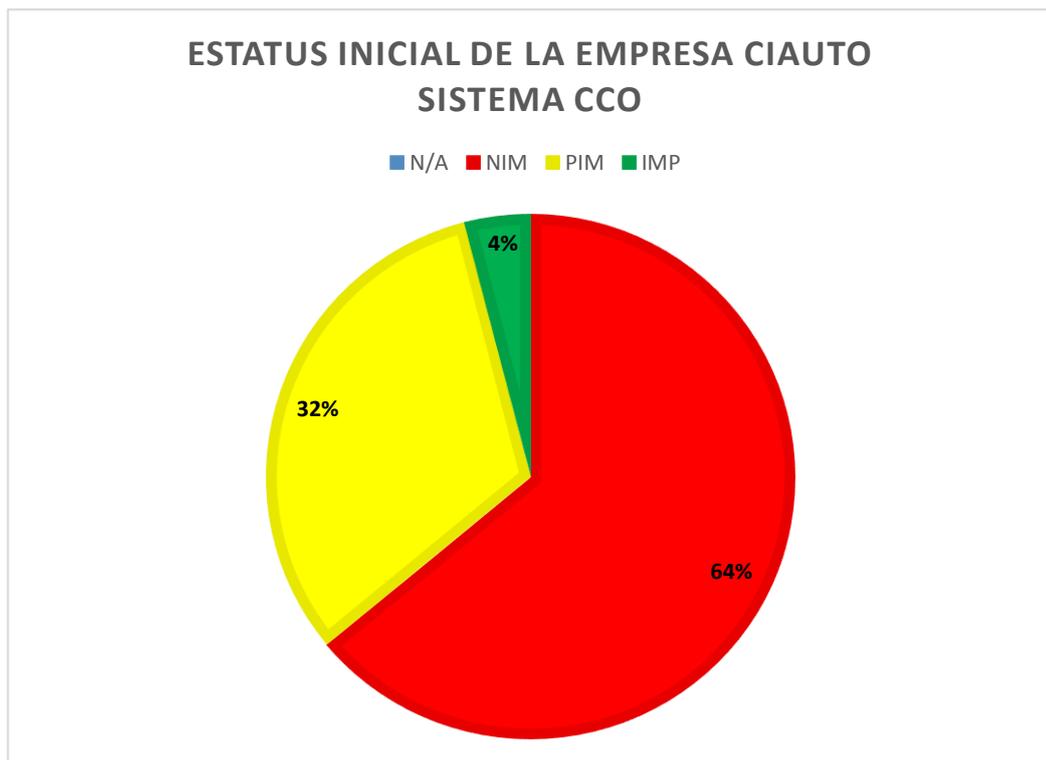


GRÁFICO 2. RESULTADOS DE CONTROL DE CALIDAD EN OPERACIONES.
Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

El método de evaluación está enfocado en el total de ítems ponderados según el peso establecido y el valor de ponderación que obtiene cada variable evaluada, de esta manera se van determinando los valores de forma individual.

Área de estudio

Dominio: Tecnología y Sociedad

Línea de investigación: Empresarial y productividad.

Área: Control de calidad en operaciones de torque

Aspecto: Proceso de ensamble de vehículos

Objeto de estudio: Control de calidad en operaciones de torque y proceso de ensamble de vehículos

Período de análisis: agosto 2018 – enero 2019.

Modelo operativo

A continuación, se describe el modelo operativo que se desarrollará en la presente propuesta metodológica (Gráfico 3).

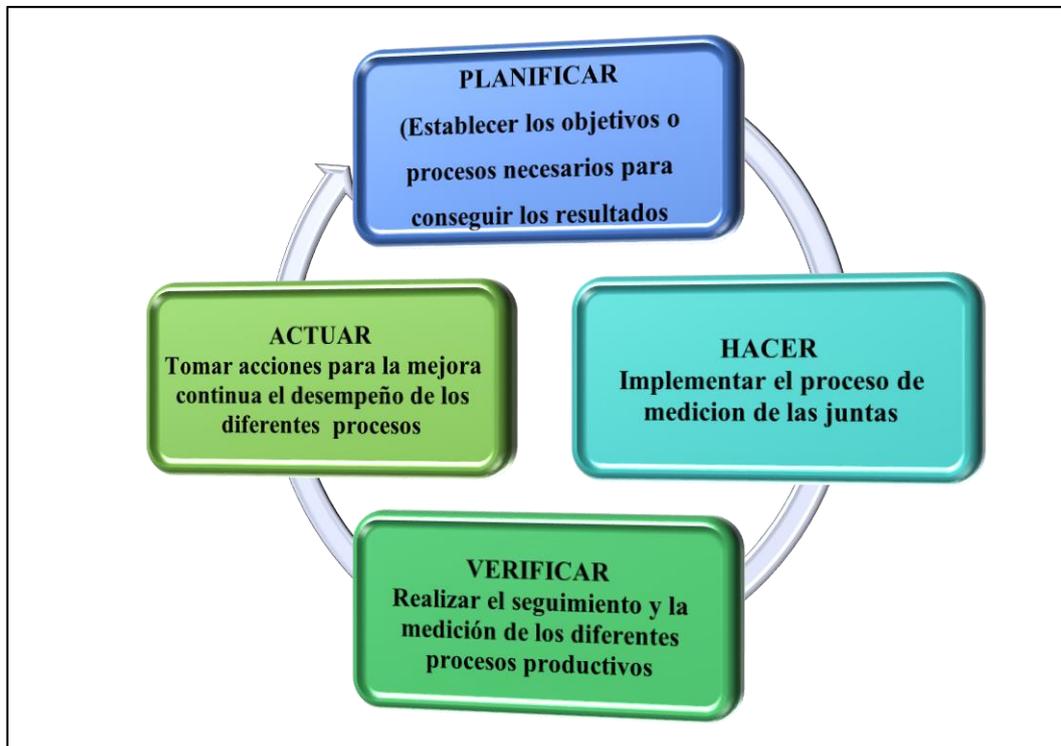


GRÁFICO 3. METODOLOGÍA A UTILIZAR: CICLO O CIRCUITO DE DEMING- PHVA.
Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Planear: “Objetivo-Meta”. Estación de la característica especial, Especificaciones de las características especiales.

Este ciclo se planificará de acuerdo con el diseño de un objetivo y la planificación de una meta, los cuales se cumplirán a lo largo de los cuatro trimestres del año.

Cronograma de auditoria

Planes y cronogramas = Horario de auditoria

Plan de actividades

Hacer: Registro de control de la calidad en operaciones. Cartas de tendencias CP-CPK.

En este proceso se van a efectuar las auditorías planificadas y anotar en el registro de auditoría el control de la calidad de las operaciones.

- Control del producto = Definición de ajustes críticos.
- Creación de hojas de especificaciones de las características especiales.
- Creación hojas graficas de control o las cartas de tendencia CP-CPK.
- Generar indicador CP-CPK.

- Control del proceso = Control de herramientas.
- Control de documentación.
- Manejo de carteleras.

Verificar: Indicadores visuales CP-CPK.

En este ciclo, se generarán los reportes o resultados verificados con el objetivo de controlar el modelo o implementar mejoras.

- Reportes = Indicador CP-CPK
 - Registro auditorio
- Reportes carteleros = Incumplimientos

Actuar: Registro de reportes de defectos. (Plan de acción, solicitud de acciones correctivas y preventivas).

En este último ciclo, se procederá a ofrecer soluciones definitivas a los planes de acción, acción correctiva y preventiva abiertos, dar seguimiento y proponer mejoras para que el modelo pueda trabajar con mayor eficiencia y eficacia.

- Solución de problemas = Escalonamiento de alarmas.
- Plan de reacción.
- Planes de acción.
- Acción correctiva y preventiva.
- Reuniones CCO.

Desarrollo del modelo operativo

La planeación de las Auditorías deberá desarrollarse de conformidad con lo estipulado en la Guía Orientación de Actividades de la Oficina de Control Interno, teniendo en consideración la Planeación de Auditorías e Instructivo del sistema o aplicación definido por CIAUTO (Tabla 4), es decir en el procedimiento.

TABLA 4. PLANIFICACIÓN DE OBJETIVOS.

Nombre del proceso	Proceso de ensamble de vehículos
Objetivo	Cumplir con los estándares de control de calidad en operaciones
Meta	Cumplir con los porcentajes establecidos en cada trimestre del año 2019
Formato I	Plan de acción
Formato II	Acción correctiva o preventiva o 5 Pasos
Recursos	Económicos Materiales Personal Maquinaria Dispositivos

Fuente: Ciauto (2019).

Planear: “Objetivo-Meta”

Se puede observar en la Imagen 1, el objetivo y la meta establecida por CIAUTO para el año 2019

OBJETIVO:

- Cumplir con los estándares de control de calidad en operación

META:

- Cumplir con los porcentajes establecidos en cada trimestre del año 2019

PRIMER TRIMESTRE: 0%
SEGUNDO TRIMESTRE: 0%
TERCER TRIMESTRE: 0%
CUARTO TRIMESTRE: 0%

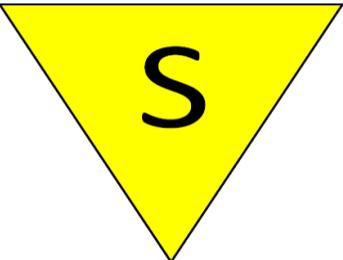
CIAUTO

IMAGEN 1. PLANEAR: OBJETIVO-META.
Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Estación de la característica especial

En la Tabla 5, se puede observar la estación de la característica especial de acuerdo al modelo, a la descripción del componente y a su característica especial.

TABLA 5. ESTACIÓN DE LA CARACTERÍSTICA ESPECIAL.

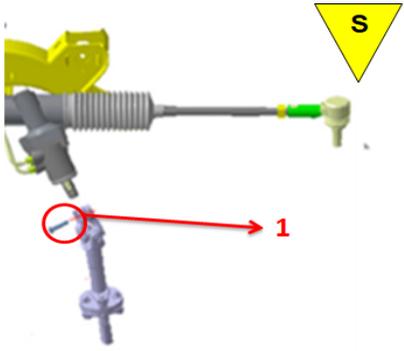
 ESTACIÓN DE LA CARACTERÍSTICA ESPECIAL			
ESTACIÓN:		COMPONENTE: COLUMNA DE DIRECCIÓN EN LA CREMALLERA	
CARACTER	CARACTERÍSTICA DEL PRODUCTO		
MODELOS	DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE	CARACTERÍSTICA ESPECIAL	SIMBOLO DE LA CARACTERÍSTICA ESPECIAL
WG 2.4CC WG 2.2CC WD 4X4 2.0CC WD 4X2 2.0CC	INSTALACIÓN DE LA COLUMNA DE DIRECCIÓN EN LA CREMALLERA	TORQUE ESPECIFICADO 25 Nm ± 3 Nm	
POTENCIAL PROBLEMA: INCUMPLIMIENTO A LAS ESPECIFICACIONES PROVOCANDO QUE EL COMPONENTE PUEDA DESPRENDERSE PERDIENDO EL CONTROL DEL VEHÍCULO Y OCASIONANDO UN ACCIDENTE			
MÉTODO DE CONTROL: EL OPERADOR MARCARÁ DE COLOR AMARILLO LUEGO DE HABER APLICADO EL TORQUE ESPECIFICADO, POSTERIOR REVISARÁ EL INSPECTOR Y MARCARÁ DE COLOR AZUL			
OPERADOR DE LA ESTACIÓN:		OPERADOR REEMPLAZO:	
CODIGO: SOP-01-FR-09		VERSIÓN: 02	FECHA EMISIÓN: 2015/10/26

Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Especificaciones de las características especiales

A continuación, se puede observar las especificaciones de las características especiales para realizar el torque, (Tabla 6)

TABLA 6. ESPECIFICACIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECIALES.

		ESPECIFICACIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECIALES					Código:	SOP-01-FR-33
		SOP-01 Aseguramiento de la calidad					Versión:	"01
CRITICIDAD		SN2/V1	MODELOS WG 2.4CC WG 2.2CC	NÚMERO DE CONTROL PLAN K4-8292-3005 P5F-8292-3005	OPERACIÓN AJUSTAR, TORQUER Y MARCAR			
NÚMERO HOJA CCO		1						
LÍNEA		CHASIS						
DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE		POWER STRG GEAR W/LATERAL TIE ASSY. COLUMNA DE LA DIRECCIÓN, (PERNO: 1)						
DESCRIPCIÓN DEL PERNO/TUERCA		HERRAMIENTAS ADICIONALES		MATERIALES ADICIONALES				
Perno 13 mm 3/8" (8.8 CS2) Arandela presión 2 mm		Extensión 75 mm -3/8" Dado 13 mm -3/8"		N/A				
ITEM	TORQUÍMETRO			CONTROL DEL PROCESO				
No.	VALOR NOMINAL REQUERIDO (Nm)	MODELO		EQUIPO DE MEDIDA	RANGO DEL EQUIPO DIGITAL	FRECUENCIA	QUIÉN	TIPO DE REGISTRO
1	25 Nm ± 3 Nm	Marca Zhunda Serie 1141492 Mando 3/8" Rango de operación de 10 Nm a 50 Nm		Torquímetro digital	6,8 Nm a 135,6 Nm	Continuo	Auditor CCO	SOP-01-FR-34 "Carta de tendencia" SOP-01-FR-36 "Base CP-CPK"

Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Hacer: Registro de control de la calidad en operaciones.

En la Tabla 7, se puede observar el registro del control de calidad en operaciones acorde a cada uno de los modelos ensamblados.

TABLA 7. REGISTRO DE CONTROL DE CALIDAD EN OPERACIONES.

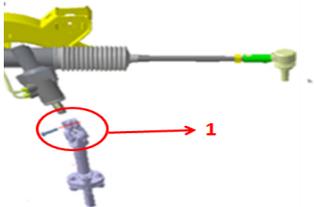
CIAUTO		REGISTRO DE AUDITORIA DE CONTROL DE CALIDAD EN OPERACIONES										Código: SOP-01.FR.35								
MODELO: WG 2.4CC Y WG 2.2CC												Versión: 01								
FECHA:												SOP-01 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.		Fecha emisión: 2016/09/15						
VERSIÓN: MT												INSPECTOR:								
LOTE:																				
ITEMS TOTAL	HCCO	VERSIONES	ESTACION	RANGO MÁXIMO DE OPERACION	TORQUE APLICAR (Nm)	JUNTA A TORQUEAR	SIMBOLO DE LA CARACTERISTICA CRITICA	CLASIFICACION DEL SIMBOLO DE LA CARACTERISTICA CRITICA	CRITICIDAD DE LA CARACTERISTICA CRITICA	RESULTADOS										
										DIA 1		DIA 2		DIA 3		DIA 4		DIA 5		
										NUMERO DE VIN	VALOR	NUMERO DE VIN	VALOR	NUMERO DE VIN	VALOR	NUMERO DE VIN	VALOR	NUMERO DE VIN	VALOR	
1	HCCO 1	WG 2.4CC Y 2.2CC	C1	50 Nm	25 Nm ± 3 Nm	COLUMNA DE LA DIRECCION, PERNO 1	S	SEGURIDAD PASIVA	SN2 / V1											
2	HCCO 2	WG 2.2CC		100 Nm	65 Nm ± 5 Nm	SOPORTE METALICO DEL EJE CARDAN O CHUMBERIA, PERNO RR LH	I	FUNCIONAL	FN1 / V2											
3	HCCO 3	WG 2.4CC Y 2.2CC		180 Nm	100 Nm ± 10 Nm	CREMALLERA FR RH, PERNO SUPERIOR	S	SEGURIDAD PASIVA	SN2 / V1											
4	HCCO 4	WG 2.4CC Y 2.2CC		420 Nm / 200 Nm	160 Nm ± 10 Nm	CREMALLERA FR LH, PERNO SUPERIOR	S	SEGURIDAD PASIVA	SN2 / V1											
5	HCCO 5	WG 2.4CC Y 2.2CC	C2	25 Nm	16 Nm ± 2 Nm	CAÑERIA DE FRENO RR LH, TUERCA RR LH	S	SEGURIDAD ACTIVA	SN1 / V1+											
6	HCCO 6	WG 2.4CC Y 2.2CC		25 Nm	16 Nm ± 2 Nm	CAÑERIA DE FRENO RR RH, TUERCA RR RH	S	SEGURIDAD ACTIVA	SN1 / V1+											
7	HCCO 7	WG 2.4CC Y 2.2CC		300 Nm	180 Nm ± 15 Nm	PERNOS EN U DE LAS BALLESTAS RR LH, TUERCA 1	S	SEGURIDAD PASIVA	SN2 / V1											
8	HCCO 8	WG 2.4CC Y 2.2CC		300 Nm	180 Nm ± 15 Nm	PERNOS EN U DE LAS BALLESTAS RR RH, TUERCA 1	S	SEGURIDAD PASIVA	SN2 / V1											
9	HCCO 9	WG 2.4CC Y 2.2CC		300 Nm	180 Nm ± 15 Nm	PLATINA DE LA BALESTA RR LH, TUERCA SUPERIOR RR LH	S	SEGURIDAD PASIVA	SN2 / V1											
10	HCCO 10	WG 2.4CC Y 2.2CC		300 Nm	180 Nm ± 15 Nm	PLATINA DE LA BALESTA FR RH, TUERCA SUPERIOR RR RH	S	SEGURIDAD PASIVA	SN2 / V1											
11	HCCO 11	WG 2.4CC Y 2.2CC		300 Nm	180 Nm ± 15 Nm	PLATINA DE LA BALESTA FR LH, TUERCA 1	S	SEGURIDAD PASIVA	SN2 / V1											
12	HCCO 12	WG 2.4CC Y 2.2CC		300 Nm	180 Nm ± 15 Nm	PLATINA DE LA BALESTA FR RH, TUERCA 1	S	SEGURIDAD PASIVA	SN2 / V1											

Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Cartas de tendencias CP-CPK.

En la Tabla 8, se puede observar la carta de tendencia del proceso y la criticidad del mismo.

TABLA 8. CARTAS DE TENDENCIAS CP-CPK.

 CARTA DE TENDENCIA CP-CPK		Código:	SOP-01-FR-34
		Versión:	"01
		Fecha de emisión:	2017-03-07
SOP-01 Aseguramiento de la calidad			
<p>MODELOS: WG 2.4CC, WG 2.2CC</p> <p>CRITICIDAD DESIGNADA: <input type="text" value="SN2/V1"/></p> <p>NÚMERO HOJA CCO: 001</p> <p>DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE: <input type="text"/></p> <p>COLUMNA DE LA DIRECCIÓN, PERNO 1. <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">ESPECIFICACIÓN (Nm)</p> <p>LS: 28 Nm NOMINAL: 25 Nm LI: 22 Nm</p> <p>SERIE TORQUÍMETRO: <input type="text" value="1141492"/></p> <p>SIMBOLO DE LA CARACTERÍSTICA ESPECIAL: </p> <p>LET RESPONSABLE: <input type="text"/></p> <p>MONITOR RESPONSABLE: <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">IMAGEN</p> 	<p>28 Nm</p> <hr style="border: 1px solid red;"/> <p>25 Nm</p> <hr style="border: 1px solid blue;"/> <p>22 Nm</p> <hr style="border: 1px solid red;"/>		
FECHA:			

Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Verificar: Indicadores visuales.

La Imagen 2 presenta los indicadores visuales existentes en la planta de producción en cada una de las estaciones de trabajo en donde se lleva a cabo el control de calidad.

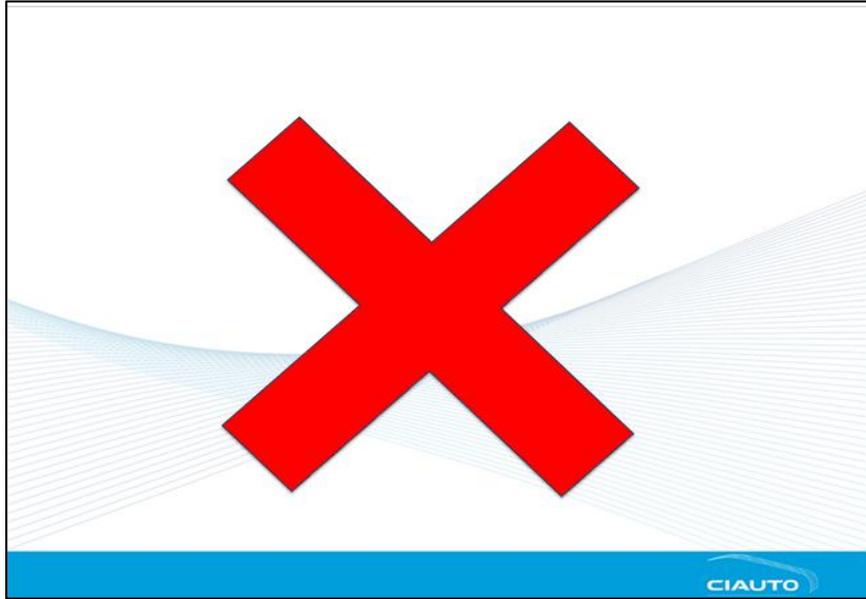


IMAGEN 2. VERIFICAR: INDICADORES VISUALES.
Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Indicadores visuales.

Igualmente, en la Imagen 3, se presenta los indicadores visuales en este caso el de Verificar

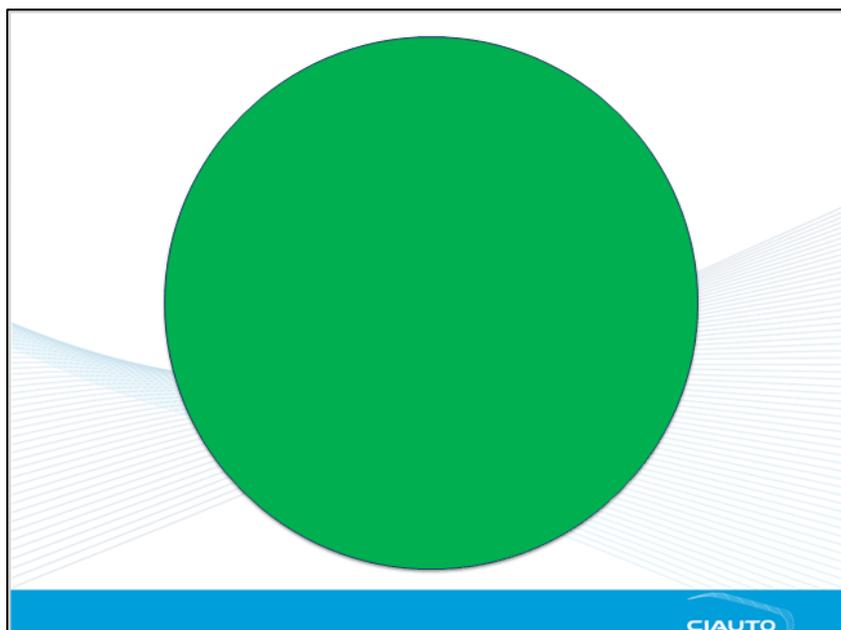


IMAGEN 3. VERIFICAR: INDICADORES VISUALES.
Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Actuar: Registro de reportes de defectos.

La Tabla 9 presenta los datos calculados al ingresar en la base.

TABLA 9. ACTUAR: REGISTRO BASE CP-CPK.

EQUIPOS	ITEM	ANALISIS Cp Y Cpk		Rangos de especificación Requerimiento: Cp > Cpk > 1,67						Rangos de Control al 75% Requerimiento: Cp > Cpk > 1,33					
				Hoja CCO	Rango CCO	Rangos de Torque			CP	CPK	Rangos de Torque			CP	CPK
						MIN LJE (N.m)	MAX LJE (N.m)	NOM Tgt (N.m)			LIC 75% (N.m)	LSc 75% (N.m)	TGT (N.m)		
1	COLUMNA DE LA DIRECCIÓN, PERNO 1.	HCCO-001	SN2	22	28	25	0,90	-1,55	22,75	27,25	25	0,67	-1,77		
2	SOPORTE METÁLICO DEL EJE CARDAN O CHUMACERA, PERNO RR.LH.	HCCO-002	FN1	60	70	65	0,56	-3,47	61,25	68,75	65	0,42	-3,00		
3	CREMALLERA FR.RH, PERNO SUPERIOR.	HCCO-003	SN2	90	110	100	1,11	-1,99	92,5	107,5	100	0,83	-2,27		
4	CREMALLERA FR.LH, PERNO SUPERIOR.	HCCO-004	SN2	150	170	160	0,77	-2,93	152,5	167,5	160	0,58	-3,12		
5	CAÑERÍA DE FRENO RR. LH, TUERCA RR.LH.	HCCO-005	SN1	14	18	16	0,83	-1,33	14,5	17,5	16	0,62	-1,54		
6	CAÑERÍA DE FRENO RR. RH, TUERCA RR.RH.	HCCO-006	SN1	14	18	16	0,82	-1,36	14,5	17,5	16	0,62	-1,57		
7	PERNOS EN U DE LAS BALLESTAS RR.RH, TUERCA 1.	HCCO-007	SN2	165	195	180	0,67	-1,81	168,75	191,25	180	0,50	-1,98		
8	PERNOS EN U DE LAS BALLESTAS RR.LH, TUERCA 1.	HCCO-008	SN2	165	195	180	0,74	-1,87	168,75	191,25	180	0,55	-2,06		
9	PLATINA DE LA BALLESTA RR.LH, TUERCA SUPERIOR RR.LH.	HCCO-009	SN2	165	195	180	0,70	-1,78	168,75	191,25	180	0,53	-1,96		
10	PLATINA DE LA BALLESTA RR.RH, TUERCA SUPERIOR RR.RH.	HCCO-010	SN2	165	195	180	1,11	-2,88	168,75	191,25	180	0,83	-3,16		
11	PLATINA DE LA BALLESTA FR.LH, TUERCA 1.	HCCO-011	SN2	165	195	180	1,33	-3,56	168,75	191,25	180	0,99	-3,89		
12	PLATINA DE LA BALLESTA FR.RH, TUERCA 1.	HCCO-012	SN2	165	195	180	0,85	-2,22	168,75	191,25	180	0,64	-2,43		
13	MESA INFERIOR FR.LH, TUERCA EXTERNA 1.	HCCO-013	SN2	220	260	240	0,83	-2,92	225	255	240	0,62	-3,13		
14	MESA INFERIOR FR.RH, TUERCA EXTERNA 1.	HCCO-014	SN2	220	260	240	1,15	-3,84	225	255	240	0,86	-4,13		
15	MESA INFERIOR FR.LH, TUERCA INTERNA 1.	HCCO-015	SN2	220	260	240	1,11	-6,33	225	255	240	0,83	-6,61		
16	MESA INFERIOR FR.RH, TUERCA INTERNA 1.	HCCO-016	SN2	220	260	240	1,47	-8,30	225	255	240	1,10	-8,66		
17	MESA INFERIOR FR.LH, TUERCA INTERNA 1.	HCCO-017	SN2	260	320	290	1,09	-6,42	267,5	312,5	290	0,82	-6,69		
18	MESA INFERIOR FR.RH, TUERCA INTERNA 1.	HCCO-018	SN2	260	320	290	1,16	-6,78	267,5	312,5	290	0,87	-7,07		
19	MANGUERA Y CAÑERÍA INFERIOR DE LA DIRECCIÓN HIDRÁULICA FR.LH, TUERCA SUPERIOR.	HCCO-019	FN1	15	20	17,5	0,96	-0,95	15,625	19,375	17,5	0,72	-1,19		
20	MESA SUPERIOR FR.LH, PERNO RR.	HCCO-020	SN2	155	195	175	1,27	-6,57	160	190	175	0,96	-6,89		
21	MESA SUPERIOR FR.RH, PERNO RR.	HCCO-021	SN2	155	195	175	1,37	-7,08	160	190	175	1,03	-7,42		
22	CAÑERÍA DE FRENO RR.LH, TUERCA RR.LH.	HCCO-022	SN1	14	18	16	0,63	-1,03	14,5	17,5	16	0,47	-1,18		
23	VALVULA DE DOS VIAS, CAÑERÍA DE FRENO RR. TUERCA RR.LH.	HCCO-023	SN1	14	18	16	0,08	0,00	14,5	17,5	16	0,08	-0,01		
24	MANGUERA DE LA MORDAZA FR.LH, PERNO 1.	HCCO-024	SN1	32	38	35	0,65	-1,71	32,75	37,25	35	0,48	-1,87		
25	MANGUERA DE LA MORDAZA FR.RH, PERNO 1.	HCCO-025	SN1	32	38	35	0,68	-1,85	32,75	37,25	35	0,51	-2,02		
26	PUNTA DE EJE INTERMEDIA FR.LH, TUERCA 1.	HCCO-026	SN2	110	130	120	0,83	-2,16	112,5	127,5	120	0,62	-2,37		
27	PUNTA DE EJE INTERMEDIA FR.RH, TUERCA 1.	HCCO-027	SN2	110	130	120	1,70	-4,16	112,5	127,5	120	1,28	-4,59		
28	PUNTA DE EJE SUPERIOR FR.LH, TUERCA 1.	HCCO-028	SN2	130	160	145	0,80	-1,56	133,75	156,25	145	0,60	-1,76		
29	PUNTA DE EJE SUPERIOR FR.RH, TUERCA 1.	HCCO-029	SN2	130	160	145	0,84	-1,57	133,75	156,25	145	0,63	-1,79		
30	MESA SUPERIOR FR.LH, PERNO RR.	HCCO-030	SN2	185	215	200	1,19	-7,37	188,75	211,25	200	0,89	-7,67		
31	MESA SUPERIOR FR.RH, PERNO RR.	HCCO-031	SN2	185	215	200	2,22	-13,83	188,75	211,25	200	1,66	-14,19		
32	PUNTA DE EJE INFERIOR FR.LH, TUERCA 1.	HCCO-032	SN2	210	250	230	0,80	-1,87	215	245	230	0,60	-2,07		
33	PUNTA DE EJE INFERIOR FR.RH, TUERCA 1.	HCCO-033	SN2	210	250	230	0,72	-1,67	215	245	230	0,54	-1,85		
34	CAÑERÍA DE LA DIRECCIÓN HIDRÁULICA FR.RH, TUERCA 1.	HCCO-034	FN1	25	30	27,5	1,20	-8,15	25,625	29,375	27,5	0,90	-8,45		
35	CAÑERÍA DE LA BOMBA HIDRÁULICA FR.LH, TUERCA 1.	HCCO-035	FN1	45	55	50	0,73	-3,46	46,25	53,75	50	0,55	-3,64		
36	TAPÓN DE LA CAJA DE CAMBIO, PERNO 1.	HCCO-036	FN1	30	35	32,5	2,39	-6,42	30,625	34,375	32,5	1,79	-7,01		
37	TAPÓN DEL DIFERENCIAL RR, PERNO 1.	HCCO-037	FN1	37	47	42	0,67	-3,83	38,25	45,75	42	0,50	-4,00		
38	CHUMACERA PERNO LH.	HCCO-038	FN1	60	70	65	1,11	-6,90	61,25	68,75	65	0,83	-7,17		
39	UNIÓN DEL CARDAN CON EL DIFERENCIAL RR "BRIDA", TUERCA 1.	HCCO-039	FN1	73	83	78	0,64	-2,40	74,25	81,75	78	0,48	-2,56		
40	CHUMACERA O SOPORTE METÁLICO DEL CARDAN, PERNO LH.	HCCO-040	FN1	75	85	80	0,27	-2,77	76,25	83,75	80	0,20	-2,84		
41	TAPÓN DEL DIFERENCIAL RR, PERNO 1.	HCCO-041	FN1	110	130	120	1,31	-5,45	112,5	127,5	120	0,98	-5,78		
42	SENSOR DE OXIGENO FR, TUERCA 1.	HCCO-042	FN1	40	50	45	0,64	-1,20	41,25	48,75	45	0,48	-1,36		
43	SENSOR DE OXIGENO MEDA, TUERCA 1.	HCCO-043	FN1	40	50	45	0,98	-1,98	41,25	48,75	45	0,74	-2,22		
44	SISTEMA DE ESCAPE TRAMO INICIAL, TUERCA LH.	HCCO-044	FN1	55	65	60	0,59	-3,35	56,25	63,75	60	0,44	-3,50		
45	SISTEMA DE ESCAPE TRAMO MEDIO, TUERCA RH.	HCCO-045	FN1	55	65	60	0,83	-2,15	56,25	63,75	60	0,62	-2,36		
46	SISTEMA DE ESCAPE TRAMO FINAL, TUERCA RH.	HCCO-046	FN1	55	65	60	0,82	-2,07	56,25	63,75	60	0,61	-2,27		

Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

En la tabla 9 se puede observar las descripciones de las juntas críticas, el número de hoja CCO a la que corresponde, el rango de criticidad, el rango de especificaciones CP-CPK y el rango de control al 75% que al ingresar los datos obtenidos en la auditoria en piso la base calcula automáticamente por medio del cual al final del mes se obtendrá un resultado en porcentajes.

Solicitud de acciones correctivas y preventivas

En la Tabla 12, se puede observar la solicitud de acciones preventivas y correctivas acorde al problema detectado.

TABLA 12. SOLICITUD DE ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS.

		SOLICITUD DE ACCIÓN CORRECTIVA Y PREVENTIVA			Código:	SOP-09-FR-05
					Versión:	02
		SOP-09-PR-02 PROCEDIMIENTO DE ACCION CORRECTIVA Y PREVENTIVA			Fecha Emisión:	2013-09-25
Tipo	FECHA:	Proceso			N°	
Acción Correctiva <input type="radio"/>		Componente				
Acción de Mejora		Modelo del Vehículo				
1. Descripción del Problema Real o Potencial				Fotografía/Descripción		
Descripción rápida:				Estado de la no conformidad		
Producto/Componente						
Donde ocurrió el problema?				Estado de la no conformidad		
Cuando ocurrió el problema?						
Con que frecuencia?						
2. Acciones correctivas/preventivas inmediatas:				Fecha Entrega:		
Detalle de la acción		Responsable	Evidencia	Fecha planif	Fecha real	

3.1.- Causa raíz:				
4. Propuesta de Acción Correctiva Definitiva		Fecha Entrega:		
Detalle de la acción	Responsable	Evidencia	Fecha planif	Fecha real
Aprobado: SI ___ NO ___		Responsable del seguimiento:		
Justificación (En el caso de no aprobación o de no presentar las acciones dentro de la fecha planificada)				
Se requiere cambios en la documentación : SI ___ NO ___				
5. Verificación de las Acciones:				
Evaluación: Se resolvió el problema SI ___ NO ___				
6. Cierre:		Fecha Entrega:		
Verificación:				
		Cierre:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
		Fecha:	_____	Firma: _____
Justificación: (En el caso de que no se cierre la acción o se cierre fuera de la fecha planificada)				

Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

 <p>Parque Industrial Aeronáutico</p>	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS GENERALES	Código:	SOP-01- PR-00
	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Versión:	00
		Fecha Emisión:	

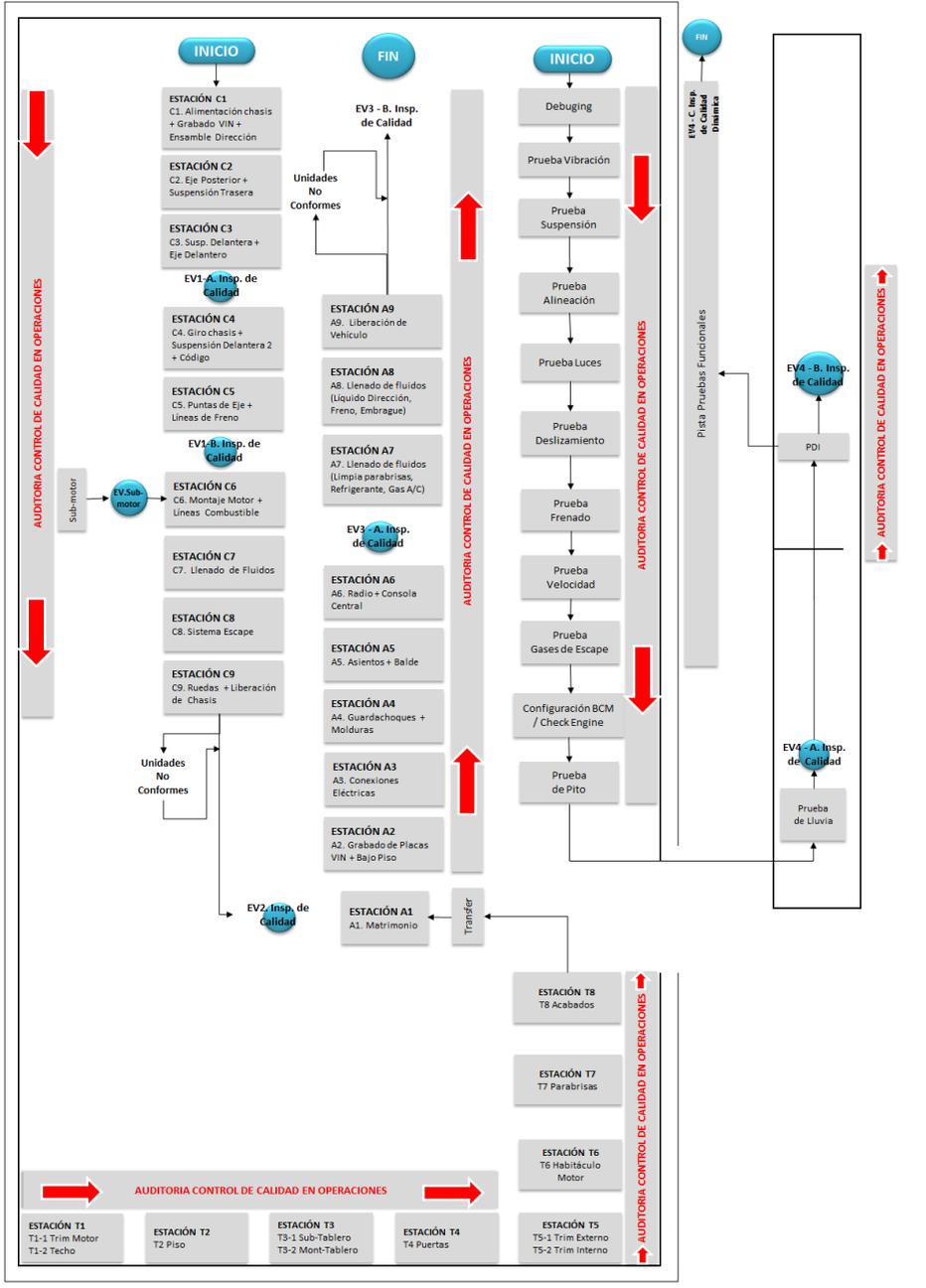


GRÁFICO 4. PROCESO DE ENSAMBLE DE AUTOS EN CIAUTO.
 Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

En el Gráfico 4, se puede observar el proceso de ensamble de automóviles en CIAUTO, identificando el control de calidad en operaciones de las estaciones T1 a la T8.

CAPITULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta

Tema

Propuesta de implementación del sistema de control de calidad en operación de torques en el proceso de ensamble de vehículos en la ensambladora CIAUTO CIA.LTDA”.

De acuerdo a la estructura de la empresa automotriz Ciauto no existe un auditor de control de calidad en operaciones por lo que resulta de gran importancia considerar la estructura del departamento de calidad para que el auditor de operaciones críticas tenga el respaldo en todas las decisiones que debe tomar dentro de los controles del Auditor CCO, la estructura propuesta se la puede observar en el Gráfico 5 adjunto.

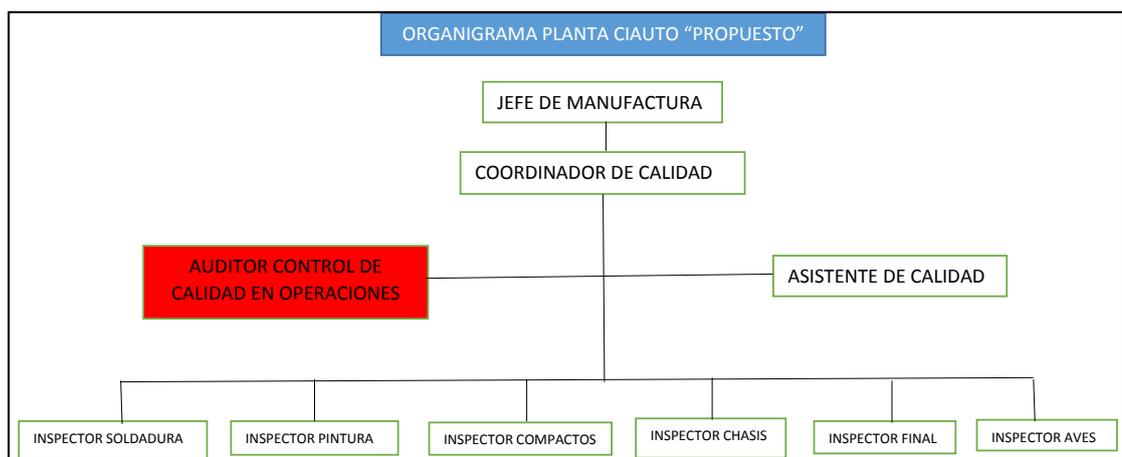


GRÁFICO 5. ORGANIGRAMA PARA EL ÁREA DE CONTROL DE LA CALIDAD.
Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Objetivo

- Realizar la propuesta de implementación del sistema de control de calidad en operaciones de torques en el proceso de ensamble de vehículos en la ensambladora CIAUTO CIA LTDA.

Objetivos específicos

- Definir la metodología bajo la cual se estructura el sistema de control de calidad en operaciones
- Utilizar el software denominado BASE DE DATOS CP-CPK, el cual indicará el porcentaje de que se encuentra la planta por modelo de producción.
- Diseñar formatos que permita controlar el proceso de producción.

Alcance

La presente propuesta involucra a todo el proceso de ensamble de vehículos del modelo WINGLE en todas sus versiones, al implementar el sistema Control de Calidad en operaciones y al aplicar a este modelo se tendrá como prototipo y a medida que la empresa siga ensamblando diferentes modelos nos servirá como referencia para poder aplicar a los mismos, la empresa ensambla tres modelos: ZOTYE, HAVAL Y WINGLE.

Desarrollo

La propuesta de implementación del sistema de control de calidad en operaciones de torques en los diferentes procesos productivos de ensamble de vehículos se desarrolla a partir de los lineamientos del ciclo de Deming con el objeto de la implementación del sistema y que el mismo sea gestionado en el interior de la empresa.

El ciclo de Deming es una herramienta utilizada para la mejora continua de la calidad de una empresa o institución y se encuentra estructurada de la siguiente manera: **Planear, Hacer, Verificar y Actuar.**

Estructura del sistema de control de calidad en operaciones

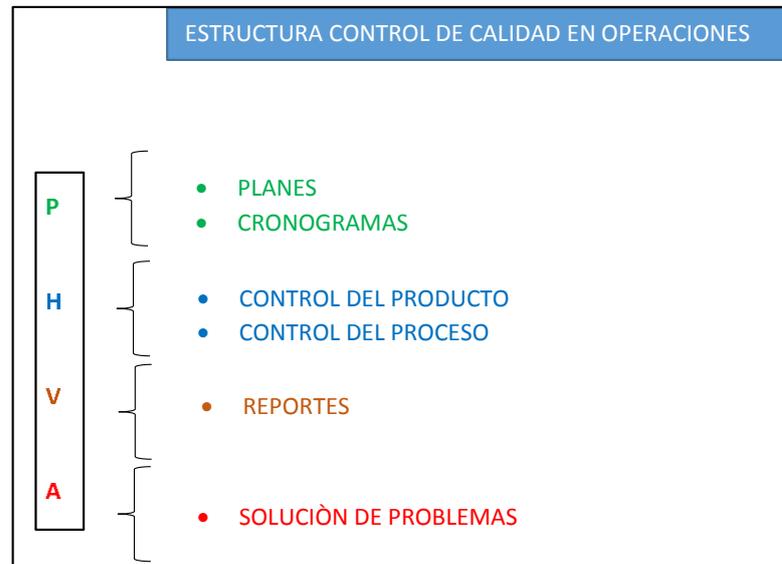


IMAGEN 4. ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN OPERACIONES.
Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Planificación (Planes y cronogramas)

Se procede a establecer las actividades del proceso que son necesarias para obtener el resultado esperado. Con esto se busca la exactitud y cumplimiento de las especificaciones a lograr y que se convierten también en un mejoramiento continuo. En lo posible se recomienda realizar pruebas de preproducción o pruebas piloto para determinar los posibles efectos. Estas actividades se las debe realizar a través de:

- Cronograma de Monitoreo
- Horarios de auditorías CCO
- Cronograma de actividades Monitor

Cronograma de auditoría

Permite tener al detalle de cuantas hojas CCO posee cada equipo de trabajo y de cada modelo, esto permitirá organizar la cantidad de hojas que se van a monitorear en cada semana (Tabla 13).

Horarios de auditorías CCO

En el cronograma de auditorías, se muestra la planificación semanal; mientras que en el horario de trabajo en la planta está especificada en una hora en el día en la que se desarrollarán las auditorías por parte del auditor CCO (Tabla 14).

El horario en el que se va a realizar las auditorías debe estar sociabilizado con los involucrados en la planta de producción con el fin de que estén informados de las horas en las que se realizarán las auditorías y de esta manera evitar conflictos que puedan afectar el indicador (Tabla 14).

TABLA 14. HORARIO DE AUDITORÍAS DEL CCO.

	HORARIOS DE AUDITORIAS						Código:			
							Versión:			
							Fecha emisión:			
Auditor:		Horarios	Auditorias	Mes:						
Entrega de torquímetros	7:15 AM			Semana						
Horas de auditorias en línea:				Dias						
Entrada:	7:00 AM			LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	
Brake:	9:45 AM	8:15 AM	Primera	x				x		
Almuerzo:	12:45 PM	11:00 AM	Segunda		x		x			
Salida:	3:45 PM	14:00 am	Tercera			x	x			
Revisión										
Novedades:										

Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Cronograma de actividades del Auditor

Dentro de su planificación el auditor CCO debe llevar un control integrado de todas sus actividades del día a día (Tabla 15). Este plan determina las actividades con sus tiempos de duración.

Este control permitirá saber con exactitud cómo se encuentra la carga laboral del Auditor.

Hacer (control de producto y proceso)

La parte central del control de las operaciones críticas dentro de la planta de producción de CIAUTO está en el Hacer, en donde se plasma el control de herramientas, análisis del proceso con su feed back, manejo de la documentación y de la mejora continua también de manera documentada.

Control de Producto

Definición de ajustes críticos

Todo el sistema de control de operaciones críticas inicia con la definición del listado de ajustes críticos que se deben realizar dentro de proceso de ensamblaje. Desde la fuente llegan siempre las instrucciones de ensamblaje; en donde están establecidos los valores de ajuste de cada operación crítica. Este es el principio para que los equipos de ingeniería local empiecen con el desarrollo del listado de operaciones críticas que se deben ejecutar para un determinado modelo.

TABLA 16. INSTRUCCIONES DE TRABAJO DE FUENTE.

CIAUTO公司 CIAUTO Co.		控制计划 Control Plan										共 5 页 Total 5 Pages	
总装车间 Assembly Workshop												第 1 页 Page 1	
□ 样品 Sample □ 试生产 Trial Production ■ 生产 Production		主要联系人: 王皓 胡伟南 Main Contact: Wang Hao/Hu Weinan					日期 (编制) Date(Compile)			日期 (修订) Date(Revise)			
控制计划编号 P/F-8292-3005(CCEA)		零件号 最新更改等级 Part Code/Latest Change Grade					核心小组: 郭沛/李文博/王皓/胡伟南 Core Group: Guo Pei/Li Wenbo/Wang Hao/Hu Weinan			顾客工程批准日期 Customer Engineer Authorize/Date			
零件名称描述 Part Name/Description 动力转向器带横拉杆总成 POWER STRG GEAR W/LATERAL TIE ASSY		顾客质量批准日期 Customer Quality Authorize/Date					其他批准日期 Other Authorize/Date						
零件过程编号 Part Process No.	过程名称 操作描述 Process No./Operation Description	机器、装置 夹具、工装 Machines, Equipments, Jigs, Fixtures	特性 Character				方法 Method						
			编号 No.	产品 Product	过程 Process	特殊性分类 Classification of the Special Characteristics	产品/过程 规范/公差 Product/ Process Standard/ Tolerance	评价测量技术 Evaluation and Measurement Techniques	样本 Sample		控制方法 Control Method	反应计划纠正措施 Reaction Plan Corrective Action	
				产品状态 Product status		无划伤、无损坏 No scaring and damages	目视 View	100%	连续 Continuous	自检 Self-check			退还/更换 Refund/Change
	1、将球头总成安装在动力转向器带横拉杆总成上。 Install BALL JOINT ASSY onto POWER STRG GEAR W/LATERAL TIE ASSY.	气动冲击扳手 枪式 Pneumatic impact wrench/Gun type 100N·m-1.2" 50N·m-1.2"			防护 Protection	专用货架防护、工鞋防护、防护帽防护 Special shelf protection	目视 View	100%	连续 Continuous	自检 Self-check	重新防护 Reprotect		
	2、将下传动轴总成连接到动力转向器总成,用气动冲击扳手打紧,拧紧力矩。 Install STRG SHAFT ASSY, LWR with power steering gear and tighten it.	定扭力扳手 140N·m-1.2" 200N·m-1.2" 50N·m-1.2"			螺栓拧紧 Bolt pretightening	至少预紧 3-5扣 Pretighten 3-5 buckles at least	目视 View	100%	连续 Continuous	自检 Self-check	退还/更换 Refund/Change		
	3、将动力转向器带横拉杆总成安装到车架上,用气动冲击扳手打紧。 Install POWER STRG GEAR W/LATERAL TIE ASSY onto the frame and tighten it.	套筒 Sleeve 13#-1.2" 18#-1.2" 24#-1.2"			气压值 Air pressure value	0.60±0.04MPa	气压表显示 Barometer display	1个 One	1次/月初 Once Before each shift	点检分水滤气器、气压表、气管 Check the water-separating gas filter, the air gauge and the air pipe	调整/报告 Adjust/Report		
		双开扳手 Open-end wrench 24#×27#			气动冲击扳手 日常维护 Pneumatic torque wrench routine maintenance	加油2滴 Inject two drops of oil 油雾器油位在上下限之间 Oil level in lubricator is between upper limit and lower limit	目视 View	1把 One	1次/6月 Once/Six months	校准 Calibrate	调整/报告 Adjust/Report		
		螺纹尺寸量具 The equipment for bread measuring 20mm					目视 View	1个 One	1次/月初 Once Before each shift	点检 Check	报告/补加油液 Report/Fill oil		
							编制 (日期) Compile(Date)	校对 (日期) Proof(Date)	审核 (日期) Check(Date)	标准化 (日期) Standardize(Date)			
标记 Mark	处数 Qty	更改文件号 No.	签字 Sign	日期 Date	标记 Mark	处数 Qty	更改文件号 No.	签字 Sign	日期 Date				

Fuente: Ciauto, 2018

En la Tabla 16, se tiene un ejemplo de una hoja de trabajo de fuente. La misma que detalla algunos puntos relevantes.

Punto 1: En este punto se tiene una **S** lo que nos indica que es un ítem de seguridad y debe estar considerado dentro del sistema como SN1 o SN2.

Punto 2: En el punto se observa un símbolo de una llave lo que indica que se tiene un valor de torque.

Punto3: Aquí se detallan los valores de torque que se debe controlar en el proceso.

Con las hojas de trabajo se tiene la especificación de ajuste definida por la fuente, con dicha información la planta debe definir el grado de criticidad que se le va a designar a cada ajuste, apoyados en la (Tabla 17), que se expone a continuación.

TABLA 17. CÓDIGOS CCO POR JUNTAS CRÍTICAS.

		SOP-01 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD					
Designación códigos CCO por juntas críticas							
Items total	Clasificación	Criticidad	Descripción	Simbolo	Detalle	Ejemplo	Imagen
1	H (Alto)	SN1/V1+	Seguridad activa		Directamente relacionado con la SEGURIDAD HUMANA	Cañerías de freno	
2	M (Moderado)	SN2/V2	Seguridad pasiva		Indirectamente relacionado con la SEGURIDAD HUMANA	Cinturón de seguridad	
3		FN1/V2	Funcional		Directamente relacionado con la parte funcional	Mal ajuste bases de la caja de cambios	
4	L (Bajo)	FN2/V3	Funcional		Indirectamente relacionado con la parte funcional	Mal ajuste de la manguera del A/C	

Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Para poder definir de forma clara la asignación de los códigos CCO se presenta la Imagen 5, en donde se puede comprender de manera más clara la criticidad de cada uno de los códigos SN1 – SN2 –FN1 – FN2. Es importante recalcar que todas las juntas definidas como SN1 en caso de falla le puede causar la muerte al usuario y lo opuesto un FN2 que es una junta que si llegara a fallar no causara molestia al usuario ni le dejaran soltado en la vía.

CLASIFICACIÓN	COD: CCO	CRITERIO
H (Alto)	SN1	Directamente relacionado con la SEGURIDAD HUMANA (Seguridad activa) (Ej: Falla en los frenos) 
M (Moderado)	SN2	Indirectamente relacionado con la SEGURIDAD HUMANA (Seguridad pasiva) (Ej: Falla cinturón de seguridad, Vehículo no arranca) 
	FN1	Directamente relacionado con la parte FUNCIONAL DEL VEHICULO (Ej: Mal ajuste base caja de cambios, Soporte de cañerías del AC mal ajustados) 
L (Bajo)	FN2	Indirectamente relacionado con la parte FUNCIONAL DEL VEHICULO (Ej: Mal ajuste en los bornes de la batería, Mal ajuste de retrovisores) 

IMAGEN 5. CÓDIGOS POR COMPONENTES.
Fuente: Alvarado (2016).

Definición de tipo de junta: Para fines de este estudio nos enfocaremos en una forma sencilla de definir el tipo de junta para fines de análisis del comportamiento del asentamiento de la junta y su variación en el análisis de la capacidad de proceso.

Una forma sencilla y práctica (para auditores, ensambladores y herramentistas) de estimar la rigidez de la “junta” es identificar la clasificación de ésta para cada aplicación específica.

La norma ISO 5393 define la clasificación de “juntas” y recomienda métodos de prueba para herramientas de poder con varios valores de clasificación de “juntas”.

Actualmente ISO 5393 identifica tres clasificaciones de “juntas”; Dura, Media y Blanda (Imagen 6).

Una “junta” **Dura** se define como: aquella en la que el tornillo, a partir del asentamiento o “snug” requiere un giro 30 grados o menos para alcanzar el toque final.

Una “junta” **Media** se define como: aquella en la que el tornillo a partir del asentamiento o “snug” requiere un giro de 31 a 719 grados para alcanzar el toque final.

Una “junta” **Blanda** se define como: aquella en la que el tornillo a partir del asentamiento o “snug” requiere un giro de 720 o más grados para alcanzar el toque final; es decir, casi dos vueltas (Imagen 6).

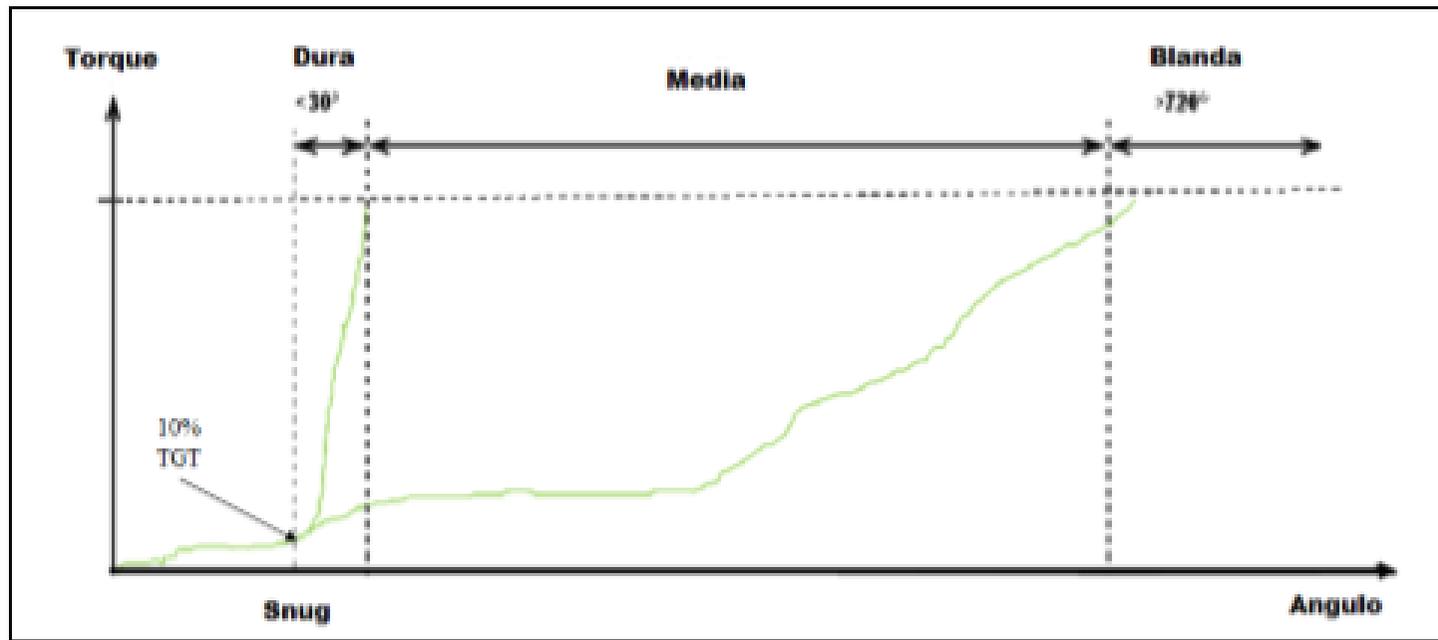


IMAGEN 6. TIPO DE JUNTA.
Fuente: Alvarado, 2016.

Asentamiento snug: Se considera el asentamiento snug como el punto en que las partes de la junta están asentadas completamente, algunos analistas ubican al asentamiento snug como el 10% del ajuste objetivo de la junta; es desde es el punto en donde se comenzara a evaluar el ángulo de giro para determinar el tipo de junta.

Método práctico para determinar la rigidez de una “junta” y el ángulo de giro

Para identificar la rigidez de la “junta” y los grados de rotación de la misma, se sugiere proceder de la siguiente manera:

1. Tomar el tornillo en la “junta” y acercarlo con la mano hasta que todos los materiales sean acoplados (punto de asentamiento o “snug”).
2. Marcar una línea con el lápiz en el tornillo y el material, éste va a ser el punto de partida, ahora con un torquímetro manual se debe aplicar el torque especificado que tiene esa “junta”, la marca del tornillo se verá desplazada o girada tanto como la rigidez de la “junta”.
3. El ángulo de la “junta”, es aquel que se forma entre la marca de la “junta” y la del tornillo. Para realizar la medición del ángulo no se requiere ningún transportador o equipo especial, basta con un reloj de caratula ya que no se requiere gran precisión, tomando en consideración que cada separación de una hora equivale a 30 grados (IMAGEN 23) por ejemplo, si se pone el punto de inicio a las 12h00 y el punto final a las 15h00 se tendrá un ángulo de 90 grados; entonces esta “junta” es “Media” y con esto ya se sabe más del comportamiento que se espera al momento de aplicarle torque y auditar la “junta”.

Cuando se trata de almacenar energía se debe tener en cuenta que las “juntas” blandas consumen más energía que las “juntas” duras. Si la “junta” es muy suave no se puede almacenar energía en el Tornillo (Imagen 7).

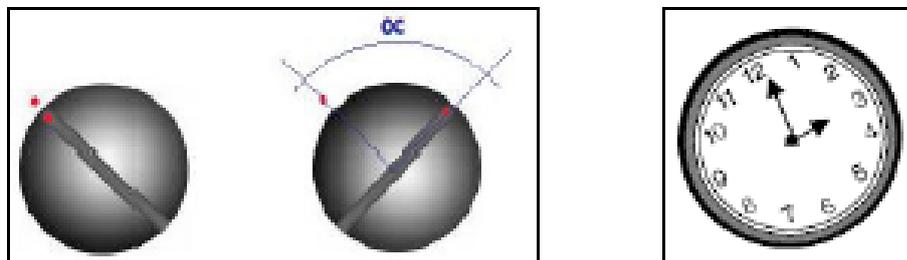
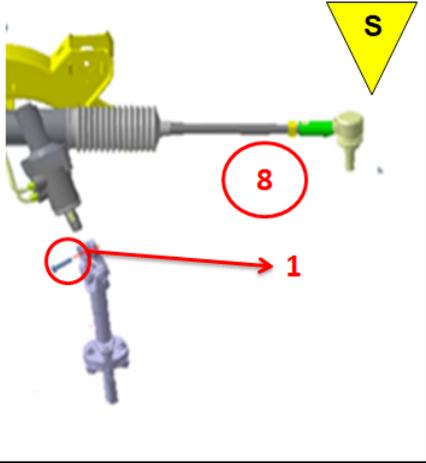


IMAGEN 7. MÉTODO DE EVALUACIÓN DEL TIPO DE JUNTA.
Fuente: Barrios (2009).

Creación de hojas CCO

Con el listado de operaciones críticas definida por el departamento de ingeniería, se procede a elaborar las hojas CCO, que es un documento en el que se detallan las especificaciones que se deben cumplir en cada proceso (Tabla 18).

TABLA 18. ESPECIFICACIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECIALES.

		ESPECIFICACIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECIALES				Código:	SOP-01-FR-33
						Versión:	"01
		SOP-01 Aseguramiento de la calidad				Fecha de emisión:	2017-03-07
CRITICIDAD	SN2/V1	MODELOS WG 2.4CC WG 2.2CC	NÚMERO DE CONTROL PLAN 1	K4-8292-3005 P5F-8292-3005			
NÚMERO HOJA CCO	1						
LÍNEA	CHASIS						OPERACIÓN AJUSTAR, TORQUER Y MARCAR
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTE		PER STRG GEAR W/LATERAL TIE ASSY. JUMNA DE LA DIRECCIÓN, (PERNO: 1)					
DESCRIPCIÓN DEL PERNO/TUERCA		HERRAMIENTAS ADICIONALES 3		MATERIALES ADICIONALES			
Perno 13 mm 3/8" (8.8 CS2) Arandela presión 2 mm		Extensión 13 mm -3/8" Dado 13 mm -3/8"		N/A			
ITEM	TORQUÍMETRO			CONTROL DEL PROCESO			
No.	VALOR NOMINAL REQUERIDO (Nm)	MODELO	EQUIPO DE MEDIDA	RANGO DEL EQUIPO DIGITAL	FRECUENCIA	QUIÉN	TIPO DE REGISTRO
1	4 25 Nm ± 3 Nm	6 Marca Zhunda Serie 1141492 Mando 3/8" Rango de operación de 10 Nm a 50 Nm	5 Torquímetro digital	6,8 Nm a 135,6 Nm	Continuo	7 Auditor CCO	SOP-01-FR-34 "Carta de tendencia" SOP-01-FR-36 "Base CP-CPK"

Elaborado por: Mauricio Almachi (2018).

Punto 1: Aquí se encuentra el encabezado de la hoja, en esta parte el departamento de Ingeniería ingresa toda la información emitida por la fuente que está relacionado con el proceso de ajuste de la junta en análisis.

Punto 2: Aquí se debe ingresar el nombre claro y exacto del componente que se está controlando, conjuntamente con sus cambios históricos.

Punto 3: Aquí se debe ingresar la herramienta y el tamaño del componente (tuerca o perno).

Punto 4: En este punto se ingresa la especificación dinámica emitida por la fuente y el código de la herramienta a ser usado en este proceso.

Punto 5: Se ingresa el valor residual del proceso y la frecuencia del control del producto; es decir con qué frecuencia se realizará la toma de datos del proceso de ajuste.

Punto 6: En este espacio se debe colocar el código de la herramienta asignada a este proceso, su frecuencia de calibración y el responsable de realizar esta calibración.

Punto 7: En este punto se ingresan los controles que se van a realizar como auditoría del proceso.

Punto 8: Es importante colocar un gráfico y marcar cual es el ajuste que se está controlando con la hoja CCO, esto permitirá un mejor entendimiento por parte del auditor y el auditado de las novedades levantadas.

Toma de datos de torque: Para un mejor entendimiento para la toma de datos de torque, se hace necesarios revisar los siguientes conceptos:

Que es torque: Es un momento de fuerza, medida en Nm (Newton metro) que cuando es aplicado a un ajuste se obtendrá como resultado la fuerza de unión de dos o más componentes.

Se puede clasificar como:

Torque Dinámico: Que es el valor máximo medido del torque, que se obtiene cuando el ajuste está siendo realizado por la herramienta (Imagen 8).



IMAGEN 8. TOMA DE DATOS DINÁMICO.
Fuente: Ciauto (2018).

Torque estático o residual: Es el torque que se requiere para mover un tornillo, perno o tuerca en la misma dirección del ajuste que se realizó previamente.

Los valores de torque deben ser medidos antes de que transcurran 5 minutos de realizado el ajuste (Imagen 9).



IMAGEN 9. TOMA DE DATOS RESIDUAL.
Fuente: Ciauto (2018).

Gráficos de Control

Mediante los Gráficos de Control se recolectan y muestran los datos de un proceso a través del tiempo. Cada dato representado en un gráfico de control se refiere a una medición o control estadístico para una muestra tomada en la ejecución del proceso. Evidenciando si los procesos están siendo o no estables, los gráficos de control dan la pauta para realizar mejoras al proceso.

Los gráficos de control ayudan también a considerar si un cambio aparente en el proceso es parte de la variación aleatoria de causas que son comunes o éste se debe a una causa especial o asignable (Gráfico 6).

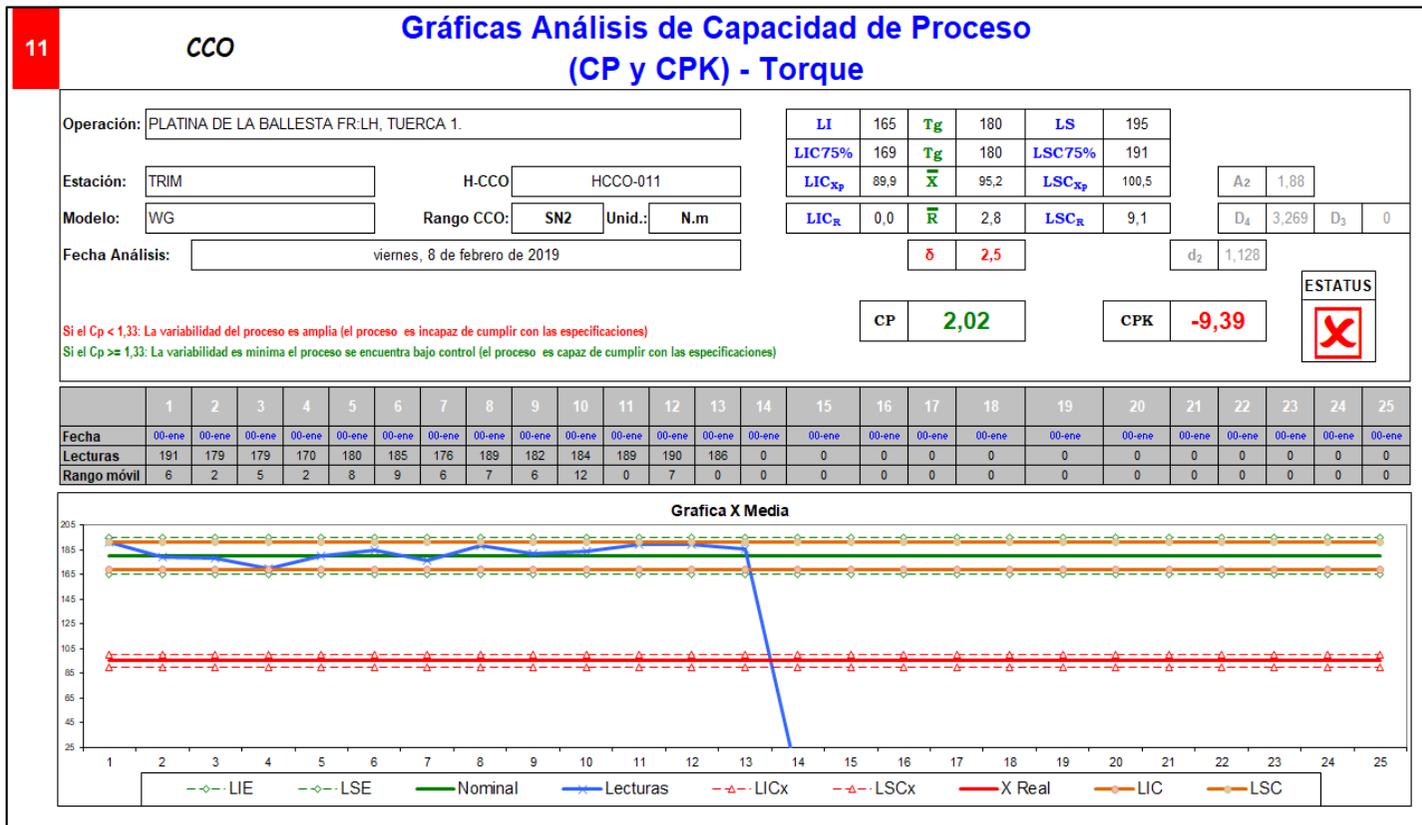


GRÁFICO 6. ANÁLISIS DE CAPACIDAD DEL PROCESO.
 Fuente: CIAUTO (2018).

Límites de control

Los límites de control, inferior y superior, definen el inicio y final del rango de variación de las muestras, de forma que cuando el proceso está en control estadístico existe una alta probabilidad de que prácticamente todos los valores de la muestra caigan dentro de los límites. Por ello, si se observa un punto fuera de los límites de control, es señal de que ocurrió algo fuera de lo usual en el proceso.

Por el contrario, si todos los puntos están dentro de los límites y no tienen algunos patrones no aleatorios de comportamiento, entonces será señal de que en el proceso no ha ocurrido ningún cambio fuera de lo común, y funciona de manera estable (que está en control estadístico). Así, la carta se convierte en una herramienta para detectar cambios en los procesos.

Se puede observar en el Gráfico 6, las variaciones en las actividades del control del proceso de torque, tomando en consideración la capacidad del proceso, toma en consideración que: Si el $C_p < 1,33$: La variabilidad del proceso es amplia (el proceso es incapaz de cumplir con las especificaciones).

Si el $C_p \geq 1,33$: La variabilidad es mínima el proceso se encuentra bajo control (el proceso es capaz de cumplir con las especificaciones). De tal manera que se tiene un control en tiempo real del proceso de torque y la toma de decisiones van a ser al instante.

Procedimiento de control de calidad en operaciones

A continuación, se describe el procedimiento de control de calidad en operaciones (Gráfico 7).

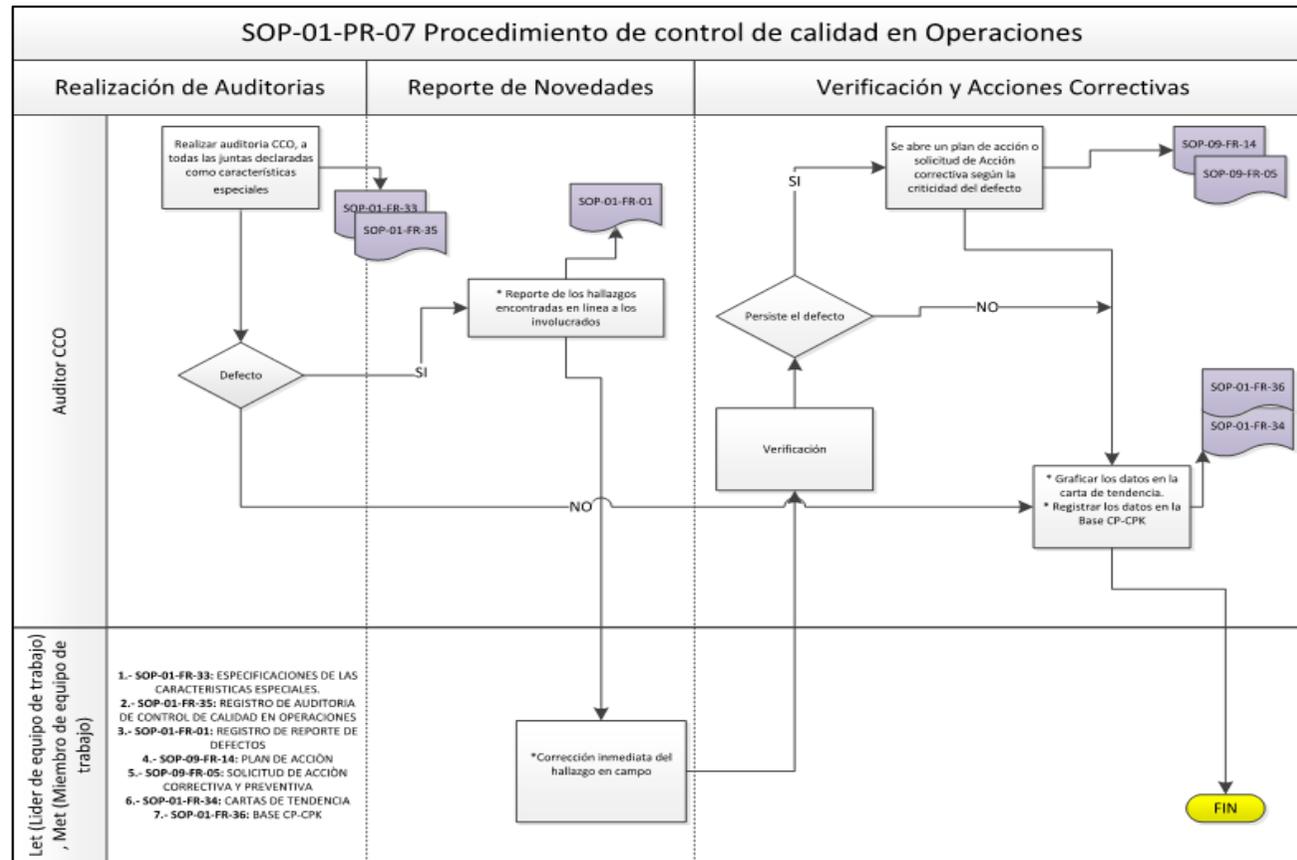


GRÁFICO 7. PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD EN OPERACIONES.

Fuente: CIAUTO (2018).

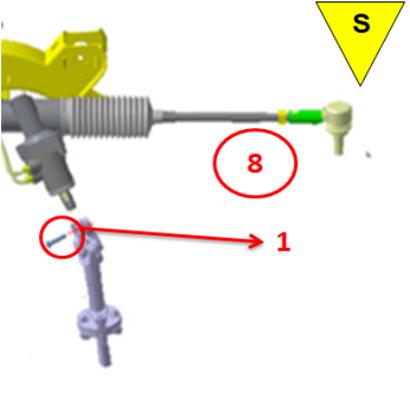
Descripción del procedimiento de control de calidad en operaciones

1. El procedimiento CCO indica las etapas a seguir por el auditor para realizar las auditorías en piso.

Realización de auditorías, reporte de las novedades, verificación y apertura de formatos (Gráfico 7).

El registro SOP-01-FR-33, considera las especificaciones de las características especiales como la criticidad, la descripción del componente, descripción del perno tuerca. En lo que corresponde al torquímetro el valor nominal requerido, el modelo, el rango y la frecuencia. (Tabla 19).

TABLA 19. ESPECIFICACIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECIALES.

		ESPECIFICACIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECIALES				Código:	SOP-01-FR-33
						Versión:	"01
SOP-01 Aseguramiento de la calidad						Fecha de emisión:	2017-03-07
CRITICIDAD	SN2/V1	MODELOS	WG 2.4CC WG 2.2CC	NÚMERO DE CONTROL PLAN	K4-8292-3005 P5F-8292-3005		
NÚMERO HOJA CCO	1			OPERACIÓN	AJUSTAR, TORQUER Y MARCAR		
LÍNEA	CHASIS						
DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE	POWER STRG GEAR W/LATERAL TIE ASSY. COLUMNA DE LA DIRECCIÓN, (PERNO: 1)						
DESCRIPCIÓN DEL PERNO/TUERCA		HERRAMIENTAS ADICIONALES		MATERIALES ADICIONALES			
Perno 13 mm 3/8" (8.8 CS2) Arandela presión 2 mm		Extensión 75 mm -3/8" Dado 13 mm -3/8"		N/A			
ITEM	TORQUÍMETRO			CONTROL DEL PROCESO			
No.	VALOR NOMINAL REQUERIDO (Nm)	MODELO	EQUIPO DE MEDIDA	RANGO DEL EQUIPO DIGITAL	FRECUENCIA	QUIÉN	TIPO DE REGISTRO
1	25 Nm ± 3 Nm	Marca Zhunda Serie 1141492 Mando 3/8" Rango de operación de 10 Nm a 50 Nm	Torquímetro digital	6,8 Nm a 135,6 Nm	Continuo	Auditor CCO	SOP-01-FR-34 "Carta de tendencia" SOP-01-FR-36 "Base CP-CPK"

Fuente: Ciauto (2018).

2. Con la aplicación del Registro de auditoria de control de calidad en operaciones SOP-01-FR-35, en donde se consideran parámetros como el rango máximo de operación, el torque aplicar, la junta a torquear, el símbolo de la característica crítica, la clasificación del símbolo de la característica crítica y la criticidad de la característica crítica. (Tabla 20).

TABLA 20. REGISTRO DE AUDITORIA.

		REGISTRO DE AUDITORIA DE CONTROL DE CALIDAD EN OPERACIONES										Código: SOP-01-FR-35							
		SOP-01 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD										Versión: 01							
MODELO: WG 2.4CC Y WG 2.2CC					VERSIÓN: MT					AUDITOR CCO: Luis Mauricio Almachi Rivera									
FECHA: 2018/11/06										LOTE: CWW 8005									
ITEMS TOTAL	HCCO	VERSIONES	ESTACIÓN	RANGO MÁXIMO DE OPERACIÓN	TORQUE APLICAR (Nm)	JUNTA A TORQUEAR	SIMBOLO DE LA CARACTERISTICA CRÍTICA	CLASIFICACIÓN DEL SIMBOLO DE LA CARACTERISTICA CRÍTICA	CRITICIDAD DE LA CARACTERISTICA CRÍTICA	RESULTADOS									
										DIA 1 (06)		DIA 2 (08)		DIA 3 (09)		DIA 4 (12)		DIA 5 (14)	
										NUMERO DE VIN	VALOR	NUMERO DE VIN	VALOR	NUMERO DE VIN	VALOR	NUMERO DE VIN	VALOR	NUMERO DE VIN	VALOR
1	HCCO 1	WG 2.4CC Y 2.2CC	C1	50 Nm	25 Nm ± 3 Nm	COLUMNA DE LA DIRECCIÓN, PERNO 1.		SEGURIDAD PASIVA	SN2 / V1	2453 WG	26,2 Nm	213 WG	24,2 Nm	1233 WG	25,7 Nm	1252 WG	24,8 Nm	2480 WG	26,4 Nm
2	HCCO 2	WG 2.2CC		100 Nm	65 Nm ± 5 Nm	SOPORTE METÁLICO DEL EJE CARDAN O CHUMACERA, PERNO RR-LH.		FUNCIONAL	FN1 / V2	-	-	213 WG	65,6 Nm	1233 WG	68,5 Nm	1252 WG	65,7 Nm	-	-
3	HCCO 3	WG 2.4CC Y 2.2CC		180 Nm	100 Nm ± 10 Nm	CREMALLERA FR:RH, PERNO SUPERIOR.		SEGURIDAD PASIVA	SN2 / V1	2453 WG	106,9 Nm	213 WG	102,4 Nm	1233 WG	97,7 Nm	1252 WG	98,3 Nm	2480 WG	108,6 Nm
4	HCCO 4	WG 2.4CC Y 2.2CC		420 Nm / 200 Nm	160 Nm ± 10 Nm	CREMALLERA FR:LH, PERNO SUPERIOR.		SEGURIDAD PASIVA	SN2 / V1	2453 WG	161,8 Nm	213 WG	160,6 Nm	1233 WG	164,7 Nm	1252 WG	160,6 Nm	2480 WG	166,4 Nm

Fuente: Ciauto (2018).

3. Mediante el registro de reporte de defectos SOP-01-FR-01, en donde se ubican los campos de color, modelo, descripción del problema, zona del problema, código, criterio de meditación, estación, operador, quien lo reparó, la acción inmediata a tomar y la firma del líder del proceso, se lleva el control de defectos para poder inmediatamente corregirlos. (Tabla 21).

TABLA 21. REPORTE DE DEFECTOS.

				REGISTRO DE REPORTE DE DEFECTOS							CODIGO: SOP-01-FR-01	
				SOP 01 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD							VERSIÓN: 02	
AUDITOR CCO: Luis Mauricio Almachi rivera				LÍNEAS: AUDITORIA CCO							FECHA EMISIÓN: 2013-10-01	
FECHA	VIN	COLOR	MODELO	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	ZONA DEL PROB./CÓDIGO	CRITERIO DE DEMERITACIÓN	ESTACIÓN	OPERADOR	REPARADO POR	ACCIÓN INMEDIATA	FIRMA LIDER	
2018-11-06	2452	BLANCO	WG 2.4 CC	PERNO DEL ASIENTO FR:LH BAJO ESPECIFICACIONES; VALOR AUDITADO 47,1 Nm; VALOR REQUERIDO 55 Nm ± 5 Nm	ASIENTO FR:LH	SN2/ V1	T8	DARIO BASANTES	DARIO BASANTES	CORRECCIÓN DE LA NOVEDAD A ESPECIFICACIONES REQUERIDAS POR LA FUENTE, APERTURA DE UN PLAN DE ACCIÓN	ESMITH QUISPE	
2018-11-06	2442	PLOMO	WG 2.4 CC	TUERCA DEL NÉUMÁTICO FR:LH SOBRETORQUEADO; VALOR AUDITADO 154,6 Nm; VALOR REQUERIDO 135 Nm ± 15 Nm	NÉMATICO FR:LH	SN1/V1+	PDI	JEFERSÒN CHANGOBALÍN	JEFERSÒN CHANGOBALÍN	CORRECCIÓN DE LA NOVEDAD A ESPECIFICACIONES REQUERIDAS POR LA FUENTE, APERTURA DE UNA SOLICITUD DE ACCIÓN CORRECTIVA Y PREVENTIVA	FERNANDO GARZÓN	
2018-11-08	1214	ROJO	WG 2.2 CC	PERNO DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD FR:LH SOBRETORQUEADO; VALOR AUDITADO 58,2 Nm; VALOR REQUERIDO 45 Nm ± 5 Nm	CINTURÓN FR:LH	SN2/ V1	T5	DARIO BASANTES	DARIO BASANTES	CORRECCIÓN DE LA NOVEDAD A ESPECIFICACIONES REQUERIDAS POR LA FUENTE, APERTURA DE UN PLAN DE ACCIÓN	ESMITH QUISPE	
2018-11-08	1207	NEGRO	WG 2.2 CC	PERNO DE LA COLUMNA DE LA DIRECCIÓN SOBRETORQUEADO; VALOR AUDITADO 29,6 Nm; VALOR REQUERIDO 25 Nm ± 3 Nm	COLUMNA DE LA DIRECCIÓN	SN2/ V1	A3	XAVIER TUBÒN	XAVIER TUBÒN	CORRECCIÓN DE LA NOVEDAD A ESPECIFICACIONES REQUERIDAS POR LA FUENTE, APERTURA DE UN PLAN DE ACCIÓN	FABRICIO RAMIREZ	
2018-11-14	2478	BLANCO	WG 2.4 CC	TUERCA DE LA CAÑERÍA DE LA DIRECCIÓN HIDRÁULICA SOBRETORQUEADO; VALOR AUDITADO 29,5 Nm; VALOR REQUERIDO 17,5 Nm ± 2,5 Nm	CAÑERÍA DE LA DIRECCIÓN HIDRÁULICA	FN1/ V2	C4	FRANKLIN ALTAMIRANO	FRANKLIN ALTAMIRANO	CORRECCIÓN DE LA NOVEDAD A ESPECIFICACIONES REQUERIDAS POR LA FUENTE, RETROALIMENTACIÓN AL SUPERVISOR DE LINEA	CESAR PANTOJA	

Fuente: Ciauto (2018).

4. Mediante la ejecución del plan de acción SOP-09-FR-14, el cual contiene la descripción del problema, el modelo, las acciones Inmediatas, la causa raíz, la acción definitiva, el responsable del proceso, el seguimiento de los planes de acción y el status del mismo; se toman las acciones correctivas de manera inmediata con el fin de corregir los defectos encontrados en el proceso. (Tabla 22).

TABLA 22. PLAN DE ACCIÓN.

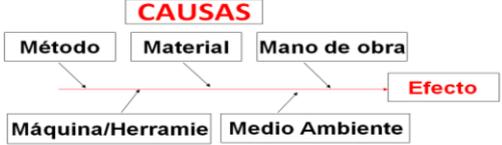
PLAN DE ACCIÓN

FECHA	Descripción del Problema - ¿QUÉ?	Modelo	Acciones Inmediatas	Causa Raíz ¿POR QUÉ?	Acción definitiva	Proceso Resp	Seguimiento de los Planes de acción en las EV	Status
06/11/2018	PERNO DEL ASIENTO FR:LH BAJO ESPECIFICACIONES; VALOR AUDITADO 47,1 Nm; VALOR REQUERIDO 55 Nm ± 5 Nm, CRITICIDAD SN2/ V1, ESTACIÓN T8, OPERADOR DARIO BASANTES	WG 2.4CC	CORRECCIÓN DE LA NOVEDAD A ESPECIFICACIONES REQUERIDAS POR LA FUENTE, BARRIDO DE LAS UNIDADES PRODUCIDAS AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO	EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD POR UN OPERARIO NO CAPACITADO,	CAPACITAR AL OPERADOR PARA QUE PUEDA CUMPLIR SUS ACTIVIDADES	LINEA TRÍM	FORMATO DE BARRIDO DE UNIDADES PRODUCIDAS FORMATO DE CAPACITACIÓN DE OPERARIO NUEVO	
08/11/2018	PERNO DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD FR:LH SOBRETORQUEADO; VALOR AUDITADO 58,2 Nm; VALOR REQUERIDO 45 Nm ± 5 Nm, CRITICIDAD SN2/V1, ESTACIÓN T5, OPERADOR DARIO BASANTES	WG 2.2CC	CORRECCIÓN DE LA NOVEDAD A ESPECIFICACIONES REQUERIDAS POR LA FUENTE, BARRIDO DE LAS UNIDADES PRODUCIDAS AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO	TORQUÍMETRO FUERA DE ESPECIFICACIONES, MOVIDO POR MANIPUALCIÓN	CAPACITAR AL OPERADOR SOBRE USO, MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA , EQUIPOS Y DISPOSITIVOS UTILIZADOS EN EL PROCESO DE ENSAMBLE	LINEA TRÍM	FORMATO DE BARRIDO DE UNIDADES PRODUCIDAS FORMATO DE CAPACITACIÓN E INDUCCIÓN GENERAL	
								
								
								

5. Con la solicitud de acción correctiva y preventiva SOP-09-FR-05, en donde se determina si la acción es correctiva, mayor o de mejora, identificación del proceso, el componente, el modelo del vehículo y la descripción del problema; para de esta manera llevar el historial de las acciones tomadas en el proceso. (Tabla 23).

TABLA 23. SOLICITUD DE ACCIÓN CORRECTIVA Y PREVENTIVA.

	SOLICITUD DE ACCIÓN CORRECTIVA Y PREVENTIVA		Código:	SOP-09-FR-05
			Versión:	02
SOP-09-PR-02 PROCEDIMIENTO DE ACCION CORRECTIVA Y PREVENTIVA			Fecha Emisión:	2013-09-25
Tipo	FECHA: 06-11-2018	Proceso	COP-02 - ENS TUERCAS DE LOS NEUMÁTICOS Wingle	N° 02
Acción Correctiva ● Mayor		Componente		
Acción de Mejora		Modelo del Vehículo		
1. Descripción del Problema Real o Potencial		Fecha de Entrega: 06-Noviembre-2018		Fotografía/Descripción Estado de la no conformidad  Estado de la no conformidad
Descripción rápida:				
Tuerca del neumático FR:LH sobretorqueado				
Producto/Componente				
Tuerca del neumático				
Donde ocurrió el problema?				
Estación de ensamble PDI				
Cuando ocurrió el problema?				
06 de Noviembre del 2018, producción en línea				
Con que frecuencia?				
Se registraron 4 unidades del modelo Wingle				
2. Acciones correctivas/preventivas inmediatas: 02/DIAS		Fecha Entrega: 08-Noviembre-2018		
Detalle de la acción	Responsable	Evidencia	Fecha planif	Fecha real
Barrido y corrección de la novedad presentada	Línea de pruebas	Formato de barrido	06/11/2018	08/11/2018

3. Identificación de la Causa Raíz	04/DIAS	Fecha Entrega: 12-Noviembre-2018						
CAUSAS 		PRIORIZACION 1. Dar valores a las causas potenciales según la siguiente tabla : <table border="1"> <tr> <td>3</td> <td>Causa más acertada del problema</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Causa que puede haber ocasionado el problema</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Causa remota del problema</td> </tr> </table>	3	Causa más acertada del problema	2	Causa que puede haber ocasionado el problema	1	Causa remota del problema
3	Causa más acertada del problema							
2	Causa que puede haber ocasionado el problema							
1	Causa remota del problema							
Método:	La secuencia con la que el operador realiza el proceso de ensamble no es el adecuado	Priorización 2						
Mano de obra:	El operador desconoce el proceso de ensamble	Priorización 2						
Material:		Priorización						
Maquina / Herramienta:		Priorización						
Medio ambiente:		Priorización						

3.1.- Causa raíz:				
Se puede evidenciar que las causas raices de este problema es el método y la mano de obra				
4. Propuesta de Acción Correctiva Definitiva				
Detalle de la acción		06/DIAS	Fecha Entrega: 18-Noviembre-2018	
Responsable		Evidencia	Fecha planif	Fecha real
Una vez analizado la novedad registrada se lleva a la conclusión que se debe capacitar al operador y actualizar la JES de trabajo		Linea de pruebas	Formato de capacitación e inducción al operador y la JES actualizada	2018-11-18
Aprobado: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Responsable del seguimiento: Aseguramiento de la calidad				
Justificación (En el caso de no aprobación o de no presentar las acciones dentro de la fecha planificada)				
Se requiere cambios en la documentación : SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Si es el caso enumere la documentación que requiere cambios				
1. JES				
5. Verificación de las Acciones:				
Evaluación: Se resolvió el problema SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
6. Cierre:				
Verificación:		08/DIAS	Fecha Entrega: 26-Noviembre-2018	
Revisión de la evidencia planteada en campo		Cierre:	<input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
		Fecha:	2018-12-06	Firma: Aseguramiento de la calidad
Justificación: (En el caso de que no se cierre la acción o se cierre fuera de la fecha planificada)				

Fuente: Ciauto (2018).

- Aplicando las cartas de tendencia electrónica SOP-01-FR-34; en donde se lleva el registro y control de la variabilidad del proceso en las diferentes líneas para de esta manera poder asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad en los vehículos y sus tendencias. (Tabla 24 y Gráfico 8).

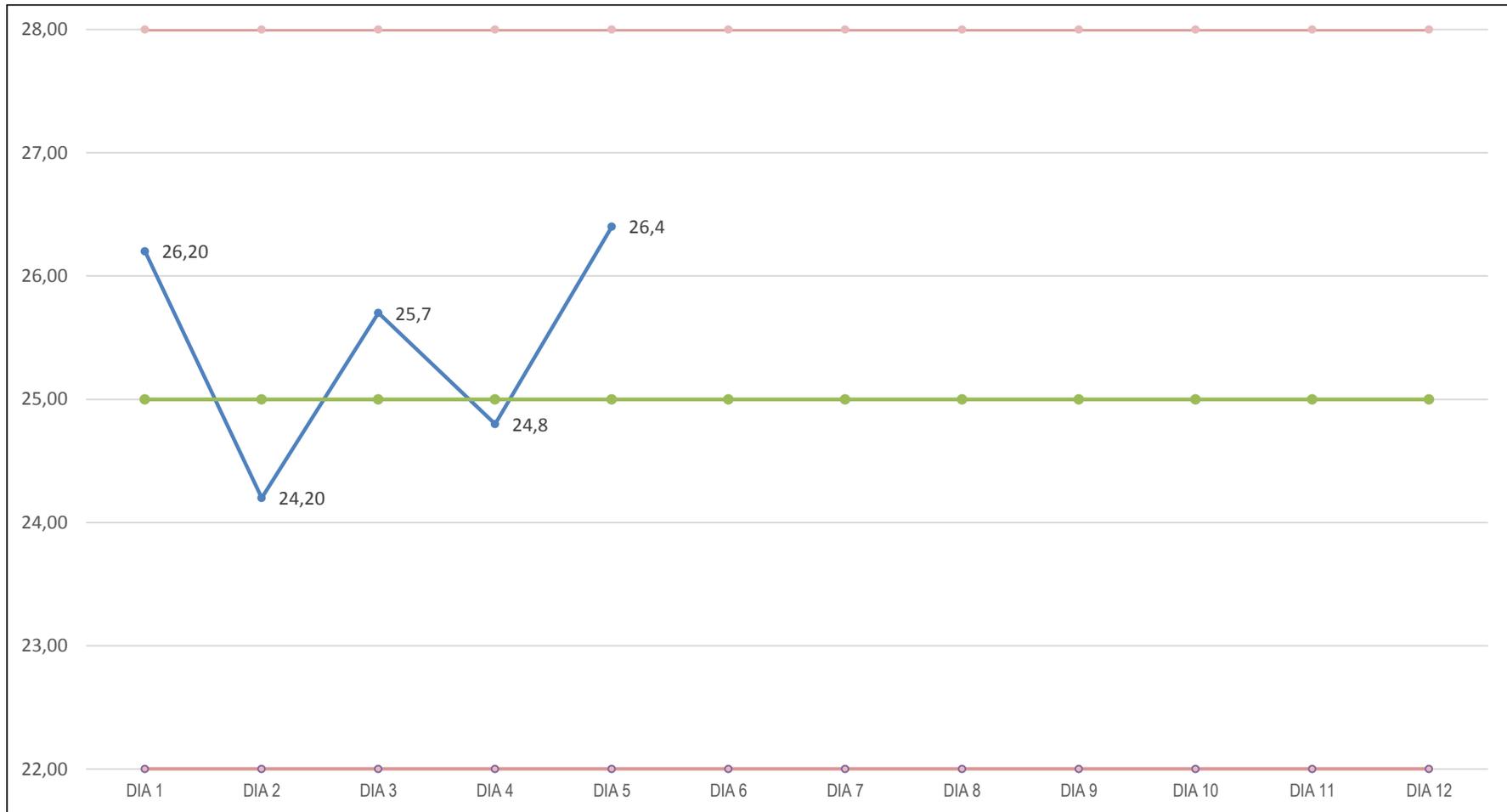


GRÁFICO 8. CARTAS DE TENDENCIAS ELECTRÓNICAS.

FUENTE: CIAUTO (2018).

7. Base de datos históricos del proceso mediante el uso de registro CP-CPK SOP-01-FR-36; el cual contiene la descripción e historial de las operaciones realizadas en el proceso de manera cronológica (Tabla 25).

TABLA 25. HISTORIAL DE REGISTRO DE INGRESO DE DATOS AL SOFTWARE, BASE CP-CPK.

N	Descripcion de la operación	Nm			1	Fecha	Modelo	Fecha	Modelo	Fecha	Modelo
		Min	Max	Nom	14-nov	14-nov		12-nov		09-nov	
1	COLUMNA DE LA DIRECCIÓN, PERNO 1.	22	28	25	26,4	26,4	02480/WG	24,8	01252/WG	25,7	01233/WG
2	SOPORTE METÁLICO DEL EJE CARDAN O CHUMACERA, PERNO RR-LH.	60	70	65	0,0			65,7	01252/WG	68,5	01233/WG
3	CREMALLERA FR:RH, PERNO SUPERIOR.	90	110	100	108,6	108,6	02480/WG	98,3	01252/WG	97,7	01233/WG
4	CREMALLERA FR:LH, PERNO SUPERIOR.	150	170	160	166,4	166,4	02480/WG	160,6	01252/WG	164,7	01233/WG
5	CAÑERÍA DE FRENO RR: LH, TUERCA RR:LH.	14	18	16	17,1	17,1	02479/WG	14,6	01250/WG	17,2	01232/WG
6	CAÑERÍA DE FRENO RR: RH, TUERCA RR:RH.	14	18	16	16,3	16,3	02479/WG	16,6	01250/WG	16,3	01232/WG
7	PERNOS EN U DE LAS BALLESTAS RR:LH, TUERCA 1.	165	195	180	191,9	191,9	02479/WG	191,7	01250/WG	177,7	01232/WG
8	PERNOS EN U DE LAS BALLESTAS RR:RH, TUERCA 1.	165	195	180	194,0	194	02479/WG	192	01250/WG	193	01232/WG
9	PLATINA DE LA BALLESTA RR:LH, TUERCA SUPERIOR RR:LH.	165	195	180	182,6	182,6	02479/WG	192	01250/WG	193	01232/WG
10	PLATINA DE LA BALLESTA RR:RH, TUERCA SUPERIOR RR:RH.	165	195	180	191,3	191,3	02479/WG	181,6	01250/WG	191	01232/WG
11	PLATINA DE LA BALLESTA FR:LH, TUERCA 1.	165	195	180	189,3	189,3	02479/WG	186,8	01250/WG	190,1	01232/WG
12	PLATINA DE LA BALLESTA FR:RH, TUERCA 1.	165	195	180	186,2	186,2	02479/WG	191	01250/WG	180,6	01232/WG
13	MESA INFERIOR FR-LH, TUERCA EXTERNA 1.	220	260	240	223,6	223,6	02478/WG	235,1	01250/WG	232,8	01231/WG
14	MESA INFERIOR FR-RH, TUERCA EXTERNA 1.	220	260	240	233,1	233,1	02478/WG	232,7	01250/WG	238,6	01231/WG
15	MESA INFERIOR FR-LH, TUERCA INTERNA 1.	220	260	240	0,0			247,6	01250/WG	253,6	01231/WG
16	MESA INFERIOR FR-RH, TUERCA INTERNA 1.	220	260	240	0,0			245,7	01250/WG	248,1	01231/WG
17	MESA INFERIOR FR-LH, TUERCA INTERNA 1.	260	320	290	290,6	290,6	02478/WG	0		0	
18	MESA INFERIOR FR-RH, TUERCA INTERNA 1.	260	320	290	301,4	301,4	02478/WG	0		0	
19	MANGUERA Y CAÑERÍA INFERIOR DE LA DIRECCIÓN HIDRÁULICA FR:LH, TUERCA SUPERIOR.	15	20	17,5	20,0	20	02478/WG	19,1	01250/WG	18	01230/WG
20	MESA SUPERIOR FR:LH, PERNO RR.	155	195	175	179,1	179,1	02477/WG	0		0	
21	MESA SUPERIOR FR:RH, PERNO RR.	155	195	175	182,9	182,9	02477/WG	0		0	
22	CAÑERÍA DE FRENO RR:LH, TUERCA RR:LH.	14	18	16	14,9	14,9	02477/WG	17,3	01249/WG	17,1	01230/WG
23	VALVULA DE DOS VIAS, CAÑERÍA DE FRENO RR., TUERCA RR:LH	14	18	16	16,3	16,3	02477/WG	15,4	01249/WG	17	01230/WG
24	MANGUERA DE LA MORDAZA FR:LH, PERNO 1.	32	38	35	34,8	34,8	02477/WG	32,4	01249/WG	32,7	01230/WG
25	MANGUERA DE LA MORDAZA FR:RH, PERNO 1.	32	38	35	32,9	32,9	02477/WG	33,5	01249/WG	32,4	01230/WG

Fuente: Ciauto (2018).

8. En la (Tabla 26), se puede observar los primeros resultados que se obtuvieron al ingresar los datos a la Base CP-CPK SOP-01-FR-36; la misma que calcula con 50 datos ingresados y este resultado corresponde al mes de febrero.

TABLA 26. RESULTADOS DEL MES DE FEBRERO, BASE CP-CPK.

PORCENTAJE CP Y CPK POR LIDER COMERCIALES										1	PORCENTAJE CP Y CPK POR LIDER COMERCIALES													
Año	Mes	ITEMS DE SN1 PUNTOS								TOTAL HOJAS CCO	% Total dentro de Cp y Cpk	2	Año	Mes	ITEMS DE SN1 PUNTOS								TOTAL HOJAS CCO	% Total dentro de Cp y Cpk
		TRIM			CHASIS										TRIM			CHASIS						
		ok	Total Items	%	ok	Total Items	%					ok	Total Items	%	ok	Total Items	%							
2019	Enero	0	11		0	7		18		ENERO	2019	TODOS	0	11		1	7	14,29%	18	5,56%				
	Febrero	0	11		1	7	14,29%	18	5,56%	FEBRERO														
	Marzo							0		MARZO														
	Abril							0		ABRIL														
	Mayo							0		MAYO														
	Junio							0		JUNIO														
	Julio							0		JULIO														
	Agosto							0		AGOSTO														
	Septiembre							0		SEPTIEMBRE														
	Octubre							0		OCTUBRE														
	Noviembre							0		NOVIEMBRE														
	Diciembre							0		DICIEMBRE														
								TOTAL PLANTA																

Fuente: Ciauto (2018).

9. En referencia a las (Tablas 27, 28 y 29), se puede observar la descripción de las actividades realizadas, por realizar y no realizadas de implementación de la norma con la calendarización de las mismas y el desarrollo de las mismas en la empresa llegando a obtener el porcentaje final de implementación.

TABLA 27. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN SISTEMA CCO.

		SIMBOLOGIA REALIZADO POR REALIZAR NO REALIZADO			CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CCO																																										
					feb-18				mar-18				abr-18				may-18				jun-18				jul-18				ago-18				sep-18				oct-18				nov-18				dic-18		
ITEMS	ACTIVIDADES	1ra Sem	2da Sem	3ra Sem	4ta Sem	1ra Sem	2da Sem	3ra Sem	4ta Sem	1ra Sem	2da Sem	3ra Sem	4ta Sem	1ra Sem	2da Sem	3ra Sem	4ta Sem	1ra Sem	2da Sem	3ra Sem	4ta Sem	1ra Sem	2da Sem	3ra Sem	4ta Sem	1ra Sem	2da Sem	3ra Sem	4ta Sem	1ra Sem	2da Sem	3ra Sem	4ta Sem	1ra Sem	2da Sem	3ra Sem	4ta Sem	1ra Sem	2da Sem	3ra Sem	4ta Sem						
1	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN																																														
2	CREACIÓN DE CHEK LIST CCO																																														
3	PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN OPERACIONES																																														
4	ELABORACIÓN DE LAS CARTELERAS CCO Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES																																														
5	CREACIÓN DE DOCUMENTOS PARA REALIZAR AUDITORIA CCO																																														
6	PRESENTACIÓN DE DE DOCUMENTOS PARA REALIZAR AUDITORIA																																														
7	APROBACIÓN DE DOCUMENTOS PARA REALIZAR AUDITORIA CCO																																														
8	REVISIÓN FÍSICA DE LO IMPLEMENTADO EN CAMPO PARA REALIZAR AUDITORIA CCO																																														
9	REALIZACIÓN DE LA AUDITORIA PILOTO EN LAS DIFERENTES LINEAS PRODUCTIVAS. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS Y SEGUIMIENTOS A LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS																																														
10	REVISIÓN DE LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS ANTERIORMENTE																																														
11	REALIZACIÓN DE AUDITORIAS EN LAS DIFERENTES LINEAS PRODUCTIVAS FORMALMENTE																																														
12	REALIZACIÓN DE AUDITORIAS EN LAS DIFERENTES LINEAS PRODUCTIVAS FORMALMENTE																																														
13	PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS AUDITORIAS REALIZADAS EN LAS DIFERENTES LINEAS PRODUCTIVAS																																														
14	SOCIABILIZACIÓN GENERAL DEL SISTEMA CCO EN LA EMPRESA																																														

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: Luis Almachi (2018).

Datos de Implementación.

TABLA 28. INFORMACIÓN GENERAL (1).

		Chek List Levantamiento de información para implementación de Control de calidad en operaciones										
Evaluado por: Luis Mauricio Almachi Rivera				Ensambladora: Ciauto			Fecha auditoria: 2018/02/01					
Área responsable: Calidad				Lineas: Todas en general			Estatus inicial implementado: 4 %					
Turno: Primero				Modelo: Wingle			Estatus final implementado: ?					
ITEMS	VARIABLES	PARÁMETROS	POTENCIALMENTE IMPLEMENTAR	ESTATUS FINAL EVALUAR	CRITERIO				VALOR PONDERACIÓN			TOTAL
					N/A	NIM	PIM	IMP	0	1	2	
1	Se realiza auditoria de control de torque en operaciones criticas	Procesos	SI	OK		X			0			0
2	Se dispone de un plan de auditorias	Planificación	SI			X			0			0
3	Aplica un plan de reaccion en auditoria de control de torques en operaciones criticas	Planificación	SI			X			0			0
4	Se dispone de hojas de verificación de características criticas	Procesos	SI				X			1		1
5	Se dispone de cartas de tendencia para graficar los valores auditados	Producto	SI			X			0			0
6	Se dispone de hoja de registro de novedades	Procesos	SI			X			0			0
7	Se dispone de formato plan de acción	Procesos	SI			X			0			0
8	Se dispone de formato acción correctiva (5 pasos)	Procesos	SI				X			1		1
9	La planta dispone de carteleras para la presentación de auditorias de control de torques en operaciones criticas	Procesos	SI	OK		X			0			0
10	La planta dispone de un procedimiento para el control de torques en operaciones criticas	Procesos	SI	OK		X			0			0
11	Se dispone de registros de las herramientas, torques para validar su calibración	Procesos	SI				X			1		1
12	Se dispone de registros de entrega-recepción de los torquímetros	Procesos	SI				X			1		1
13	Se dispone de un plan de calibración de los equipos de medición	Procesos	SI				X			1		1
14	Se dispone de equipos de medición en back up	Producto	SI				X			1		1
15	Los equipos de medición en piso se encuentran calibrados y etiquetados	Procesos	SI					X			2	2
16	La planta dispone de identificación de características especiales actualizada	Procesos	SI				X			1		1
17	Se dispone de un listado general de características especiales	Procesos	SI			X			0			0
18	Se realiza trabajo estandarizado conjuntamente con el control de características especiales para la realización de las actividades	Procesos	SI				X			1		1
19	La planta dispone de un sistema de solución de problemas en auditoria de control de características especiales	Solución de problemas	SI			X			0			0
20	La planta dispone de un método de control estadístico en los procesos criticos	Producto	SI	OK		X			0			0
21	La ensambladora dispone de un Auditor en Control de Calidad en operaciones	Producto	SI			X			0			0
22	La ensambladora dispone de un procedimiento de mejora continua	Solución de problemas	SI			X			0			0
23	La ensambladora dispone de retroalimentación de acuerdo a escalonamiento	Solución de problemas	SI			X			0			0
24	Coordinadores, Supervisor, Let y Met conocen del modelo de control de calidad en operaciones	Procesos	SI	OK		X			0			0
25	La área de calidad dispone de una cartelera principal para el control de las novedades encontradas en auditoria de control de calidad en operaciones	Reportes	SI	OK		X			0			0

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: Luis Almachi (2018).

TABLA 29. INFORMACIÓN FINAL DE IMPLEMENTACIÓN.

CIAUTO		Chek List Implementación de Control de calidad en operaciones										
Evaluado por: Luis Mauricio Almachi Rivera				Ensambladora: Ciauto				Fecha auditoria: 2019/01/21				
Área responsable: Calidad				Lineas: Todas en general				Estatus inicial implementado: 4 %				
Turno: Primero				Modelo: Wingle				Estatus final implementado: 68 %				
ITEMS	VARIABLES	PARÁMETROS	POTENCIALMENTE IMPLEMENTAR	ESTATUS FINAL EVALUAR	CRITERIO				VALOR PONDERACIÓN			TOTAL
					N/A	NIM	PIM	IMP	0	1	2	
1	Se realiza auditoria de control de torque en operaciones criticas	Procesos	SI	OK				X			2	0
2	Se dispone de un plan de auditorias	Planificación	SI					X			2	0
3	Aplica un plan de reacción en auditoria de control de torques en operaciones criticas	Planificación	SI					X			2	0
4	Se dispone de hojas de verificación de características criticas	Procesos	SI					x			2	1
5	Se dispone de cartas de tendencia para graficar los valores auditados	Producto	SI					X			2	0
6	Se dispone de hoja de registro de novedades	Procesos	SI					X			2	0
7	Se dispone de formato plan de acción	Procesos	SI					X			2	0
8	Se dispone de formato acción correctiva (5 pasos)	Procesos	SI					x			2	1
9	La planta dispone de cartelera para la presentación de auditorias de control de torques en operaciones criticas	Procesos	SI	OK				X			2	0
10	La planta dispone de un procedimiento para el control de torques en operaciones criticas	Procesos	SI	OK				X			2	0
11	Se dispone de registros de las herramientas, torques para validar su calibración	Procesos	SI					x			2	1
12	Se dispone de registros de entrega-recepción de los torquímetros	Procesos	SI					x			2	1
13	Se dispone de un plan de calibración de los equipos de medición	Procesos	SI					x			2	1
14	Se dispone de equipos de medición en back up	Producto	SI				X			1		1
15	Los equipos de medición en piso se encuentran calibrados y etiquetados	Procesos	SI					X			2	2
16	La planta dispone de identificación de características especiales actualizada	Procesos	SI					x			2	1
17	Se dispone de un listado general de características especiales	Procesos	SI					x			2	0
18	Se realiza trabajo estandarizado conjuntamente con el control de características especiales para la realización de las actividades	Procesos	SI				X			1		1
19	La planta dispone de un sistema de solución de problemas en auditoria de control de características especiales	Solución de problemas	SI				x			1		0
20	La planta dispone de un método de control estadístico en los procesos criticos	Producto	SI	OK			x			1		0
21	La ensambladora dispone de un Auditor en Control de Calidad en operaciones	Producto	SI				x			1		0
22	La ensambladora dispone de un procedimiento de mejora continua	Solución de problemas	SI				x			1		0
23	La ensambladora dispone de retroalimentación de acuerdo a escalonamiento	Solución de problemas	SI				x			1		0
24	Coordinadores, Supervisor, Let y Met conocen del modelo de control de calidad en operaciones	Procesos	SI	OK			x			1		0
25	La área de calidad dispone de una cartelera principal para el control de las novedades encontradas en auditoria de control de calidad en operaciones	Reportes	SI	OK				x			2	0
Total:					0	0	8	17	0	8	17	10
Porcentajes:					0%	0%	32%	68%	0	32	68	

Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Luis Almachi (2018).

TABLA 30. COSTO DE LA PROPUESTA.

				
COSTO DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA CCO				
ITEMS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	MONEDA	VALOR
1	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN		DOLAR	0
2	CREACIÓN DE CHEK LIST CCO		DOLAR	0
3	PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN OPERACIONES		DOLAR	0
4	ELABORACION DE LAS CARTELERAS CCO Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE CARACTERISTICAS ESPECIALES	PINTURA CINTRA ARCHIVADORES PROTECTORES DE HOJAS TABLA DMF	DOLAR	600
5	CREACIÓN DE DOCUMENTOS PARA REALIZAR AUDITORIA CCO	HOJAS DE PAPEL BOM	DOLAR	20
6	PRESENTACIÓN DE DE DOCUMENTOS PARA REALIZAR AUDITORIA		DOLAR	0
7	APROBACIÓN DE DOCUMENTOS PARA REALIZAR AUDITORIA CCO		DOLAR	0
8	REVISIÓN FISICA DE LO IMPLEMENTADO EN CAMPO PARA REALIZAR AUDITORIA CCO		DOLAR	0
9	REALIZACIÓN DE LA AUDITORIA PILOTO EN LAS DIFERENTES LINEAS PRODUCTIVAS, PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS Y SEGUIMIENTOS A LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS		DOLAR	0
10	REVISIÓN DE LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS ANTERIORMENTE		DOLAR	0
11	REALIZACIÓN DE AUDITORIAS EN LAS DIFERENTES LINEAS PRODUCTIVAS FORMALMENTE		DOLAR	0
12	REALIZACIÓN DE AUDITORIAS EN LAS DIFERENTES LINEAS PRODUCTIVAS FORMALMENTE		DOLAR	0
13	PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS AUDITORIAS REALIZADAS EN LAS DIFERENTES LINEAS PRODUCTIVAS		DOLAR	0
14	SOCIABILIZACIÓN GENERAL DEL SISTEMA CCO EN LA EMPRESA		DOLAR	0
15	CAPACITACIÓN EXTERNA METROLOGIA		DOLAR	850
			TOTAL:	1470

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Luis Almachi (2018).

Al implementar la propuesta se considera dos aspectos los cuales nos permitirá establecer resultados, el costo de inversión y el tiempo utilizado para la implementación del mismo.

El costo considerado es un total de 1.470 dólares.

El tiempo que se utilizo es alrededor de 16 meses.

Es necesario el compromiso de todo el personal para el cumplimiento de cada una de las actividades del mencionado proceso (Tabla 30).

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Partiendo de un estudio técnico de operaciones críticas de ajuste y de una línea base de control de calidad en operaciones con el objetivo de mejorar la calidad en el proceso de ensamble de los vehículos ensamblados en la ensambladora CIAUTO CIA LTDA. Se determinó la situación actual del control de calidad al empezar la implementación del sistema ajustando a la realidad de la planta de producción y a las tareas que se vienen desarrollando hasta el momento.
- Se estableció como metodología de trabajo el PHVA, para la ejecución del sistema de control de operaciones críticas; lo que ha permitido ir realizando ajustes a los registros, controles e indicadores a medida que se ha ido avanzando con las fases de ejecución del modelo.
- Al implementar el sistema se han ido llevando y llenando los registros con la información que va arrojando cada una de las actividades previstas para el control de calidad en operación de torques en el proceso de ensamble de vehículos, y se obtiene una mejora tomando en cuenta que el 5.56% es equivalente al 28%, y el 20% es equivalente al 100%, el mismo que es considerado como crítico y del cual depende la calidad del vehículo ensamblado en CIAUTO CIA LTDA.

Recomendaciones

- Se recomienda continuar con la ejecución del sistema de Control de Calidad de Operaciones, ya que hasta el momento se están obteniendo buenos resultados y la calidad del vehículo ensamblado en CIAUTO CIA LTDA se ha incrementado por los controles y auditorias que se viene realizando.
- Adaptar el control de calidad de la empresa dueña de las marcas de los vehículos que se ensamblan en CIAUTO CIA LTDA, siempre serán un reto; sin embargo, se han dado los primero pasos y con firmeza se va cumpliendo con el mercado interno y externo con vehículos seguros y con acabados de primera; por ello se debe confiar y trabajar en la mano de obra, maquinaria, materiales, método y medio ambiente por lo que son factores principales involucrados en el proceso de ensamble y aportar al crecimiento de todo el equipo de trabajo de CIAUTO CIA-LTDA.
- La calidad de vehículos ensamblados en CIAUTO CIA LTDA, han permitido que en los actuales momentos la empresa empiece a exportar sus unidades a otros países que han confiado en la empresa que en poco tiempo de funcionamiento se ha convertido en referencia de calidad, de trabajo y de cumplimiento en un mercado que es muy competitivo el de vehículos ensamblados. Por ello se debe continuar con el apoyo a este tipo de proyectos que buscan generar un plus y que conlleven a reconocer el intelecto y el conocimiento de profesionales y trabajadores locales.
- Los registros y formatos que se encuentran en anexos son considerados como auxiliares los mismos que se irán utilizando en el sistema a medida que se estandaricé y que se requieran con el objetivo de que el sistema sea robusto y entendible; las fotografías e imágenes representan el avance del sistema desde su inicio hasta la actualidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. BARRIOS, I. D. (2009). Seminario de torque y atornillado. México: Supplier & Services México, S.A. de C.V.
2. CINAEC, C. d. (s.f.). Normas de Calidad. Obtenido de <http://www.cinaec.org.ec/index.php/la-industria/67-normas-de-calidad>.
3. CASTILLO, A. (2008). Especificación Técnica de Par Torsional. México: Volkswagen de México, S. A.
4. CHRYSLER CORPORATION, F. M. (1994 2008). Advanced Product Quality Planning (APQP). . Quito: GM OBB.
5. CIAUTO ECUADOR. (2016). Departamento de Calidad. Ambato: CIAUTO.
6. DAIMLER CHRYSLER CORPORATION, F. M. (1992 - 2005). Control Estadístico del Proceso. Quito: GM OBB.
7. DAIMLER CHRYSLER CORPORATION, F. M. (19993 2006). Production Part Approval Process PPAP) Adare Carwin (UK) in Europe.
8. FERNÁNDEZ HATRE, A. (2002). Manual y Procedimientos de un Sistema de Calidad ISO 9001-2000.
9. FORD. (2003). Control estadístico del proceso. Quito: GM.
10. GARIB, J. A. (2008). Estrategias de Control Mediante “torque dinámico” y “torque ángulo” aplicadas a un ensamble típico. Mexico: Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad Autónoma de Nuevo León. Apartado Postal 076 F, Cd.
11. GM, G. M. (2000). Herramienta de operaciones. Quito: GM OBB.
12. GIMA., S. L. (2002). Calidad Total. QUITO GM.
13. GM. (2004). Análisis del Sistema de Medición. Quito: GM.
14. GM. (2008). Error Profing. Quito: GM.
15. GM-OBB. (2009). Gráficos de Control. Quito: GM-University.
16. GM-OBB. (2012). Tool de Torques. ECUADOR: GM.
17. GÓMEZ, B. D. (2009). Seminario de Torque y Atornillado. México: Supplier & Services.
18. GUTIÉRREZ PULIDO, H. (2009). Control Estadístico de Calidad Seis Sigma. En H. G. Pulido, & P. E. Vázquez (Ed.), Control estadístico de Calidad seis sigmas segunda edición, págs. 19-21). México: McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A.

19. IMCO. (2003). Introducción al Torque. Portland: Aimco.
20. INDECOPI. (2001). Sistemas de Gestión de la Calidad. Principios y Vocabulario.
21. ISO. (2008). Assembly Tools for Screws and Nuts. India: Price Group 7.
22. ISO, N. (1994). Definición tipo de juntas. Switzerland: ISO.
23. ISO-9000. (2000). Sistemas de Gestión de la Calidad. Ginebra: Impreso en la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza,
24. MASON, L. &. (2003). Estadística para Administración y Economía. Bogotá: Alfa omega.
25. NAVARRO, G. Á. (2010). Historia del Automóvil. México: NAUCALPAN EDO.
26. REYES, D. P. (2006). Control Estadístico del Proceso. México: CONCAMIN.
27. STANLEY. (2015). Stanley Air Tools. América Latina: Departamento técnico Stanley.
28. URDAZI, L. O. (2013). El Control de Calidad de los Trabajos e Informes de los Órganos de Control Externo.
29. VILLARREAL, P. G.-P. (2010). Estrategias de Control Mediante “torque dinámico” y “torque ángulo”. México: Daimler Chrysler. Carretera a Derramadero Km 1.5, Saltillo, Coahuila, 25090.

ANEXOS

CERTIFICADO

Ambato, Junio 21 del 2019

Ingeniera

María Belén Rúales

DECANA DE LA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA INDOAMERICA (UTI)

Presente

De mi consideración

Por medio del presente certifico que el Señor **ALMACHI RIVERA LUIS MAURICIO**, portador de cedula de ciudadanía N° **1718061490**, llevo a cabo el trabajo de titulación en la modalidad Proyecto Técnico con el tema: **“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD EN OPERACIÓN DE TORQUES EN EL PROCESO DE ENSAMBLE DE VEHÍCULOS EN LA ENSAMBLADORA CIAUTO CIA LTDA”**, el mismo que la ensambladora **CIAUTO** avala y aprueba dicho trabajo el cual permitirá controlar y hacer cumplir las especificaciones de valor de torques emitidas por la fuente en el proceso de ensamble, las mismas que son consideradas como características especiales de los vehículos.

El sistema fue desarrollado por medio de la metodología del ciclo de Deming (PHVA), que permitirá seguir etapas para poder cumplir objetivos obteniendo productos de calidad. Recalcando que el sistema CCO no es una herramienta correctiva sino preventiva el que permitirá aplicar una mejora continua.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso de este documento como estime necesario.

Atentamente,



CIAUTO
Ingeniero. **Juan Carlos Escobar**
Parque Industrial Autopartista

Director de manufactura

Ciauto Cia Ltda.

Ambato-Ecuador

ANEXO 1. CAPACIDAD DE PROCESOS CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CP-CPK

VALOR DEL ÍNDICE C_p	CLASE O CATEGORÍA DEL PROCESO	DECISIÓN (SI EL PROCESO ESTÁ CENTRADO)
$C_p \geq 2$	Clase mundial	Se tiene calidad Seis Sigma.
$C_p > 1.33$	1	Adecuado.
$1 < C_p < 1.33$	2	Parcialmente adecuado, requiere de un control estricto.
$0.67 < C_p < 1$	3	No adecuado para el trabajo. Es necesario un análisis del proceso. Requiere de modificaciones serias para alcanzar una calidad satisfactoria.
$C_p < 0.67$	4	No adecuado para el trabajo. Requiere de modificaciones muy serias.

CALIDAD DE CORTO PLAZO (SUPONIENDO UN PROCESO CENTRADO)			
ÍNDICE C_p	CALIDAD EN SIGMAS Z_c	% DE LA CURVA DENTRO DE ESPECIFICACIONES	PARTES POR MILLÓN FUERA DE ESPECIFICACIONES
0.33	1	68.27	317 300
0.67	2	95.45	45 500
1.00	3	99.73	2 700
1.33	4	99.9937	63
1.67	5	99.999943	0.57
2.00	6	99.9999998	0.002

ANEXO 2. FACTORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARTAS DE CONTROL.

TAMAÑO DE MUESTRA, n	CARTA \bar{X} A_2	CARTA R			CARTA S c_4	ESTIMACION DE σ d_2
		d_3	D_3	D_4		
2	1.880	0.853	0.0000	3.2686	0.7979	1.128
3	1.023	0.888	0.0000	2.5735	0.8862	1.693
4	0.729	0.880	0.0000	2.2822	0.9213	2.059
5	0.577	0.864	0.0000	2.1144	0.9400	2.326
6	0.483	0.848	0.0000	2.0039	0.9515	2.534
7	0.419	0.833	0.0758	1.9242	0.9594	2.704
8	0.373	0.820	0.1359	1.8641	0.9650	2.847
9	0.337	0.808	0.1838	1.8162	0.9693	2.970
10	0.308	0.797	0.2232	1.7768	0.9727	3.078
11	0.285	0.787	0.2559	1.7441	0.9754	3.173
12	0.266	0.778	0.2836	1.7164	0.9776	3.258
13	0.249	0.770	0.3076	1.6924	0.9794	3.336
14	0.235	0.763	0.3281	1.6719	0.9810	3.407
15	0.223	0.756	0.3468	1.6532	0.9823	3.472
16	0.212	0.750	0.3630	1.6370	0.9835	3.532
17	0.203	0.744	0.3779	1.6221	0.9845	3.588
18	0.194	0.739	0.3909	1.6091	0.9854	3.640
19	0.187	0.734	0.4031	1.5969	0.9862	3.689
20	0.180	0.729	0.4145	1.5855	0.9869	3.735
21	0.173	0.724	0.4251	1.5749	0.9876	3.778
22	0.167	0.720	0.4344	1.5656	0.9882	3.819
23	0.162	0.716	0.4432	1.5568	0.9887	3.858
24	0.157	0.712	0.4516	1.5484	0.9892	3.898
25	0.153	0.708	0.4597	1.5403	0.9896	3.931

ANEXO 3A. CÓDIGOS CCO POR COMPONENTES.

BODY - EXTERIOR	CODIGO CCO
WINDSHIELD WIPER ARM TO SHAFT	SN2
WINDSHIELD WIPER MODULE TO DASH PANEL	FN2
REAR BUMPER TO FRAME WHEN TRAILER HITCH IS ATTACHED TO BUMPER	SN1
LUGGAGE CARRIER MOLDING ADJUST TO ROOF (FNA 0201A)	SN2
BODY - CLOSURES	CODIGO CCO
OUTSIDE RR VIEW MIRROR	FN2
MIDGATE STRIKER	SN2
DOOR LOCK STRIKER	SN2
DOOR HINGE TO DOOR (DOORS ON PROCESS)	FN2
DOOR HINGE TO DOOR (DOORS OFF PROCESS – DOOR HINGE SIDE REMOVAL)	FN2
DOOR HINGE TO DOOR (DOOR OFF PROCESS - LIFT OFF HINGE)	FN2
DOOR HINGE TO BODY	FN2
DOOR WINDOW REGULATOR TO DOOR	FN2
LIFTGATE HINGE TO LIFTGATE	FN2
LIFTGATE HINGE TO BODY	FN2
LIFTGATE LOCK STRIKER	SN2
ENDGATE LATCH	SN2
ENDGATE HINGE TO ENDGATE	FN2
ENDGATE HINGE TO BODY	FN2
ENDGATE LOCK STRIKER	SN2
HOOD PRIMARY LATCH AND STRIKER - REAR HINGED HOOD SYSTEM	SN2
HOOD HINGE - FRONT HINGE SYSTEM	SN2
BODY - INTERIOR	CODIGO CCO
INFLATABLE RESTRAINT MODULES	SN1
SEAT BELT RETRACTOR	SN2
CENTER SEAT BELT TO FLOOR (BUCKLE SIDE)	SN2
CENTER SEAT BELT TO FLOOR (LATCH SIDE)	SN2
SHOULDER BELT GUIDE TO PILLAR	SN2
SHOULDER BELT ANCHOR TO FLOOR	SN2
SHOULDER BELT GUIDE LOOP	SN2
CHILD SEAT TETHER	SN2
FRONT SEAT TO FLOOR,	SN2
REAR SEAT TO FLOOR	SN2
REAR SEAT STRIKER	SN2
STEERING WHEEL TO COLUMN (FASTENER POA OF COLUMN)	SN1
STEERING WHEEL TO COLUMN (FASTENER LOOSE INSTALL)	SN1
STEERING COLUMN TO INSTRUMENT PANEL	SN2
HVAC/POWERTRAIN COOLING	CODIGO CCO
AIR CONDITIONING REFRIGERANT LINES	SN2

ANEXO 4B. CÓDIGOS CCO POR COMPONENTES.

ELECTRICAL	CODIGO CCO
INFLATABLE RESTRAINT SENSORS	SN1
INFLATABLE RESTRAINT SENSING & DIAGNOSTIC MODULE (SDM)	SN1
BATTERY GROUND TO BODY	FN1
BATTERY GROUND TO ENGINE	FN1
BATTERY NEGATIVE CABLE TO BATT TERMINAL	FN1
BATTERY POSITIVE CABLE TO BATT TERMINAL	FN1
BATTERY POSITIVE CABLE TO STARTER	FN1
BATTERY POSITIVE CABLE TO GENERATOR	SN1
BATTERY POS LEAD TO FUSE BLK, JUNC BLK, OR BEC	SN1
YAW RATE SENSOR ATTACHMENT	SN1
FORWARD LAMP GROUNDS	SN1
WINDSHIELD WIPER GROUNDS	FN1
ANTI LOCK BRAKE SYSTEM GROUNDS	FN1
ELECTRIC POWER STEERING GROUNDS	FN1
FUEL PUMP GROUNDS	FN1
TAIL LAMP GROUNDS	SN1
IGNITION, COOLING, COMPUTERS, & SENSOR GROUNDS	FN1
CLUSTER, HAZARD, RADIO, & HVAC GROUNDS	FN1
CRUISE & IP GROUNDS	FN1
AIR BAG GROUNDS	SN1
SDM GROUNDS	SN1
EXTERIOR LIGHTING GROUNDS	FN1
INTERIOR LIGHTING, POWR WNDW, LOCKS, & OVERHEAD ELECTRICAL GROUNDS	FN1
REAR WINDOW DEFOGGER & HORN GROUNDS	FN1
BCM, ECM, PCM, TCM GROUNDS, CONNECTORS & ATTACHMENTS	FN1
DRIVE MOTOR GENERATOR CONTROL MODULE FEED CONECTIONS (HYBRID VEHICLE)	SN1
COVER TO DRIVE MOTOR GENERATOR CONTROL MODULE FEED CONNECTIONS (HYBRID VEHICLE)	FN1
DRIVE MOTOR GENERATOR POWER INVERTER MODULE FEED CONECTIONS (HYBRID VEHICLE)	SN1
COVER TO DRIVE MOTOR GENERATOR POWER INVERTER MODULE FEED CONNECTIONS (HYBRID VEHICLE)	FN1
WIRING HARNESS TO BEC CONNECTIONS	SN1
FUSE/JUNCTION BLOCK TO WIRING CONNECTORS	SN1
ANTENNA GROUNDS	FN1
CHASSIS - SUSPENSION/STRUCTURE	CODIGO CCO
CRADLE TO BODY	SN1
FRONT WHEEL HUB (BEARING BOLTS)	SN1
STEERING KNUCKLE LOWER BALL JOINT	SN1
STEERING KNUCKLE UPPER BALL JOINT	SN1
FRONT SUSPENSION UPPER CONTROL ARM	SN1
FRONT SUSPENSION LOWER CONTROL ARM	SN1
LOWER CONTROL ARM TO KNUCKLE BALL JOINT, TAPERED BALL STUD DESIGN	SN1
STEERING KNUCKLE	SN1
UPPER STRUT TO TOWER BRACKET	SN2
FRONT SUSPENSION LOWER SHOCK ABSORBER	SN1
FRONT SUSPENSION UPPER SHOCK ABSORBER	FN1
FRONT STABILIZER SHAFT INSULATOR CLAMP	FN1
FRONT STABILIZER SHAFT LINK	FN2
REAR SUSPENSION UPPER CONTROL ARM LINK TO FRAME	SN1
REAR SUSPENSION UPPER CONROL ARM LINK TO AXLE	SN1
REAR SUSPENSION LOWER CONTROL ARM LINK TO AXLE	SN1
REAR SUSPENSION LOWER CONTROL ARM LINK TO FRAME	SN1
REAR SUSPENSION TRAILING ARM BRACKET TO BODY	SN1
REAR SUSPENSION EQUALIZER BEAM TO LINK	SN1
REAR CONTROL ARM TO RR SUSPENSION SUPPORT	SN1
REAR AXLE TIE ROD / TRACK BAR TO AXLE	SN1
REAR AXLE TIE ROD/ TRACK BAR TO FRAME	SN1
REAR LEAF SPRING FRONT ATTACHMENT	SN1
REAR LEAF SPRING U BOLTS TO AXLE	SN1
REAR LEAF SPRING SHACKLE TO SPRING	SN1
FRONT WHEEL DRIVE - REAR SUSPENSION BRACKET BOLTS TO UNDERBODY	FN1
FRONT WHEEL DRIVE - REAR INSULATOR TO BODY	SN2
REAR WHEEL DRIVE - TIE ROD TO UNDERBODY	SN1
REAR WHEEL DRIVE - TIE ROD BRACE TO AXLE	SN1
REAR SUSPENSION LOWER SHOCK ABSORBER LOWER ATTACHMENT	SN2
REAR STRUT TO KNUCKLE	SN1
REAR SUSPENSION LOWER SHOCK ABSORBER UPPER ATTACHMENT	SN2
FRONT WHEEL DRIVE - SHOCK ABSORBER TO REAR CONTROL ARM	FN1
REAR STABILIZER SHAFT INSULATOR CLAMP	FN2
REAR STABILIZER BAR LINK	FN2
UNDERBODY SPARE TIRE FIXATION	SN2
TRAILER WEIGHT DISTRIBUTING PLATFORM HITCH	SN1

ANEXO 5C. CÓDIGOS CCO POR COMPONENTES.

CHASSIS - STEERING	CODIGO CCO
STEERING GEAR TO FRAME OR CRADLE	SN1
INTERMEDIATE STEERING SHAFT	SN1
STEERING GEAR (LINKAGE) ASM - TIE ROD JAMB NUT (FINAL TORQUE ADJUSTMENT)	SN1
STEERING LINKAGE ASM TO SHOCK ABSORBER	FN1
STEERING PIT ARM TO STEERING GEAR/LINKAGE	SN1
STEERING IDLER ARM TO FRAME/LINKAGE	SN1
STEERING LINKAGE OUTER TIE ROD TO KNUCKLE	SN1
POWERSTEERING PUMP TO ENGINE	FN2
POWERSTEERING FLUID RESERVOIR	FN2
POWERSTEERING FLUID COOLER	FN2
POWERSTEERING HOSE TO PUMP - TUBE NUT "SAGINAW STYLE"	SN1
POWERSTEERING HOSE TO PUMP - BANJO BOLT W/ COPPER WASHER	SN1
POWERSTEERING HOSE TO GEAR - TUBE NUT "SAGINAW STYLE"	SN1
POWERSTEERING HOSE TO GEAR - PLATE TYPE	FN2
CHASSIS - BRAKES	CODIGO CCO
FRONT WHEEL HUB (BEARING BOLTS)	SN1
FRONT BRAKE CALIPER TO KNUCKLE	SN1
REAR WHEEL HUB TO KNUCKLE	SN1
REAR BRAKE CALIPER TO KNUCKLE OR BACKING PLATE	SN1
REAR WHEEL HUB (BACKING PLATE OR AXLE)	SN1
BRAKE PEDAL (MODULE) TO INSTRUMENT PANEL	SN1
BRAKE PEDAL (MODULE) TO FRONT OF DASH	SN1
BRAKE PEDAL PIVOT BOLT	SN1
BAS SENSOR TO BRAKE PEDAL BRACKET	SN2
MANUAL PARK BRAKE TO I/P OR VEHICLE STRUCTURE	SN2
ELECTRIC PARK BRAKE TO BRACKET	SN2
ELECTRIC PARK BRAKE BRACKET TO VEHICLE STRUCTURE	SN2
BRAKE MASTER CYLINDER TO BOOSTER	SN1
FRONT BRAKE HOSE TO CHASSIS, SUSPENSION OR FRAME	SN1
BRAKE FUEL BUNDLE GROUND (TYPICAL FILTER LOCATION)	SN2
BRAKE BOOSTER TO VEHICLE	SN1
BRAKE HYDRO-BOOST TO STEERING PUMP OUTLET HOSE	SN1
BRAKE ABS MODULATOR(ECBM)/BRACKET TO VEHICLE STRUCTURE	SN2
BRAKE ABS MODULATOR (ECBM) TO MOUNTING BRACKET	SN2
CHASSIS - TIRE/WHEEL	CODIGO CCO
WHEEL LUGS	SN1
CHASSIS - POWERTRAIN MOUNTS	CODIGO CCO
TRANSVERSE ENGINE: (RH/LH) MOUNT TO VEHICLE STRUCTURE	FN2
TRANSVERSE ENGINE: (RH/LH) MOUNT TO MOUNT BRACKET – PENDULUM DESIGN	FN1
TRANSVERSE ENGINE: (RH/LH) MOUNT TO MOUNT BRACKET - NEUTRAL TORQUE AXIS (NTA)	FN2
TRAVERSE ENGINE (RH/LH) MOUNT BRACKET TO ENGINE/TRANSMISSION - PENDULUM DESIGN	FN1
TRANSVERSE ENGINE: (RH/LH) MOUNT BRACKET TO ENGINE/TRANSMISSION - NEUTRAL TORQUE AXIS (NTA)	FN2
TRANSVERSE ENGINE: REAR MOUNT	FN2
TRANSVERSE ENGINE: FRONT MOUNT - NEUTRAL TORQUE AXIS (NTA)	FN2
LONGITUDINAL ENGINE: ENGINE/TRANSMISSION MOUNTS – ALL POWERTRAIN MOUNTING FASTENERS BETWEEN	FN2

ANEXO 6D. CÓDIGOS CCO POR COMPONENTES.

CHASSIS - DRIVELINE	CODIGO CCO
FRONT WHEEL HALF SHAFT TO DIFFERENTIAL CARRIER/HUB	SN1
FRONT DIFFERENTIAL TO VEHICLE STRUCTURE	FN1
DRIVELINE DIFFERENTIAL	FN2
INTERMEDIATE DRIVE SHAFT TO BRACKET	FN2
INTERMEDIATE DRIVE SHAFT BRACKET TO ENGINE	FN2
FRONT PROP SHAFT TO TRANSMISSION/DIFFERENTIAL CARRIER/AXLE	SN2
REAR DIFFERENTIAL TO VEHICLE STRUCTURE	FN2
REAR WHEEL HALF SHAFT TO DIFFERENTIAL CARRIER/HUB	SN1
REAR PROP SHAFT TO TRANSMISSION/DIFFERENTIAL CARRIER/AXLE	SN2
PROP SHAFT CENTER BEARING SUPPORT	SN2
PROP SHAFT INTERMEDIATE BEARING SUPPORT/HANGER	SN2
INTERMEDIATE PROP SHAFT	SN2
CHASSIS - FUEL SYSTEMS	CODIGO CCO
FUEL TANK STRAP ATTACHMENT	SN2
FUEL FILLER PIPE BRACKET(NOT A GROUND)	SN2
CLAMP ASM-FUEL FILLER HOSE	SN2
FUEL TANK VENT HOSE CLAMP	SN2
FUEL FILLER PIPE GROUND	SN2
FUEL LINE BUNDLE GROUND SCREW	SN2
FUEL EVAPORATOR EMISSION CANISTER TO VEHICLE,	SN2
HOSE ASM TO EVAPORATOR EMISSION CANISTER VENT	SN2
EVAPORATOR EMISSION CANISTER - PURGE SOLENOID VALVE BRACKET	FN2
CHASSIS - EXHAUST	CODIGO CCO
EXHAUST MANIFOLD TO ENGINE	FN1
EXHAUST MANIFOLD TO INTERMEDIATE PIPE	FN1
EXHAUST SYSTEM JOINTS	FN1
CHASSIS - MECHANICAL CONTROLS	CODIGO CCO
SHIFT LEVER CABLE BRACKET TO AUTOMATIC TRANSMISSION	SN2
SHIFT LEVER TO AUTOMATIC TRANSMISSION	SN1
SHIFT LEVER TO MANUAL TRANSMISSION	FN1
POWERTRAIN	CODIGO CCO
TORQUE TUBE ATTACHMENT TO TRANS	SN2
TORQUE TUBE ATTACHMENT TO PROPSHAFT	SN2
IDLER PULLEY (FAN DRIVEN)	FN1
TENSIONER PULLEY	FN1
FAN BLADE	SN2
WATER PUMP PULLEY (NOT FAN DRIVEN)	FN1
A. I. R. VALVE ASM TO ENGINE	FN2
FLYWHEEL TO CONVERTER	FN1
TORQUE CONVERTER TO FLEXPATE	FN2
ENGINE TO TRANSMISSION BRACE	FN2
MANUAL TRANSMISSION CLUTCH ACTUATOR	FN2
TRANSMISSION FLUID FILL TUBE	SN2
TRANSFER CASE	FN1
TRANSFER CASE ADAPTER	FN1
SENSORS - FOLLOW LINK FOR LIST OF UPC/FNA COMBINATIONS	SN2

ANEXO 7. REGISTRO DE CONTROL DEL NUEVO OPERARIO DE TRABAJO.

 <p>CIAUTO Parque Industrial Antioqueño</p>	REGISTRO DE CONTROL DEL NUEVO OPERARIO DE TRABAJO				CÓDIGO:	SOP-01-FR-06
					VERSIÓN:	01
	SOP-01 Aseguramiento de la Calidad				FECHA EMISIÓN:	2015-09-25
Área:	Estación:		Fecha:	Modelo:		
Nombre:			Evaluado por:			
Contenido del trabajo:						
Ítems a Evaluar:	Método	Utilización de equipos/herramientas		Generación de Defectos		Tiempo de operación
DESCRIPCIÓN	Primera vez	Segundo vez	Tercera vez	Cuarto vez	Quinta vez	
VIN						
Desempeño						
Observaciones						
Coordinador de calidad:				Coordinador de producción:		

ANEXO 9. EVALUACIÓN DEL PERSONAL.

 <p>CIAUTO Parque Industrial Aeropuerto</p>	FORMATO EVALUACION DEL PERSONAL					CÓDIGO:	SOP-01-FR-07	
						VERSIÓN:	01	
	SOP-01 Aseguramiento de la Calidad					FECHA EMISIÓN:	2015-09-25	
NOMBRE:			AREA:			ESTACIÓN:		
EVALUADO POR:			FECHA:					
Evaluacion	EX	MB	B	R	M	Calificación		
Puntaje	5	4	3	2	1			
OBSERVACIONES								
CONOCIMIENTO: Comprensión de tareas y procedimientos técnicos de trabajo								
HABILIDAD: Habilidades específicas que se requiere para realizar el trabajo.								
EFICIENCIA: Relacion entre esfuerzos y resultados, incrementa eficiencia								
ORGANIZACIÓN: Mentalidad en su area de trabajo, objetivos y métodos.								
PRODUCTIVIDAD: Volumen de trabajo útil y rapidez en la ejecución del mismo.								
RESPONSABILIDAD: Voluntad de realizar sus obligaciones, responsabilidad y confiabilidad en el trabajo efectuado								
Observaciones:						Promedio:		
FIRMA COORDINADOR DE CALIDAD				FIRMA COORDINADOR DE PRODUCCIÓN				

ANEXO 10. ESCALONAMIENTO DE ALARMAS A.

A QUIEN COMUNICO		SN1/V1+		SN2/V1		FN1/V2		AUDITORIA DE PROCESOS		TOP MENSUAL POR LA PLATAFORMA CPK
		CASO 1	CASO 2	CASO 1	CASO 2	CASO 1	CASO 2	CASO 1	CASO 2	< 1.33
PRODUCCIÓN	JEFE DE MANUFACTURA		X							
	COORDINADOR DE PRODUCCIÓN		X		X		X		X	X
	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	LIDER DEL GRUPO (LET) OPERADORES (MET)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CALIDAD	JEFE DE MANUFACTURA									
	COORDINADOR DE CALIDAD	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AUDITOR CCO	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FORMATO CINCO PASOS		X		X			X		X	
GRAFICA EN ESCALAS DE RETROALIMENTACIÓN										
<p>El diagrama muestra la estructura organizativa de Producción y Calidad. En Producción, los niveles son: Jefe de Manufactura, Coordinador de Producción, Supervisor de Producción, LET (Lider del Grupo) y MET (Operadores). En Calidad, los niveles son: Jefe de Manufactura, Supervisor de Calidad, LET y Monitoreo CCO. Una línea roja indica un flujo de retroalimentación desde el nivel de Monitoreo CCO de Producción hacia el nivel de Jefe de Manufactura de Producción. Una línea azul indica un flujo de retroalimentación desde el nivel de Monitoreo CCO de Calidad hacia el nivel de Jefe de Manufactura de Calidad. Un recuadro gris indica el inicio del ciclo de retroalimentación.</p>										
TIEMPO DE RESPUESTA:										
SI AL ESCALAR LA COMUNICACIÓN AL NIVEL INDICADO NO RECIBE RESPUESTA, ESCALE AL NIVEL SUPERIOR DE PRODUCCIÓN O ÁREA PERIFERICA EN CADA CINCO MINUTOS DE TIEMPO TRASCURRIDO										
REGLAS PARA EL USO DEL DOCUMENTO:										
1.- EL ESCALONAMIENTO DE ALARMAS APLICA PARA CADA TURNO DE PRODUCCIÓN 2.- EL SEGUNDO CASO PARA LAS OPERACIONES CRITICA (SN1, SN2, Y FN1) SE EVALUA EN EL MES ACUMULADO 3.- LAS OPORTUNIDADES DETECTADAS EN LA MONITORIA DEL PROCESO SERÁN REVISADAS EN UNA PRÓXIMA MONITORIA LUEGO DE DOS DÍAS, SI EN LA SEGUNDA MONITORIA LAS OPORTUNIDADES DE MEJORA RETROALIMENTADAS SIGUEN ABIERTAS (SEGUNDO CASO) SE PROCEDERA A LA APERTURA DE UN CINCO PASOS										
CRITERIO PARA EL CIERRE DE CINCO PASOS:										
1.- SEGUIMIENTO EN LA PRÓXIMA MONITORIA JUEGO DEL PUNTO DE CORTE 2.- EL SEGUIMIENTO DE LOS PLANES DE ACCIÓN PARA EL TOP CP-CPK DEBEN SER REGISTRADOS EN EL FORMATO DE ANALISIS DE CAPACIDAD DE PROCESO										
JEFE DE MANUFACTURA		COORD DE ENSAMBLE			COORD DE CALIDAD			COORD DE SOLDADURA		
_____		_____			_____			_____		

ANEXO 11. ESCALONAMIENTO DE ALARMAS B.

CIAUTO		ESCALONAMIENTO DE ALARMAS CCO EN PROCESO DE ENSAMBLE		
BARRIDO DE UNIDADES				
AUDITORIA	OPERCIÓN CRÍTICA	AREAS RESPONSABLES	RESPONSABLES	BARRIDO DE UNIDADES
CCO	SN1/V1+, SN2/V1, FN1/V2	PRODUCCIÓN CALIDAD SOLDADURA	LET 1-2-3-4	<p>1.- Realizar el barrido de unidades disponibles desde la unidad donde se detecto el defecto en la AUDITORIA hasta la unidad en al cual el LET (Producción) realizo la AUDITORIA</p> <p>2.- Si en el barrido realizado por el LET (Producción) se detecta una unidad con el problema, el LET (Producción) debe revisar todas las unidades disponibles hacia atrás.</p>
AUDITORIA CCO EN BARRIDO DE UNIDADES				
<p>1. Unidad Auditoria, Unidad Monitoria</p> <p>2. Ultima Unidad, Unidad Auditoria, Unidad NOK, Unidad Monitoria</p>				

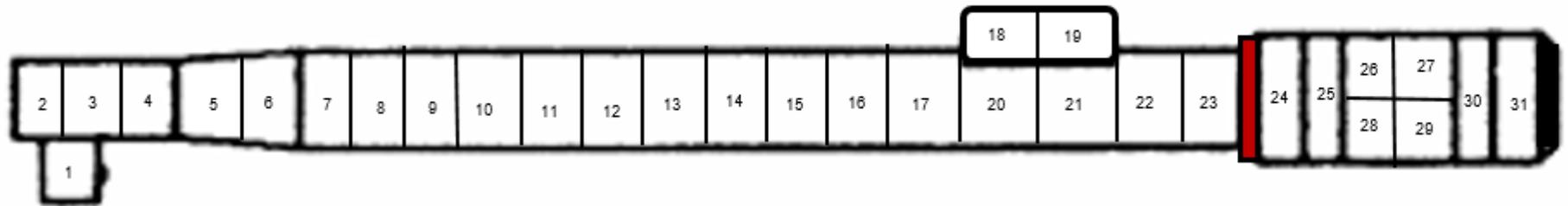
ANEXO 12. PLAN DE REACCIÓN.

CIAUTO Proyecto Industrial Adaptativo		PLAN DE REACCIÓN EN CONTROL DE CALIDAD EN OPERACIONES						
CRITICIDAD	SEÑAL DE INESTABILIDAD		DESCRIPCIÓN	PLAN DE REACCIÓN		ACCION	RESPONSABLE	
				ACCIONES	RESPONSABLES			
A C T U A R	SN1/V1+, SN2/V1, FN1/V2	1	1 Punto fuera de los Límites de Especificación (Superior/ Inferior)	a). Retro alimentación por escalonamiento de alarma b). Corrección del hallazgo c). Realizar barrido de unidades aguas arriba y abajo hasta la última unidad Auditada d). Apertura de 5 pasos (acción correctiva) e). Definir paso dos hasta cierre de 5 pasos (acción correctiva) f). Si existiera unidades sospechosas en Patio se realizara bloqueo de unidades hasta la corrección del hallazgo g). Realizar liberación de unidades reprocesadas	a). AUDITOR b). LET/MET c). LET/MET d). ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD e). LET f). AUDITOR/MET g). AUDITOR	Líder de Equipo	Líder de grupo / Controlador de Procesos Producción Qcos/Ingeniero de Calidad	
		2	1 Punto en el Límite de Especificación (Superior/ Inferior)			Líder de Equipo	Líder de grupo / Controlador de Procesos Producción Qcos/Ingeniero de Calidad	
		3	1 Punto entre el Límite de Control al 75% y el Límite de Especificación			Líder de Equipo	Líder de grupo / Controlador de Procesos Producción Qcos	
		4	2 puntos consecutivos en los límites de control al 75%	* Aplicar el escalonamiento de alarma * Realizar Auditoria del proceso LET/Monitor	* LET / Monitor * LET / Monitor	Líder de Equipo	Líder de grupo / Controlador de Procesos Producción Qcos	
		5	7 Puntos consecutivos acendentes o descendentes que no crucen los Límites de Control al 75%	* Tomar muestra hasta que se estabilize el proceso en cada lote	* LET	Líder de Equipo	Líder de grupo / Controlador de Procesos Producción Qcos	
		6	7 Puntos consecutivos arriba o debajo de la línea media y que no crucen los Límites de Control al 75%			Líder de Equipo	Líder de grupo / Controlador de Procesos Producción Qcos	

ANEXO 13. DIAGNÓSTICO ACP.

		HOJA DE DIAGNOSTICO EN EL PROCESO				ACP						
EVALUADOR:			RESP: MT: Mantenimiento, PE: Proceso de ensamble									
COORDINADOR:			TIPOS: OB: Obligatorio, OP: Opcional									
			CLASIFICACIÓN: O: OK, X: ERROR									
PROBLEMA:			CRITICIDAD:			GRUPO:						
ITEMS A EVALUAR	TIPOS	1ra Eval			2da Eval			3ra Eval			RESULTADOS	COMENTARIOS:
		FECHA:			FECHA:			FECHA:				
		O/X			O/X			O/X				
PREVENCIÓN DE LA OCURRENCIA	METODO	1. ¿Los aprietes / piezas están correctos y dentro de las especificaciones?	OB									
		2. ¿La pieza queda firme durante el ajuste?	OB									
		3. ¿Se pueden instalar las piezas sin interferencia con otras piezas, herramientas o equipos?	OB									
		4. ¿El operador está trabajando en la estación y siguiendo el trabajo estandarizado?	OB									
		5. ¿El operador hace un ajuste en la base con la mano?	OB									
		6. ¿Con el torquímetro de clip se esta realizando doble clip?	OB									
		7. ¿El torque está en paralelo al tornillo durante la operación?	OB									
		8. ¿El torquímetro de clip tiene un movimiento mayor a 90°?	OB									
		9. Si una misma herramienta realiza varios ajustes?	OB									
		10. Si para realizar el ajuste se requiere de una pistola de impulso y el torque está especificado?	OB									
		11. ¿La herramienta está funcionando correctamente y en buenas condiciones?	OB									
		12. ¿Las herramientas y dispositivos de fijación están calibradas, validados y funcionando correctamente?	OB									
		13. ¿Trabas químicas o mecánicas?	OP									
		14. ¿Piezas similares?	OP									
Prevenición de la omisión	EQUIPO	1. ¿Se realiza el chequeo de torque al inicio de turno?	OB									
		2. ¿Se calibran los torquímetros de clip en forma rutinaria? (verificando el registro y la etiqueta de calibración)	OB									
	METODO	3. Si existe un dispositivo a prueba de error, está funcionando correctamente?	OB									
Evaluación general (O - X)												
EVALUACIÓN												
CLASIFICACIÓN												
PREVENCIÓN DE LA OCURRENCIA	TODO (O)	TODO (X)										
PREVENCIÓN DE LA OMISIÓN	TODO (O)	TODO (X)										
EVALUACIÓN GENERAL												

ANEXO 14. GRÁFICO SNAPON.



106



SIN NOVEDAD

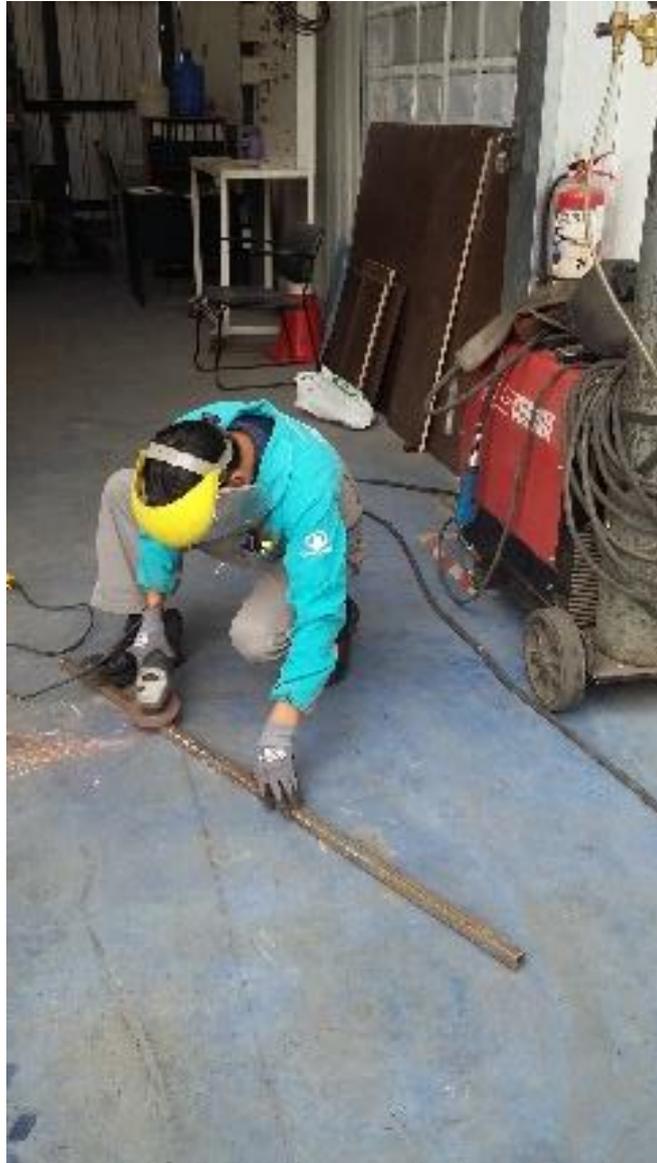


CON NOVEDAD

ANEXO 15. ALERTA DE CALIDAD.

	<h1>ALERTA DE CALIDAD</h1>		CÓDIGO: COP-04-FR-03
	COP-04-PR-01 Procedimiento de solución de quejas y reclamos del cliente		VERSIÓN: 00 FECHA EMISIÓN: 2013-12-27
Fecha: 2018-Noviembre-14 Modelo: WINGLE EN TODAS SUS VERSIONES Versión: WG 2.4CC, WG 2.2CC, WD 4X2 2.0CC y WD 4X4 2.0CC			
Descripción del Problema: Tuercas de los neumaticos no cumple con las especificaciones, (Criticidad V1+, De Seguridad) Fuente de Variación 5 M'S: Mano de obra Acción correctiva inmediata: Aplicar el torque especificado al modelo wingle en todas sus versiones Reprocesar todas las unidades en planta			
SITUACIÓN NO DESEADA:		SITUACIÓN DESEADA:	
			
FIRMAS	COORDINADOR DE CALIDAD _____ JEFE DE MANUFACTURA _____ ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD _____		

ANEXO 16. ARCHIVO FOTOGRÁFICO.



En la imagen se puede deducir la actividad de pulido luego del corte para la elaboración del tablero de control de calidad en operaciones.



En la imagen describe la unión de partes es decir la actividad de suelda de los ángulos para la elaboración del tablero de control de calidad en operaciones.



En la imagen describe el tablero físico luego del corte, pulido, soldado, pintado y la colocación de placa MDF, listo para la continuación de la implementación.



En la imagen se describe la representación física de los formatos que se utilizaran para auditoria de control de calidad en operaciones del Modelo Wingle Gasolina en todas sus versiones.



En la imagen se describe la representación física de los formatos que se utilizarán para auditoría de control de calidad en operaciones del Modelo Wingle Diésel en todas sus versiones.



En la imagen se describe la capacitación recibida por un representante de Great Wall Motors del área de calidad al personal de Ciauto del área de calidad.



En la imagen se describe el proceso de auditoría realizada en piso por un representante de Great Wall Motors del área de calidad.



En la imagen se describe el proceso de auditoría realizada en piso por un representante de Ciauto del área de calidad.