

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**“ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE CONTROL Y SU
INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL MODELO M4 EN LA
EMPRESA CIAUTO CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE
AMBATO”**

Trabajo de titulación bajo la modalidad de Estudio Técnico previo a la obtención
del Título de Ingeniero Industrial

AUTOR:

Deyby Xavier. Carrillo Manobanda.

TUTOR:

Ing. Mg.; José Marcelo Tierra Arévalo

AMBATO - ECUADOR

2017

APROBACIÓN POR EL TUTOR

En mi calidad de TUTOR del trabajo de investigación sobre el tema: “Estandarización del proceso de control y su incidencia en la calidad del modelo M4 en la empresa Ciauto Cía. Ltda. de la ciudad de Ambato” del señor estudiante Deyby Xavier Carrillo Manobanda, estudiante de la Escuela de Ingeniería Industrial de la “Universidad Tecnológica Indoamérica” considero que el trabajo de investigación reúne todos los requisitos de fondo y de forma para ser presentado al tribunal examinador que el consejo directivo determine

Ambato agosto del 2017

TUTOR

Ing. Mg.: José Marcelo Tierra Arévalo

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación “Estandarización del proceso de control y su incidencia en la calidad del modelo M4 en la empresa Ciauto Cía. Ltda., de la ciudad de Ambato” como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, agosto de 2017

AUTOR

Deyby Xavier Carrillo Manobanda

C.C. 1803209426

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Deyby Xavier Carrillo Manobanda, declaro ser autor del informe de Investigación titulado “ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE CONTROL Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL MODELO M4 EN LA EMPRESA CIAUTO CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE AMBATO”, como requisito para optar al grado de “Ingeniero Industrial”, 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 este 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 del Autor. Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y La Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitare la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En el 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 22 días del mes de agosto del 2017, firmo conforme:

Autor:

Número de Cedula: 1803209426

Dirección: Ambato – Tungurahua

Correo Electrónico: ucarrillodeyby@yahoo.es

Teléfono: 0958842604

APROBACIÓN DE TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación aprueban su impresión y empastado, previa la obtención del Título de Ingeniero Industrial sobre el tema: “Estandarización del proceso de control y su incidencia en la calidad del modelo M4 en la empresa Ciauto Cía. Ltda., de la ciudad de Ambato”.

Ambato, agosto de 2017

Ing. Mg.; Leonardo Guillermo Cuenca Navarrete
PRESIDENTE DEL JURADO

Ing. Mg.; Olga Marisol Naranjo Mantilla
MIEMBRO DEL JURADO

Ing. MGcp.; María Belén Ruales Martínez.
MIEMBRO DEL JURADO

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi hija Linda Nebraska Carrillo Portero ya que tengo la bendición de Dios para poder disfrutar de su compañía y sobre todo tener la oportunidad de dar lo mejor de mí para poder educarle en base a buenos principios y valores que nos encaminaran hacia el buen vivir conjuntamente con todos los miembros de la familia.

Deyby Carrillo

AGRADECIMIENTO

A Dios padre nuestro por darme la vida, en la cual he aprendido a valorar y entender que lo más valioso que una persona puede tener es el aprecio y respeto de sus seres queridos, a todos ellos, mi agradecimiento profundo ya que en todas las actividades que realizo día a día, dentro de mí, llevo muy arraigado sus enseñanzas, mismas que basadas en principios de humildad, han motivado que realice este proyecto de graduación.

Gracias

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
APROBACIÓN POR EL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR.....	v
APROBACIÓN DE TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
RESUMEN EJECUTIVO	xviii

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Tema.....	1
Introducción	1
Situación Problémica	3
Antecedentes Investigativos.....	4
Justificación.....	7
Objetivos	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos.....	8
Variables de Estudio	8
Variable Independiente	8
Variable Dependiente.....	8

CAPITULO II METODOLOGÍA

Área de Estudio.....	9
Enfoque de la Investigación.....	9
Justificación de la Metodología	10
Población y Muestra.....	11
Diseño del Trabajo	14

Operacionalización de la Variable Independiente: Estandarización	14
Operacionalización de la Variable Dependiente: Calidad	14
Procedimientos para la obtención y análisis de datos	16
Entrevista realizada a jefe de planta.....	29
Hipótesis.....	33
Señalamiento de variables.....	33
Variable Independiente	33
Variable Dependiente.....	33
Verificación de la Hipótesis	33
Planteamiento de la hipótesis	34
Hipótesis Nula.....	34
Hipótesis Alternativa.....	35
Estimador estadístico	35
Frecuencias esperadas	37
Cálculo del Chi-cuadrado.....	37

CAPITULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

Mapa de Procesos.....	41
Propósito del Proceso de Importaciones	41
Actividades del Proceso de Importaciones	42
Proceso de Abastecimientos.....	44
Suelda de carrocerías del modelo M4	46
Diagrama de bloques Actividades de Soldadura.....	47
Pintura de carrocerías del modelo M4	48
Diagrama de bloques de las Actividades de Pintura	49
Ensamble del modelo M4.....	50
Diagrama de bloques de las Actividades de Ensamble	51
Estaciones de Verificación en Proceso Productivo	52
Resumen de Productividad del Modelo M4.....	53
Caracterización del proceso de Gestión de la Calidad	54
Elementos de un Proceso	54
Objetivo y Alcance.....	54

Objetivo Proceso de Gestión de la Calidad.....	54
Alcance de Proceso de Gestión de la Calidad	55
Entradas.....	55
Entrada Proceso de Gestión de la Calidad	55
Salidas	55
Salida del Proceso de Gestión de la Calidad.....	56
Materiales necesarios en Proceso de Gestión de la Calidad	56
Recurso Humano que Interactúa con el Proceso de Gestión de la Calidad	56
Documentos Necesarios en el Desarrollo del Proceso de Gestión de la Calidad	57
Descripción del proceso de gestión de la calidad.....	60
Control de Documentos y Registros	60
Acciones Correctivas y Preventivas.....	60
Control de Producto No Conforme	61
Auditorias de Producto.....	61
Evaluación de estandarización en el proceso de control.....	66
Evaluación de acuerdo a ISO 9001:2008	66
Objeto y campo de aplicación ISO 9001:2008	66
Requisitos de norma ISO 9001: 2008	66
Matriz de correlación requisitos ISO 9001:2008 vs procesos Ciauto	68
Cumplimiento de requisitos ISO 9001:2008 vs proceso de control Ciauto.....	68
Evaluación de acuerdo a ISO/TS 16949:2009	69
Objeto y campo de aplicación ISO/TS 16949:2009.....	70
Requerimientos Suplementarios de la Norma ISO/TS 16949:2009	70
Matriz de correlación requisitos ISO/TS 16949:2009 vs procesos Ciauto	73
Cumplimiento de requisitos ISO/TS 16949:2009 vs proceso de control Ciauto..	73
Evaluación de acuerdo a Sistema Global de Manufactura.....	77
Matriz de correlación requisitos Sistema Global de Manufactura GM vs procesos Ciauto	78
Cumplimiento de requisitos Sistema Global de Manufactura GM vs proceso de control Ciauto.....	78
Evaluación de acuerdo al Sistema básico de calidad QSB (Quality System Basics).....	80

Cumplimiento de requisitos Sistema básico de calidad QSB (Quality System Basics) vs proceso de control Ciauto	81
Requerimientos aplicados a estaciones de verificación	85
Según ISO/TS 16949:2009	85
Requisito 5.5.1.1 responsabilidad por la calidad.....	85
Requisito 7.1.2 Criterios de aceptación.....	85
Requisito 8.2.3.1 Medición y monitoreo de los procesos de manufactura	86
Requisito 7.1.4 Control de cambios	87
Requisito 7.5.1.2 Instrucciones de trabajo	87
7.5.1.3 Verificaciones de ajustes/puestas a punto de los trabajos.....	88
Requerimiento 8.1.1 Identificación de herramientas estadísticas	88
Requerimiento 8.1.2 Conocimiento de conceptos estadísticos básicos	88
Requerimiento 8.2.2.3 Auditorías de productos.....	88
Requerimiento 8.2.2.4 Planes de auditorías internas	89
Requerimiento 8.2.4.2 Ítems/Aspectos de apariencia	89
Requerimiento 8.5.2.1 Solución de problemas	89
Requerimiento 8.5.2.2 A prueba de errores	90
Según Sistema Global de Manufactura GMS	90
Gerenciamiento por tack time	90
Trabajo Estandarizado.....	90
Gerenciamiento Visual.....	90
Estándares de calidad del producto	91
Solución de problemas	91
Respuesta rápida.....	92
Estaciones de verificación.....	92
Operaciones estandarizadas	93
Verificación a prueba de errores	93
Gestión de cambios	94
Estaciones de verificación en proceso productivo Ciauto.....	95
Estudio de actividades en las estaciones de verificación	96
Evaluación de la calidad del modelo M4	112
De acuerdo a cantidad de defectos	112

Cuantificación de defectos registrados en estaciones de verificación	112
Defectos registrados en línea soldadura	113
Defectos registrados en línea Pintura	114
Defectos registrados en línea Ensamble	115
Defectos registrados en línea Final	116
Defectos registrados en auditoría bajo percepción del cliente	117
De acuerdo a tipo de defectos	118
Codificación de defectos en proceso productivo	118

CAPITULO IV

DISCUSIÓN

Interpretación de resultados	125
Contraste con otras investigaciones	128

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	131
Recomendaciones.....	132

LITERATURA CITADA

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Árbol del problema.....	3
Figura 02. Fuentes de variación defectos.....	20
Figura 03. Condiciones físicas de Estaciones de Verificación	21
Figura 04. Razones para Cuantificar Defectos.....	22
Figura 05. Razones para Cuantificar Defectos.....	23
Figura 06. Características de Inspector de Calidad.....	24
Figura 07. Características de Inspector de Calidad.....	25
Figura 08. Características de Inspector de Calidad.....	26
Figura 09. Actividades propias inciden en calidad del modelo M4.....	27
Figura 10. Normalización Métodos de Inspección	28
Figura 11. Normalización Métodos de Inspección	29
Figura 12. Representación de la distribución Chi cuadrado	37
Figura 13. Nave principal de ensamble.....	39
Figura 14. Mapa de procesos	40
Figura 15. Diagrama de flujo Importaciones	43
Figura 16. Recepción y almacenaje de componentes.....	44
Figura 17. Diagrama de flujo Abastecimientos.....	45
Figura 18. Soldadura de carrocerías.....	46
Figura 19. Diagrama de bloques soldadura.....	47
Figura 20. Pintura de Carrocerías.....	48
Figura 21. Diagrama de bloques Pintura.....	49
Figura22. Ensamble del modelo M4.....	50
Figura 23. Diagrama de bloques Ensamble.....	51
Figura24. Diagrama de bloques Estaciones de Verificación	52
Figura25. Caracterización del Proceso de Gestión de la Calidad	59
Figura26. Diagrama de flujo Control de Documentos y Registros	62
Figura27. Diagrama de flujo Acción Correctiva Preventiva.....	63
Figura28. Diagrama de flujo Control Producto No Conforme	64
Figura29. Diagrama de flujo Auditoría de Producto	65

Figura30. Cumplimiento de Requisitos ISO 9001:2008 vs proceso de control....	69
Figura 31. Cumplimiento requisitos ISO/TS 16949:2009 vs procesos de control	76
Figura 32. Cumplimiento requisitos Sistema Global de Manufactura GM vs proceso de control	80
Figura 33. Cumplimiento de requisitos del Sistema básico de calidad QSB vs proceso de control	83
Figura 34. Defectos Línea Soldadura.....	113
Figura 35. Defectos Línea Soldadura.....	114
Figura 36. Defectos Línea Ensamble	115
Figura 37. Defectos Línea Final.....	116
Figura 38. Defectos Auditoría Percepción Cliente	117
Figura 39. Tipos de Defectos línea Soldadura	120
Figura 40. Tipos de Defectos línea Pintura.....	121
Figura 41. Tipos de Defectos línea Ensamble.....	122
Figura 42. Tipos de Defectos línea Final	123
Figura 43. Tipos de Defectos línea Final	124
Figura 44. Porcentaje de cumplimiento vs normas internacionales.....	126
Figura 45. Defectos por Línea productiva.....	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Población objeto de encuesta	12
Tabla N° 02: Cálculo de muestra utilizando fórmula de muestra finita.....	13
Tabla N° 03: Variable Independiente: Estandarización	14
Tabla N° 04: Variable Dependiente: Calidad	15
Tabla N° 05: Recolección de la información	16
Tabla N° 06: Tabla de recolección de información	19
Tabla N°07: Fuentes de Variación defectos.....	20
Tabla N°08: Condiciones físicas de estaciones de verificación.....	21
Tabla N°09: Razones Para Cuantificar Defectos	22
Tabla N° 10: Capacitación sobre estandarización de procesos.....	23
Tabla N° 11: Características de Inspector de Calidad.....	24
Tabla N° 12: Mejoras en Actividades de Control	25
Tabla N° 13: Respuesta a Defectos Encontrados	26
Tabla N° 14: Actividades propias inciden en calidad del modelo M4.....	27
Tabla N° 15: Normalización de Métodos de Inspección	28
Tabla N° 16: Definir Criterios de Aceptación	29
Tabla N° 17: Frecuencias de capacitación sobre estandarización de procesos....	34
Tabla N° 18: Frecuencias de labores propias inciden en calidad.....	34
Tabla N° 19: Frecuencias observadas	37
Tabla N°20: Cálculo del Chi-Cuadrado	37
Tabla N° 21: Resumen de Productividad.....	53
Tabla N° 22: Requisitos ISO 9001:2008.....	67
Tabla N° 23: Requisitos ISO 9001:2008 vs Proceso control	68
Tabla N° 24: Cumplimiento requisitos ISO 9001:2008 vs proceso control	69
Tabla N°25: Requisitos Suplementarios de ISO/TS 16949	71
Tabla N° 26: Requisitos ISO/TS 16949:2009 vs procesos de control	74
Tabla N° 27: Cumplimiento requisitos ISO/TS 16949:2009 vs procesos de control	76
Tabla N°28: Requisitos Sistema Global de Manufactura GM	77

Tabla N°29: Requisitos Sistema Global de Manufactura GM vs proceso de control	79
Tabla N°30: Cumplimiento requisitos Sistema Global de Manufactura GM vs proceso de control	79
Tabla N°31: Requisitos Implementación QSB	81
Tabla N° 32: Requisitos Sistema básico de calidad QSB	82
Tabla N°33: Cumplimiento de requisitos del Sistema básico de calidad QSB vs proceso de control	82
Tabla N°34: Requisitos generales relacionados con las estaciones de verificación	84
Tabla N° 35: Cursograma Analítico Estación de Verificación Soldadura.....	97
Tabla N° 36: Cursograma Analítico Estación de Verificación Pintura	100
Tabla N° 37: Cursograma Analítico Estación de Verificación Ensamble	102
Tabla N° 38: Cursograma Analítico Estación de Verificación Línea Final.....	104
Tabla N° 39: Cursograma Analítico Auditoría Vehículo Terminado	108
Tabla N° 40: Defectos Línea Soldadura	113
Tabla N° 41: Defectos Línea Pintura	114
Tabla N° 42: Defectos Línea Ensamble	115
Tabla N° 43: Defectos Línea Final	116
Tabla N° 44: Defectos Auditoria Percepción Cliente	117
Tabla N°45: Codificación defectos	119
Tabla N° 46: Tipos de Defectos línea Soldadura.....	120
Tabla N° 47: Tipos de Defectos línea Pintura.....	121
Tabla N° 48: Tipos de Defectos línea Ensamble	122
Tabla N° 49: Tipos de Defectos línea Final	123
Tabla N° 50: Tipos de Defectos Auditoria Percepción Cliente	123
Tabla N° 51: Porcentaje de cumplimiento vs normas internacionales.....	126
Tabla N° 52: Defectos por línea productiva.....	127
Tabla N° 53: Tiempos y distancia en inspección de calidad.....	128

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1: Matriz de Correlación – Requisitos ISO 9001:2008 vs Procesos Ciauto
- Anexo 2: Matriz de Correlación Requisitos ISO/TS 16949 vs Procesos Ciauto 135
- Anexo 3: Matriz de Correlación Requisitos Sistema Global de Manufactura GM vs Procesos Ciauto
- Anexo 4: Formato Cursograma analítico
- Anexo 5: Check list cumplimiento requisitos ISO 9001:2008
- Anexo 6: Check list requisitos suplementarios ISO/TS 16949
- Anexo 7: Formato registro de inspección para modelo M4

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE CONTROL Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL MODELO M4 EN LA EMPRESA CIAUTO CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE AMBATO”

AUTOR: Deyby Xavier Carrillo Manobanda

TUTOR: Ing. Mg.; José Marcelo Tierra Arévalo

RESUMEN

El presente trabajo investigativo está orientado a la evaluación de la estandarización del proceso de control y su incidencia en la calidad del producto terminado en el modelo de auto M4 de la empresa Ciauto Cía. Ltda. En cuanto al propósito fue determinar el nivel de estandarización en el proceso mencionado; de esta manera identificar las inconformidades de acuerdo a los requisitos establecidos por la empresa, y además establecer la calidad del producto. Se determinó que en la organización se encuentra defectos en líneas productivas del modelo M4 debido a una inadecuada estandarización del proceso de control, provocando una baja calidad del producto terminado; además por la rotación de inspectores sin planificación, induciendo a retrasos en el cumplimiento del plan de producción. En el desarrollo del presente estudio se utilizó la investigación de campo para lo cual se establecieron 12 encuestas dirigidas al personal técnico administrativo de la empresa, y una entrevista al jefe de manufactura. La misma que reflejó que las causas principales de generación de defectos en las líneas productivas son la mano de obra con un porcentaje del 41,67%, y el método (33,33%); para mejorar la inspección de calidad en las estaciones de verificación puntualizan que serían factible las ayudas visuales (50%). Para ello siempre es necesario analizar la causa de los defectos en las diferentes estaciones de verificación, pero es necesario también conocer el nivel de calidad de los productos. Mediante la entrevista se consideró necesario aplicar una herramienta de solución a los problemas efectuados en la empresa con el fin de mejorar la productividad y la calidad de los productos. Entonces se puntualiza que la especificación técnica ISO/TS 16949 estándar de la gestión de calidad para la industria automotriz guía a la empresa en la implementación de requisitos que transforman las organizaciones reactivas en preventivas.

DESCRIPTORES: Estandarización, calidad, normas ISO, productividad, estaciones de verificación.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

THEME: "STANDARDIZATION OF THE CONTROL PROCESS AND ITS INCIDENCE IN THE QUALITY OF THE MODEL M4 IN CIAUTO LTD. CO. COMPANY OF AMBATO CITY"

AUTHOR: Deyby Xavier Carrillo Manobanda

TUTOR: Eng. Mg.; José Marcelo Tierra Arévalo

ABSTRACT

The present research work is oriented to the evaluation of the standardization of the control process and its impact on the quality of the finished product in the M4 car model Ciauto Ltd. Co. company. The purpose was to determine the level of standardization in the mentioned process, to identify nonconformities, according to the requirements, to also establish the quality of the product. It was determined that into the organization defects in production lines of the M4 model are found due to an inadequate standardization of the control process, causing low quality final product; in addition due to the rotation of inspectors without planning, inducing delays in the production plan. To develop the present study 12 surveys were run to the administrative technical personnel of the company, and an interview to the head of manufacturing. The study reflected that the main causes of defects generation in the productive lines are the labor with a 41, 67%, and the method (33, 33%); to improve the quality inspection in control stations visual aids would be helpful (50%). It is always necessary to analyze the cause of the defects in the different control stations; however it is also necessary to know the quality level of the product. Through the interview it was considered necessary to apply a solution tool to the problems carried out in the company in order to improve productivity and product quality. So it is pointed that ISO / TS 16949 standard specification of quality management for the automotive industry guides the company in the implementation of requirements that transform reactive organizations into preventive ones.

KEYWORDS: Standardization, quality, ISO standards, productivity, control stations.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema

Estandarización del proceso de control y su incidencia en la calidad del modelo M4 en la empresa Ciauto Cía. Ltda., de la ciudad de Ambato.

Introducción

A nivel mundial la ISO/TS 16949 es el estándar de gestión de calidad para la industria automotriz reconocido a nivel global. Ésta norma reúne los estándares de Europa y Estados Unidos la cual provee un marco de referencia de las mejores prácticas para la gestión de calidad automotriz y un compromiso con la mejora continua en la manufactura de productos para la cadena de suministro automotriz

El estándar ha sido desarrollado por la IATF (International Automotive Task Force) y reúne los procesos comunes de toda la industria automotriz. La IATF se compone de nueve miembros fabricantes de vehículos – Ford, GM, Chrysler, BMW, VW, Daimler, Renault, PSA Peugeot Citroen y Fiat en conjunto con organizaciones nacionales de comercio de automóviles de Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Alemania e Italia.

ISO/TS 16949 está basado en el estándar internacionalmente reconocido de gestión de calidad, ISO 9001, y promueve la mejora continua de las organizaciones haciendo énfasis en la prevención de defectos y reduciendo la variación y desperdicio en la cadena de suministro.

En la ensambladora de vehículos General Motor OBB empresa que ensambla los vehículos de la marca Chevrolet ubicada en Ecuador en el distrito metropolitano

de Quito, se mantiene la implementación del QSB “Quality System Basics” que es un programa de aseguramiento de la calidad que fue desarrollado por General Motor, para ser aplicado a sus proveedores con el objetivo de mejorar su sistema de gestión de la calidad, por medio de la utilización de herramientas básicas de calidad orientadas a robustecer los procesos de mejora continua, mediante la estandarización de las estrategias para la estandarización de los procesos de control, las herramientas básicas de la calidad utilizadas son. Respuesta rápida. Control de producto no conforme. Estación de verificación. Operaciones estandarizadas. Entrenamiento estandarizado del operador. Verificación de dispositivos a prueba de error. Auditorías escalonadas. Proceso de reducción de riesgo RPN “Risk Reduction”. Control de contaminación. Gestión de la cadena de suministros. Gestión de cambios.

La empresa Ciauto Cía. Ltda. ubicada en Ecuador en la ciudad de Ambato es una empresa que inicia las actividades de ensamble de los vehículos de la marca Great Wall en el año 2013 en donde, hasta la actualidad aún no están definidas las actividades y métodos en el proceso de control, lo cual no garantiza la calidad de producto terminado, la inspección de las unidades se las realiza al final de cada línea productiva, la información levantada por los inspectores de calidad relacionada a los defectos encontrados en las inspecciones de las unidades, es almacenada en archivos físicos, sin realizar análisis de datos, es decir no se busca la causa raíz del problema.

La falta de estandarización en el proceso de control no permite tomar decisiones que ayuden a implementar métodos y controles en proceso productivo y en las estaciones de verificación, esto con el propósito de garantizar la satisfacción de su cliente Ambacar, empresa que comercializa los vehículos ensamblados por Ciauto en todo el territorio ecuatoriano a través de su red de concesionarios y sub distribuidores.

Situación Problemática

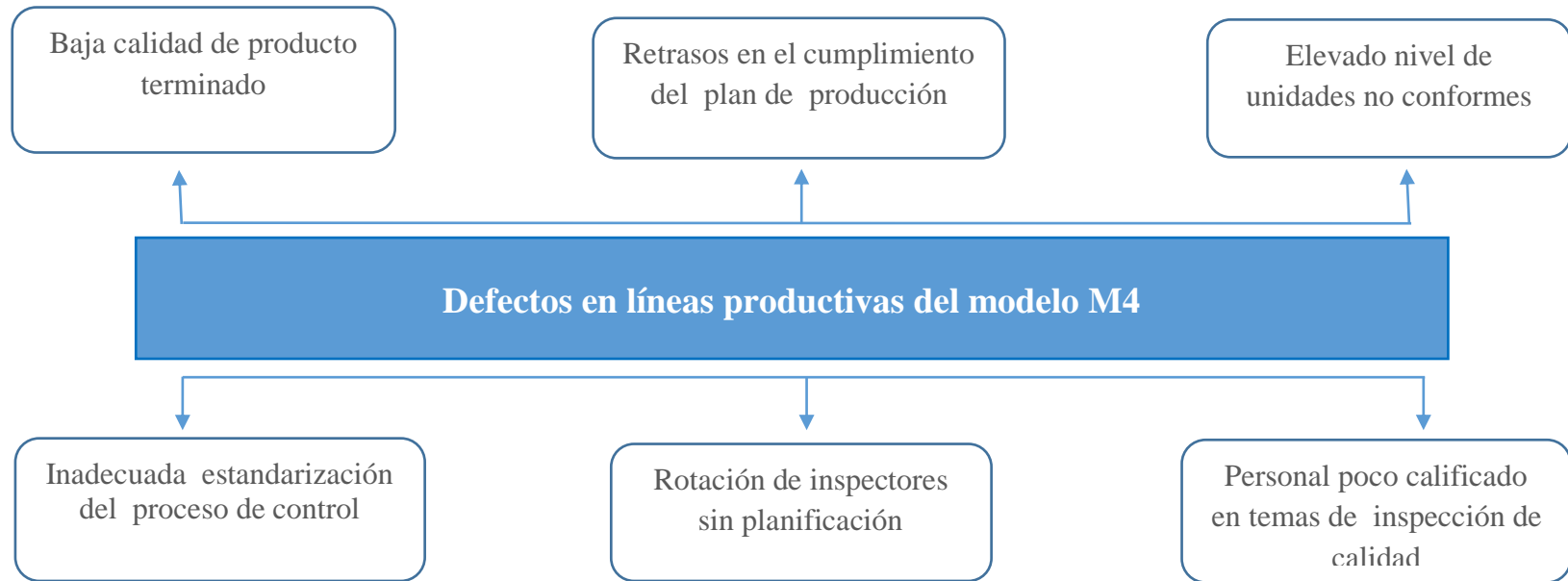


Figura 01. Árbol del problema
Elaborado por: Deyby Carrillo

La inadecuada estandarización en el proceso de control actualmente no garantiza que el producto M4 sea de buena calidad, esto es debido a que no están definidas las actividades y criterios que se deben cumplir para realizar la inspección del producto en líneas productivas.

La inadecuada rotación al personal quien sin tener la habilidad necesaria para realizar las actividades de inspección tiene un impacto directo en el cumplimiento al plan de producción, esto debido a que los operadores no consiguen alinearse al tiempo en el cual un producto u operación debe ser terminado para satisfacer la necesidad del cliente interno como externo.

De acuerdo al árbol de problemas se analiza que, una de las causas para tener un alto volumen de defectos en las líneas productivas es la inadecuada capacitación al personal operativo que labora en las líneas productivas, esto provoca un efecto directo en la generación de producto no conforme lo que a su vez se lo evidencia en el elevado número de reprocesos, en partes así como en unidades no conformes.

Antecedentes Investigativos

(C. José Alfredo Avilés Vera, 2014). Según el trabajo realizado para la obtención del título de ingeniero en control y automatización cual lleva por título **Metodología para la estandarización del proceso de inspección de la calidad automotriz en la empresa TEIC-AM**, concluye en la página 144, que, la aplicación de una metodología para la estandarización en la inspección de calidad en el área de PDI “Pre delivery inspection, inspección previa a la entrega” a través de la implementación de una pizarra que muestren los pasos normativos para examinar los componentes al 100% del producto terminado, permiten garantizar la calidad del producto mediante la estandarización de la inspección y la comunicación entre ambos turnos del departamento, lo que ha permitido contener los problemas en el área de inspección evitando que los problemas

lleguen al cliente evitando los reclamos y reduciendo las ordenes de trabajo en concesionario por garantías.

Además se concluye que la estandarización o normalización es la redacción y solo aprobación de normas que se establecen para garantizar el acople de elementos contruidos independientemente, garantizar los elementos fabricados, la seguridad de funcionamiento y trabajar con responsabilidad social.

El presente antecedente investigativo aporta al presente estudio técnico en como incide la herramienta de gestión visual en la estandarización del proceso de control, en el cual mediante la utilización de una pizarra se muestra los puntos clave que se deben considerar para garantizar la inspección de calidad en cuanto a la inspección de producto en su fase final de fabricación.

(Gutiérrez Servín José Luis , 2012) “Según el trabajo realizado para la obtención del título de ingeniero en procesos y operaciones industriales cual lleva como como título **implementación y seguimiento del sistema básico de calidad en la empresa VRK Automotive Systems S.A. DE C.V** concluye en la página 68, que el seguimiento diario al sistema básico de calidad ayuda a prevenir y controlar los problemas de calidad, detectados en todo el proceso productivo mejorando sustancialmente la calidad del producto en toda la etapa de fabricación de los vehículos.

También concluye que los sistemas de prevención de errores o pokayokes previenen por completo la generación de productos con defectos, también se contempla el control, monitoreo y registro de estos sistemas para el funcionamiento adecuado de la organización.

El autor que se cita en este antecedente investigativo aporta a éste estudio técnico referenciando la utilización de sistemas de prevención en el proceso de control conocidos como los pokayokes, estos dispositivos ayudan a prevenir errores de mano de obra brindando solamente una opción de inspección, como por ejemplo

la utilización de dispositivos pasa o no pasa, que se utilizan en la inspección de calidad mediante la construcción de un patrón de medición con las medidas de la especificación del fabricante. También aporta a la presente investigación mencionando que una vez que se ha conseguido estandarizar el proceso se lo debe dar seguimiento continuo para que este sea un verdadero aporte a la organización en donde se debe documentar los hallazgos que se encuentren en auditorías los mismos que permitirán tomar decisiones y dar el soporte necesario para la mejora continua.

(Jaramillo, 2006) Según el trabajo realizado para la obtención del título de ingeniero automotriz el cual lleva como título **Proyecto e implementación de una Estación de Verificación de Calidad bajo los parámetros del Sistema Global de Manufactura de General Motors para el proveedor local de Chasis**. Manifiesta algunas conclusiones en su proyecto de grado en la página 156 entre las que resaltan las que hacen referencia a los estándares de calidad quienes deben estar enfocados al proceso productivo a los requerimientos legales y de cliente tanto interno como externo.

El trabajo estandarizado consigue asegurar un método común y eficiente de producción y verificación para obtener los más altos niveles de calidad mediante la eliminación de la variabilidad en el proceso.

El trabajo estandarizado en la estación de verificación nos permite la verificación de un elemento con un determinado método de inspección, con una misma secuencia y en un mismo tiempo, entre sus recomendaciones manifiesta que se debe definir los métodos de inspección teniendo y considerando el “mejor método actual” y con la utilización de los sentidos y habilidades, también recomienda que todos los formatos para la estandarización en las estaciones de verificación “EV’s” deben ser en un formato amigable y fácil de entender por los inspectores y operarios.

Todo problema o defecto encontrado debe ser tomado como una oportunidad de mejora para el proceso productivo y el proceso de inspección así como para la modificación del trabajo estandarizado.

El aporte que brinda este antecedente investigativo toma como referencia la base para el trabajo estandarizado en donde se define el método de inspección bajo una misma secuencia y en un mismo tiempo lo que permitirá reducir la variabilidad en el proceso y por ende en la calidad del producto, creando e implementando documentos que sean fáciles de interpretar por los operadores e inspectores de calidad.

Justificación

La presente investigación es importante para la empresa Ciauto Cía. Ltda., ya que nos permite conocer la situación actual en el proceso de control, la relación que tiene con el cumplimiento de requisitos, con normas internacionales de estandarización como son la norma ISO 9001:2008 y la ISO TS 16949:2009, a su vez se identifica cuál es la gestión que actualmente se realiza con respecto a los defectos encontrados por los inspectores de calidad y como incide en la calidad del producto M4 en cada línea productiva.

La identificación de desperdicios en todo el proceso productivo a causa de la inadecuada estandarización, en el proceso de control nos permitirá tener un punto de partida para el análisis de las actividades realizadas por los inspectores de calidad ubicados en todas las líneas productivas, a su vez nos permitirá aplicar herramientas utilizadas en la industria automotriz con el propósito de aumentar la calidad del producto a través de la reducción de costos de producción.

Objetivos

Objetivo General

Estudiar el nivel de estandarización en el proceso de control y su incidencia en la calidad del producto en el modelo M4 de la empresa Ciauto Cía. Ltda.

Objetivos Específicos

Evaluar el nivel de estandarización en el proceso de control del modelo M4 para identificar no conformidades, de acuerdo a los requisitos establecidos por la organización.

Determinar la calidad del producto del modelo M4 en líneas productivas para determinar su conformidad de acuerdo a los criterios establecidos por la organización.

Proponer una alternativa de solución al problema identificado en el presente estudio.

Variables de Estudio

Variable Independiente

Estandarización

Variable Dependiente

Calidad

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Área de Estudio

Dominio: Tecnología y Sociedad

Línea de Investigación: Empresarialidad y Productividad

Campo: Ingeniería Industrial

Área: Estandarización

Aspecto: Calidad

Objeto de Estudio: Evaluación de la estandarización y su incidencia en la calidad

Periodo de Análisis: Enero a Julio del 2016

Enfoque de la Investigación

El enfoque del presente trabajo es tipo cualitativo y cuantitativo porque se realiza el estudio de la estandarización en los procesos de control que actualmente tiene la empresa, al igual que el estudio de los defectos registrados en las diferentes estaciones de verificación registrados en las diferentes líneas productivas, en todo el proceso de fabricación del modelo M4, como son, línea de soldadura, línea pintura, línea ensamble, línea final incluido la auditoria que se realiza fuera de línea a los vehículos terminados.

Justificación de la Metodología

Modalidad de la Investigación: El presente estudio técnico tiene la siguiente modalidad:

Bibliográfica: Porque en el desarrollo de la presente investigación se utilizó como material de soporte libros, referentes a la estandarización de procesos, normas internacionales de estandarización como las ISO 9001:2008 e ISO/TS 16949:2009, sistema global de manufactura y sistemas básicos de gestión de la calidad, utilizados por empresas automotrices a nivel mundial

Documental: Es de carácter documental ya que la presente investigación se sustentó en documentos elaborados durante el desarrollo de la investigación y documentos propios de la organización en el área en donde se realizó el presente estudio.

De Campo: Es de campo ya que la información de la presente investigación se levantó y desarrollo en las instalaciones de Ciauto tanto en la gestión administrativa del proceso de control así como en las diferentes líneas productivas en donde se fabrica el modelo Great Wall M4.

Tipos de Investigación: El presente estudio técnico tiene los siguientes tipos de investigación

Exploratoria: Por cuanto hubo la necesidad de conocer y entender el sistema de producción de la organización así como palpar y considerar varios escenarios en cuanto a la evaluación de la estandarización del proceso de control identificando no conformidades que generan un bajo nivel de calidad en el producto terminado en cada línea productiva.

Descriptiva: Ya que permitió en el capítulo I identificar y definir el problema que actualmente tiene la organización con respecto a la inadecuada

estandarización en el proceso de control y su incidencia en la calidad del producto del modelo M4 en las diferentes líneas productivas.

Correlacional: Porque se utilizó para medir el grado de relación existente entre la estandarización (variable independiente) y la calidad (variable dependiente) de producto terminado al final de cada línea productiva y vehículo terminado.

Población y Muestra

Para la recolección de información e interpretación de datos levantados en la presente investigación se considera trabajar con el conjunto total de personas que interactúan directamente con el proceso de control, los mismos que se detallan a continuación.

Coordinador de Calidad: Es el líder de proceso responsable de la implementación y mejora del proceso de control.

Asistente del Aseguramiento de la Calidad: Es el responsable de velar por el cumplimiento de las actividades relacionadas a las auditorías de producto en todo el proceso productivo

Asistente de Procesos: Es el responsable de controlar y gestionar los cambios que afectan al producto y/o al proceso

Inspectores de Calidad: Son los responsables de brindar el servicio de inspección de calidad en las unidades de las diferentes líneas productivas en donde se fabrica el modelo M4.

Líderes de Equipo de Trabajo Let's: Son los responsables de velar por el cumplimiento de las especificaciones de proceso y producto en líneas productivas

además de brindar soporte en las estaciones de trabajo cuando se generen defectos en el proceso y posterior a las inspecciones de calidad en línea productiva

Tabla N° 01: Población objeto de encuesta

N°	Cargo	Área de trabajo
5	Inspectores de Calidad	Calidad
4	Líderes de Equipo de Trabajo Let's	Producción
1	Coordinador de Calidad	Calidad
1	Asistente de Calidad	Calidad
1	Asistente de procesos	Especificaciones de proceso y producto

Elaborado por: Deyby Carrillo

Como se observa en la tabla N° 01 la población total entre coordinador, asistentes inspectores de calidad y líderes de línea suman 12 personas en todo el proceso productivo, por esta razón al ser una población inferior a 100 individuos, no se consideró la necesidad del cálculo de muestra alguna, por lo que se trabajó con el total de la población, para sustentar lo mencionado se aplica la fórmula para el cálculo de la muestra finita, es decir cuando se conoce el total de la muestra.

$$m = \frac{Z^2 * P * Q * N}{Z^2 * P * Q + N * e^2}$$

Dónde:

m = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de conformidad

P = Probabilidad de ocurrencia

Q = Probabilidad de no ocurrencia

N = Población

e = error de muestreo

Valores a reemplazar

Tabla N° 02: Cálculo de muestra utilizando fórmula de muestra finita

Valores a Reemplazar			
Variables	Denominación	Porcentajes	Valores
Z	Nivel de confiabilidad	95%	1,96
P	Probabilidad	50%	0,5
Q	No probabilidad	50%	0,5
E	Error de muestreo	5%	0,05
N	Universo	Población	12

Elaborado por: Deyby Carrillo

A continuación se reemplaza los valores:

$$m = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 12}{1.96^2 * 0.5 * 0.5 + 12 * 0.05^2}$$

$$m = \frac{11.5248}{0.9904}$$

$$m = 11.63$$

Aplicando la ecuación de la muestra finita se obtuvo como resultado de 11.63 encuestas, número similar a la cantidad de personas a quien va dirigida la encuesta

Diseño del Trabajo

Operacionalización de la Variable Independiente: Estandarización

Tabla N° 03: Variable Independiente: Estandarización

Variable Independiente: Estandarización				
Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Ítems/Índices	Técnica e Instrumentación
<p>Estandarización</p> <p>Es una herramienta que nos permite cumplir requisitos o características de un producto o servicio a través de la documentación de las mejores prácticas, constituyéndose en la base para la mejora continua, proporcionando a su vez la información para la formación de nuevos empleados, consiguiendo de esta manera la normalización de los procesos</p>	<p>Requisitos de Estandarización</p> <p>Formación</p> <p>Normalización</p>	<p>Planificación</p> <p>Ejecución</p> <p>Inspectores de calidad capacitados</p> <p>Operaciones normalizadas en el proceso de control</p>	<p>¿Existe una adecuada planificación para el cumplimiento de requisitos de normas internacionales?</p> <p>¿Cómo se ejecutan actualmente las actividades en el proceso de control?</p> <p>¿Cuántas actividades en las estaciones de verificación están estandarizadas?</p> <p>¿Conocen los inspectores los tiempos y métodos de inspección de calidad para el modelo M4?</p>	<p>Entrevista al jefe de Manufactura</p> <p>Encuesta al personal técnico administrativo de la empresa</p> <p>Técnica: Observación</p> <p>Instrumento: Matriz de correlación, cuestionario, Cursograma analítico,</p>

Elaborado por: Deyby Carrillo

Operacionalización de la Variable Dependiente: Calidad

Tabla N° 04: Variable Dependiente: Calidad

Variable Dependiente: Calidad				
Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Ítems/Índices	Técnica e Instrumentación
<p style="text-align: center;">Calidad</p> <p>Grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.</p> <p>La calidad de un producto o servicio es la percepción que el cliente tiene del mismo, es una fijación mental del consumidor que asume conformidad con dicho producto o servicio y la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades</p>	<p>Características</p> <p>Conformidad</p> <p>Cliente</p>	<p>Número de defectos por unidad</p> <p>Tipo de defectos registrados</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Ítems de inspección</p>	<p>¿Cuántos defectos por unidad registran los inspectores de calidad?</p> <p>¿Qué tipo o tipos de defectos son los más críticos?</p> <p>¿Se analizan y se dan solución a las causas problemas reportados por los inspectores de calidad?</p>	<p>Encuesta al personal técnico administrativo de la empresa</p> <p>Técnica: Observación</p> <p>Instrumento: Cuestionario, registros de defectos, diagramas de Pareto</p>

Elaborado por: Deyby Carrillo

Procedimientos para la obtención y análisis de datos

Para la ejecución de la presente investigación se recurre a aplicación de las diferentes técnicas e instrumentos de recolección de información, los mismos que nos permiten obtener y analizar los datos necesarios para la validación de la situación actual de la empresa.

Tabla N° 05: Recolección de la información

N°	Preguntas Básicas	Aspectos
1	¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación
2	¿De qué empresa?	Ciauto Cía. Ltda.
3	¿Sobre qué aspecto?	Estandarización en proceso de control y calidad de producto
4	¿Quién?	Investigador: Deyby Carrillo
5	¿Cuándo?	Primer semestre de 2016
6	¿Dónde?	Estaciones de verificación en líneas productivas
7	¿Cuántas veces?	Las veces que sean necesarias
8	¿Qué técnicas de recolección?	Observación, encuesta, entrevista
9	¿Con que?	Documentos de la empresa, registros, listas de chequeo
10	¿En qué situación?	Condiciones normales en el desarrollo de la investigación

Elaborado por: Deyby Carrillo

Aplicación de técnicas de recolección de la información

Observación: Con esta técnica se logra identificar el ambiente laboral y establecer un diagnóstico inicial, respecto a la estandarización del proceso de control y la calidad de producto M4 en las estaciones de verificación de las líneas productivas.

Encuesta: Mediante esta técnica de recolección de información se evalúa la percepción de los inspectores de calidad y líderes de líneas productivas en cuanto a la estandarización del proceso de control y la calidad del producto en la empresa Ciauto Cía. Ltda.

Las preguntas valoran el nivel de conocimiento sobre la estandarización en el proceso de control en las diferentes estaciones de verificación y pretende extraer la información fidedigna con respecto a la calidad del producto esto se lo realizara con preguntas cerradas para facilitar la tabulación.

Está encuesta se desarrolla y se establece sin persuasiones ni presión para dirigirla hacia los encuestados.

Entrevista: Con un formato estructurado esta técnica da la oportunidad de recibir varios matices de las preguntas a realizarse, las mismas que son abiertas en su mayoría.

Está dirigida al jefe de planta por su relación directa con todo lo referente a la estandarización de procesos y su conocimiento en el nivel de cumplimiento de los requisitos establecidos por la organización.

Con esta técnica de recolección de información se quiere visualizar desde la perspectiva del entrevistado acerca de la estandarización del proceso de control y obtener una apreciación que más acerque a la realidad para el cumplimiento de los objetivos de la organización.

Registros: Se recurrirá a los registros existentes en la empresa para establecer la relación de cumplimiento entre la situación actual versus los requerimientos establecidos por la organización.

Listas de Chequeo: Se utiliza este instrumento para evaluar el cumplimiento de los requisitos determinados por la organización en lo referente a la calidad del

producto M4, estas listas de chequeo son utilizadas en todas las estaciones de verificación a lo largo del proceso productivo.

Cuestionario: Con este instrumento se lleva a cabo la encuesta dirigida al personal encargado de realizar la inspección de calidad en las diferentes líneas productivas, líderes de líneas y personal administrativo técnico relacionado directamente con el proceso de control, además la entrevista al jefe de planta para evaluar el conocimiento referente a la estandarización del proceso de control y la apreciación individual respecto a la calidad del producto en las diferentes líneas productivas y el vehículo terminado, así como las acciones que se van a tomar a mediano y largo plazo con respecto a la fabricación de este modelo y su aceptación en el mercado ecuatoriano.

Matriz de Correlación: Este instrumento de recolección de información nos permite identificar cual es la relación que se tiene con los requisitos determinados por las normas ISO 9001 e ISO/TS 16949, sistema global de manufactura de General Motors, y el sistema básico de la calidad implementado en empresas de la industria automotriz a nivel nacional, en contraste con las actividades que cumplen los procesos implementados por la empresa Ciauto y declarados en su mapa de procesos.

Cursograma Analítico: Este instrumento nos permite identificar las actividades que ejecutan los inspectores de calidad así como el recorrido que realizan para cumplir con la inspección de las unidades en las diferentes líneas productivas así como el tiempo que toma la ejecución de la inspección detallado por estación de verificación.

En la siguiente tabla se resumen las técnicas e instrumentos que se utilizan para la obtención de la información.

Tabla N° 06: Tabla de recolección de información

N°	Técnica/Instrumento	Dirigida a	Propósito
1	Encuesta	Personal técnico administrativo	Evaluar el nivel de calidad y estandarización del proceso de control para el modelo M4
2	Entrevista	Jefe de Manufactura	Conocer su perspectiva acerca de la planificación, ejecución y estandarización del proceso de control así como la calidad del modelo M4
3	Matriz de correlación	Procesos de la empresa	Conocer el cumplimiento de los requisitos de normas internacionales vs los procesos de la empresa
4	Registros de defectos	Estaciones de verificación	Cuantificar los defectos detectados por los inspectores de calidad
5	Lista de chequeo	Estaciones de verificación	Revisar el cumplimiento de los ítems de inspección en las unidades de líneas productivas
6	Cursograma analítico	Inspectores de calidad	Conocer el recorrido y tiempo que toman los inspectores para realizar la inspección de calidad en las estaciones de verificación
7	Diagrama de Pareto	Estaciones de verificación	Identificar los problemas más críticos detectados por los inspectores de calidad

Elaborado por: Deyby Carrillo

Desarrollo de la encuesta

Objetivo: Determinar el nivel de estandarización del proceso de control en las estaciones de verificación y la calidad del producto final del modelo M4 bajo el criterio de personal que interactúan con el proceso de control y la calidad del modelo M4, como son el personal técnico administrativo del proceso de control los inspectores de calidad y representantes del área de producción.

1. De las diferentes fuentes de variación ¿Cuál considera usted que es la principal causa de la generación de defectos?

Tabla N°07: Fuentes de Variación defectos

VARIABLES	Mano de Obra	Método	Máquina	Materiales	Total
Número	5	4	2	1	12
Porcentajes	41,67%	33,33%	16,67%	8,33%	100%

Elaborado por: Deyby Carrillo

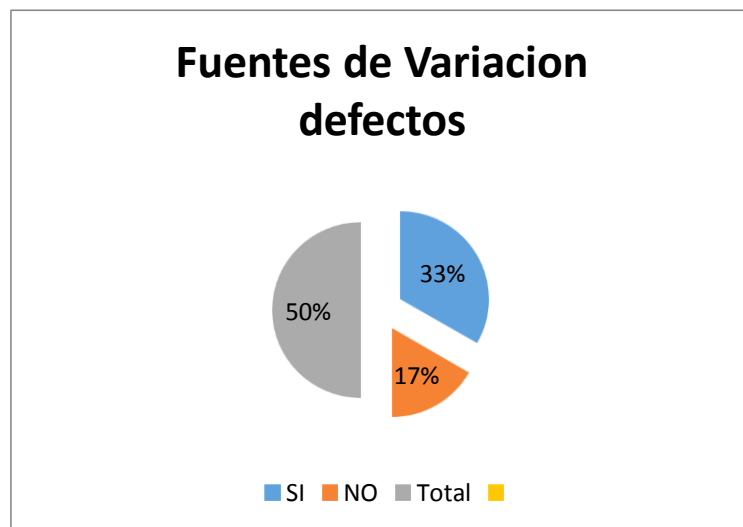


Figura 02. Fuentes de variación defectos
Elaborado por: Deyby Carrillo

Análisis: Las diferentes fuentes de generación de defectos que se consideran en la presente encuesta, muestran que la mano de obra tiene el 41,67% el método tiene el 33,33% máquina el 16,67% y materiales el 8,33% sumando el 100% en un total de 12 encuestas realizadas.

Interpretación: De las cuatro fuentes de variación encuestadas que se han considerado como fuentes de la generación de defectos en las líneas productivas se considera que la mano de obra y el método son las que, los encuestados a su criterio consideran que inciden altamente en la generación de defectos y que representan mayor incidencia, mientras que las máquinas tienen baja incidencia pero que ocasionalmente si influyen en la cantidad de defectos encontrados y finalmente los materiales puntualmente inciden en la generación de defectos.

2. De los siguientes aspectos ¿Cuál considera que ayudarían a mejorar la inspección de calidad en las estaciones de verificación?

Tabla N°08: Condiciones físicas de estaciones de verificación

Variables	Ayudas visuales	Iluminación	Tamaño	Total
Número	6	4	2	12
Porcentajes	50%%	33,33%	16,67%	100%

Elaborado por: Deyby Carrillo

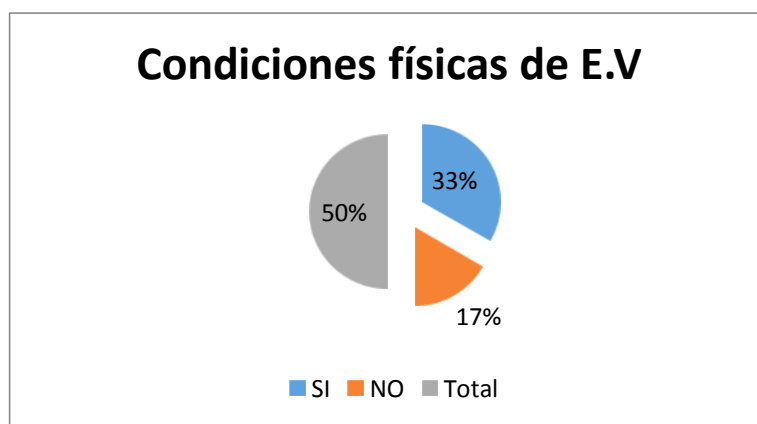


Figura 03. Condiciones físicas de Estaciones de Verificación
Elaborado por: Deyby Carrillo

Análisis: La primera opción referente a las ayudas visuales en las estaciones de verificación tiene el 50% de decisión por parte de los encuestados, la segunda, con referencia a la iluminación tiene el 33% mientras tanto que la tercera opción la cual menciona a la iluminación como factor relevante tiene el 17%.

Interpretación: De los tres aspectos que se consideraron en esta pregunta como relevantes para ayudar a mejorar la inspección de calidad en las estaciones de verificación, las ayudas visuales tienen un mayor porcentaje de incidencia en la gestión de los inspectores de calidad, mientras la iluminación es considerada como el segundo factor en importancia y sobre todo en el control de calidad que se lo realiza en línea de pintura. El tamaño no se lo considera como aspecto fundamental, sin embargo no se debe tomar para un alza de producción.

3. ¿En qué aspecto considera que cuantificar los defectos encontrados en las estaciones de verificación ayudaría a mejorar la calidad del modelo M4?

Tabla N°09: Razones Para Cuantificar Defectos

Variables	Conocer la calidad del vehículo	Establecer un objetivo de defectos por unidad	Analizar la causa de los defectos	Total
Número	3	2	7	12
Porcentajes	25.00%	16,67%	58,33%	100%

Elaborado por: Deyby Carrillo

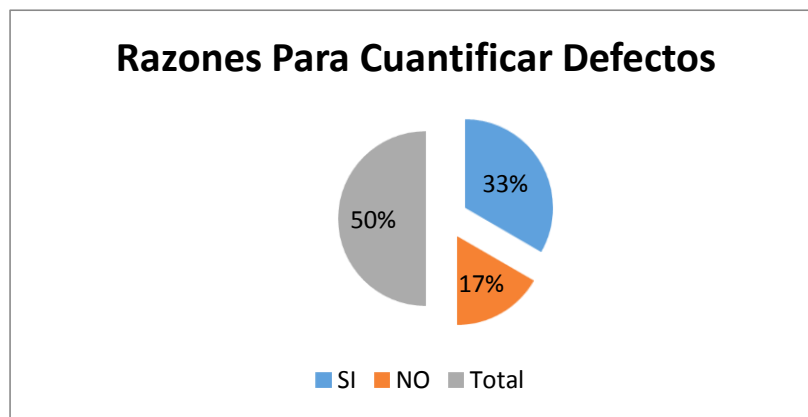


Figura 04. Razones para Cuantificar Defectos
Elaborado por: Deyby Carrillo

Análisis: De las tres opciones que se tienen para definir cuál es la razón más importante para cuantificar los defectos encontrados en los vehículos, en las diferentes estaciones de verificación, el porcentaje se reparte entre el 58%, 25% y 17% teniendo como razón fundamental el análisis de causa de los defectos con el 58% de un total de 12 encuestados.

Interpretación: Analizar la causa de los defectos encontrados en las diferentes estaciones de verificación se considera como razón fundamental para realizar la cuantificación de los defectos encontrados en las diferentes estaciones de verificación, sin dejar de lado las opciones de conocer el nivel de calidad y con esta información poder establecer un objetivo en cuanto a la cantidad de defectos que un vehículo puede tener como punto de partida para llegar al cero defectos.

4. ¿Usted ha recibido capacitación sobre la estandarización de procesos?

Tabla N°10: Capacitación sobre estandarización de procesos

Variables	SI	NO	Total
Número	3	9	12
Porcentajes	25%	75%	100%

Elaborado por: Deyby Carrillo

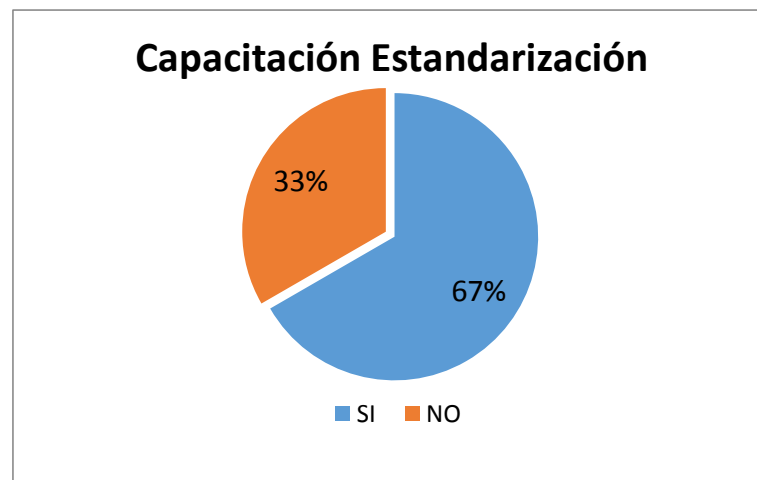


Figura 05. Razones para Cuantificar Defectos
Elaborado por: Deyby Carrillo

Análisis: Del total de encuestados el 75% manifiesta que no han recibido capacitación, mientras que el 25% de los encuestados indican que si han recibido capacitación acerca de estandarización de procesos.

Interpretación: Un alto porcentaje de los encuestados no tiene el conocimiento necesario para gestionar las actividades en cada área de trabajo ya sea en actividades relacionadas a la producción o a la inspección de calidad en las diferentes líneas productivas.

5. De las siguientes características ¿Cuál considera como relevante que debe tener un inspector de calidad para evaluar un vehículo M4?

Tabla N°11: Características de Inspector de Calidad

Variables	Conocer el proceso de producción	Experiencia en inspección de calidad	Conocimiento básico de estadística	Total
Número	5	4	3	12
Porcentajes	41,67%	33,33%	25,00%	100%

Elaborado por: Deyby Carrillo

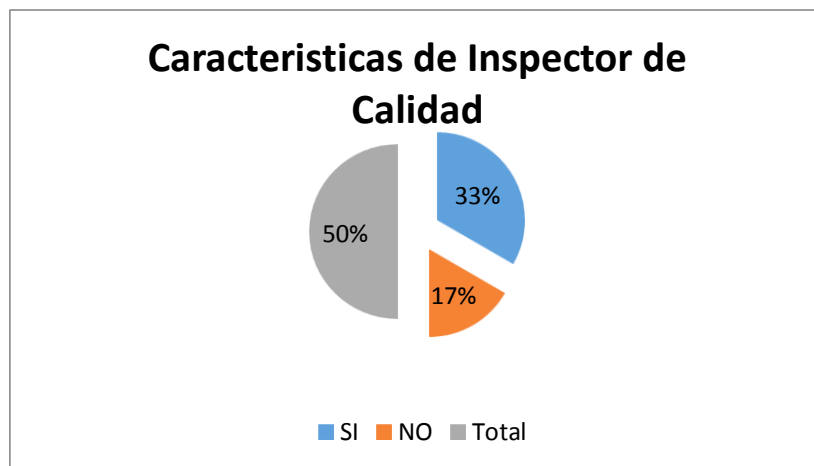


Figura 06. Características de Inspector de Calidad
Elaborado por: Deyby Carrillo

Análisis: Del 100% de los encuestados el 42% manifiesta que conocer el proceso de producción es la principal característica que debe tener un inspector de calidad mientras que el 33% indica que es importante tener experiencia, así como el 25% se inclina por el conocimiento básico de estadística como característica principal.

Interpretación: La característica principal según los encuestados que debe tener un inspector de calidad es conocer el proceso de producción, sin embargo la experiencia también es una característica importante al igual que el conocimiento de estadística básica ya que los porcentajes entre las tres opciones son muy similares y las características son muy importantes en la gestión de la inspección de calidad en las estaciones de verificación.

6. ¿En qué aspectos considera usted que se debe mejorar para que las actividades de control del modelo M4 sean efectivas?

Tabla N°12: Mejoras en Actividades de Control

Variables	Entrenamiento	Incrementar personal	Incrementar estaciones de verificación	Total
Número	5	2	5	12
Porcentajes	41,67%	16,67%	41,67%	100%

Elaborado por: Deyby Carrillo

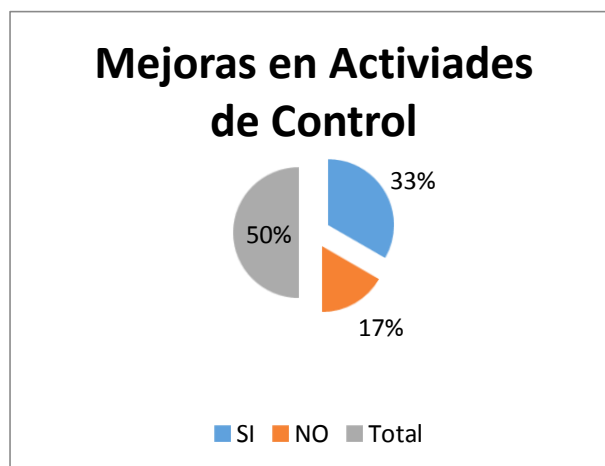


Figura 07. Características de Inspector de Calidad
Elaborado por: Deyby Carrillo

Análisis: De las tres opciones consideradas en esta pregunta, dos de ellas obtienen el mismo porcentaje 41,67% cada una de ellas, siendo las mejoras que se debe tomar en cuenta para aplicarlas en la inspección de calidad, el incremento de personal como tercera opción tiene un 17% el cual se debe tomar en cuenta para la inspección de calidad en días que se eleve el nivel de unidades a producir.

Interpretación: El entrenamiento es considerado por los encuestados como parte esencial en el mejoramiento de las actividades de inspección al igual que el incremento de las estaciones de verificación y distribuirlas en lugares estratégicos para el mejor control del producto en todo el proceso productivo, el incremento de personal debe ser proporcional al incremento de producción según parte del personal encuestado.

7. ¿Cómo considera que debe ser la respuesta del área productiva hacia los defectos encontrados por los inspectores de calidad en las estaciones de verificación?.

Tabla N°13: Respuesta a Defectos Encontrados

Variables	Reparación inmediata	Reparación fuera de línea productiva	Reparación fuera de la jornada de trabajo	Total
Número	7	3	2	12
Porcentajes	58,33%	25%	16,67%	100%

Elaborado por: Deyby Carrillo

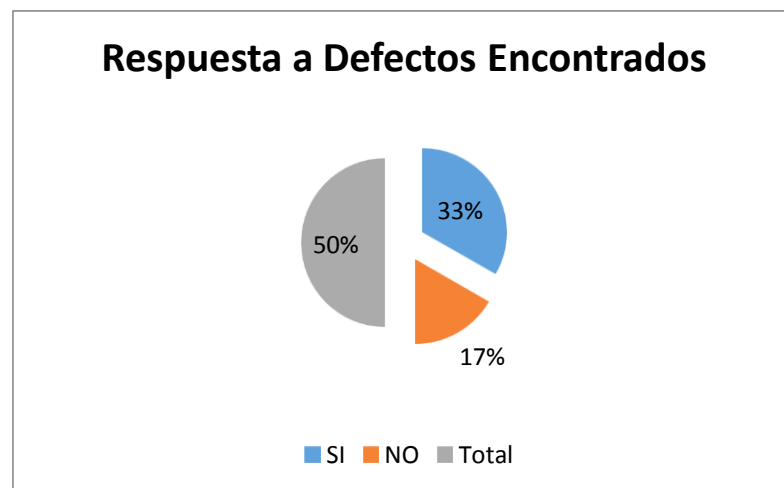


Figura 08. Características de Inspector de Calidad
Elaborado por: Deyby Carrillo

Análisis: El 58% de los encuestados cree que la respuesta por parte del área productiva a los defectos encontrados debe ser de manera inmediata, mientras el 25% manifiesta que esta actividad se lo puede hacer fuera de línea productiva y el 16% indica que la reparación se debe hacer en horas extras.

Interpretación: La reparación inmediata de los defectos encontrados durante la inspección de calidad es la manera ideal de cómo se deben ser solucionados los defectos, esto a decir de la mayor parte de los encuestados, las reparaciones de defectos fuera de línea e inclusive fuera de la jornada laboral no agrega valor tanto a la calidad del producto así como la productividad de la organización.

8. ¿Cree usted que las actividades propias de su labor inciden en la calidad del modelo M4?

Tabla N° 14: Actividades propias inciden en calidad del modelo M4

VARIABLES	SI	NO	TOTAL
Número	8	4	12
Porcentajes	66,66%	33,33%	100%

Elaborado por: Deyby Carrillo

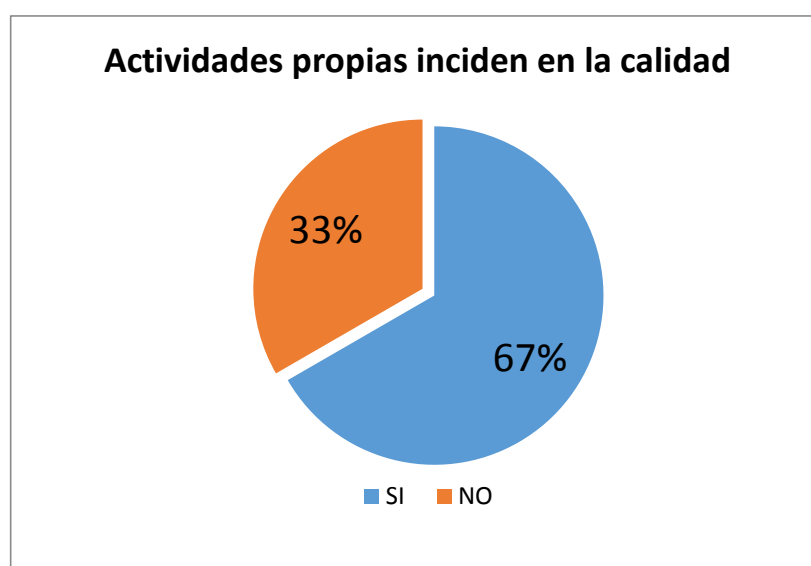


Figura 09. Actividades propias inciden en calidad del modelo M4
Elaborado por: Deyby Carrillo

Análisis: Del 100% de los encuestados el 67% aseveran que las actividades que ellos realizan en la empresa afectan directamente en la calidad del modelo M4, mientras que el 33% indica que sus actividades no están relacionadas en la calidad del del producto

Interpretación: La mayor parte de los encuestados son consientes de su responsabilidad en las actividades que realizan en la empresa con un 67% del total de encuestados, mientras que el restante 33% no reconoce su responsabilidad directa con la calidad del producto que se fabrica, lo que indica realizar un análisis puntual de las respinsabilidades de los colaboradores de la empresa

9. ¿Por qué cree que aun no sean normalizado por completo los métodos de inspeccion utilizados por los inspectores de calidad en las estaciones de verificación.

Tabla N°15: Normalización de Métodos de Inspección

Variables	No estan definido los ítems de inspección	Se necesita conocer mejor al vehículo	Falta capacitación a los inspectores	Total
Número	7	2	3	12
Porcentajes	58,33%	16,67%	8,33%	100%

Elaborado por: Deyby Carrillo

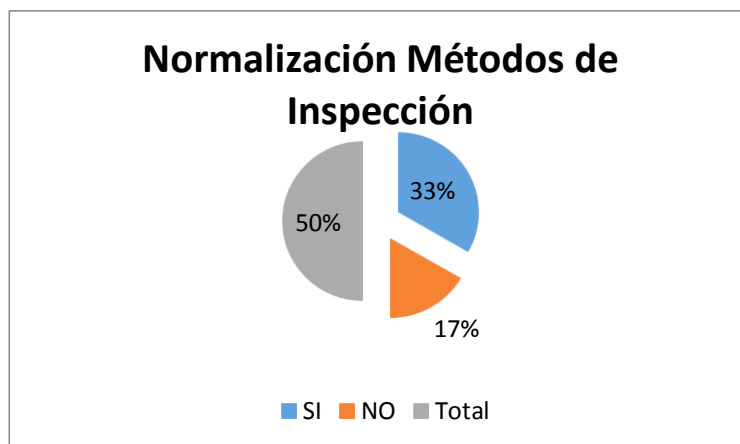


Figura 10. Normalización Métodos de Inspección
Elaborado por: Deyby Carrillo

Análisis: La normalización de los métodos de inspección en esta pregunta tiene tres variables de las cuales el 58% considera que al no estar definidos los ítems de inspección no se puede normalizar los métodos de inspección, el 25% manifiesta que la razón es a causa de la falta de capacitación de los inspectores y el 17% creen que la razón es por no conocer al vehículo.

Interpretación: De acuerdo a las respuestas registradas por los encuestados se define como causa fundamental que, al no estar definidos los ítems de inspección no se puede normar los métodos de inspección en las estaciones de verificación y que el nivel de capacitación también es influyente, así como el no conocer bien al vehículo a inspeccionar es un aspecto que incide aunque no en un alto porcentaje pero que tiene que ser cumplido para la normalización de métodos de inspección.

10. ¿Por qué considera usted que se debe definir los criterios de aceptación y rechazo para realizar las inspecciones de las unidades?

Tabla N° 16: Definir Criterios de Aceptación

Variables	Mejorar la Productividad	Mejorar Calidad del Producto	Mejor Control de Producción	Total
Número	3	5	4	12
Porcentajes	25,00%	41,67%	33,33%	100%

Elaborado por: Deyby Carrillo

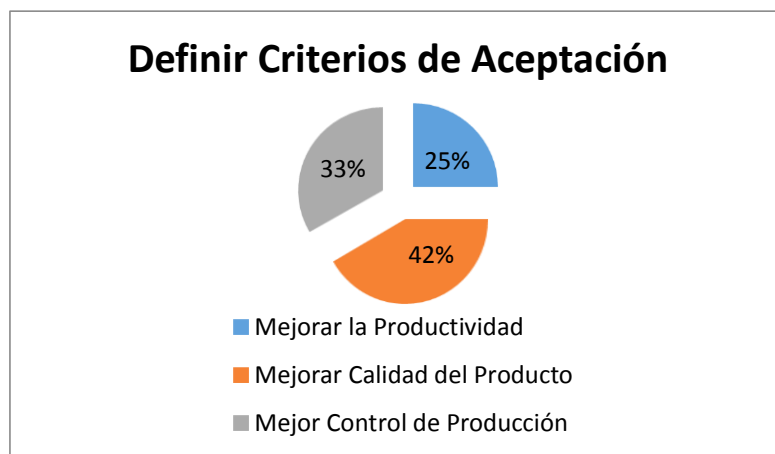


Figura 11. Normalización Métodos de Inspección
Elaborado por: Deyby Carrillo

Análisis: De acuerdo al total de encuestados el 42% de ellos, manifiestan que definir los criterios de aceptación permitirá mejorar la calidad del producto, mientras que el 33% indican que se mejorara el control de la producción y el 25% creen que se va a mejorar la productividad.

Interpretación: Definir los criterios de aceptación para la validación del modelo M4 permitirá mejorar en los tres aspectos planteados en esta pregunta, principalmente en la calidad del producto y consecuentemente el control en la fase de producción, obteniendo un resultado de elevación de la producción y consecuentemente la mejora en todo el sistema productivo de la organización. Entrevista realizada a jefe de planta

Desarrollo de la entrevista

¿Existe una adecuada planificación para el cumplimiento de requisitos de normas internacionales?

Nuestra cultura organizacional nos permite planificar las diferentes actividades que se ejecutan en toda la empresa, mediante la utilización de diversas herramientas utilizadas a nivel mundial en la industria automotriz, entre ellas el ciclo de mejora continua, lo que nos ha permitido mantener y mejorar nuestro sistema de gestión de la calidad y por ende cumplir con los requisitos que exige la norma ISO 9001:2008.

¿Cómo se ejecutan actualmente las actividades en el proceso de control?

Este proceso está liderado por el coordinador de calidad quien es el responsable de mantener y mejorar todas las actividades relacionadas al cumplimiento de auditorías de sistema, proceso y producto a través de la interacción con los líderes de proceso y su equipo de trabajo incluidos los inspectores de calidad.

¿Considera que existe una adecuada estructura de control de calidad para el modelo M4?

El aseguramiento de la calidad se lo realiza en todo el recorrido del proceso productivo del modelo M4, con los niveles de producción actuales considero que podemos sacar adelante este nuevo proyecto, sin embargo debemos reforzar en normalizar actividades que están relacionadas con las estaciones de verificación

¿Qué actividades están estandarizadas en el proceso de control?

El proceso de control al igual que los procesos que conforman el sistema de gestión de la calidad, de forma general tienen actividades definidas y documentadas, sin embargo dentro de estos procesos existen actividades que ameritan ser analizados.

¿En el campo automotriz se tiene diferentes normas o estrategias de estandarización por que no se han implementado en esta empresa?

Actualmente tenemos implementado los requisitos mínimos que otras empresas de la industria automotriz tienen en sus procesos de control

¿Considera factible la implementación de un procedimiento para la solución de problemas tanto de clientes internos como externos?

La herramienta de solución de problemas es de mucha utilidad en el objetivo mejorar la productividad y calidad de nuestros productos, si se plantea la idea aplicada a nuestra empresa se la puede considerar en nuestros procedimientos.

¿Conocen los inspectores los tiempos y métodos de inspección de calidad para el modelo M4?

El conocimiento de los inspectores se lo tiene desarrollado en su totalidad para la inspección de unidades con chasis, lo que permite migrar estos conocimientos para realizar la inspección en este modelo, sin duda hay que seguir desarrollando las habilidades y conociendo a este modelo para ir implementando criterios de inspección para la validación del producto

¿Cuál es el aspecto más importante en que se deben enfocar las actividades en las estaciones de verificación?

La actividad principal que deben cumplir las estaciones de verificación es la de apoyar a la mejora del producto a través de la identificación de problemas en las unidades inspeccionadas.

¿Cuál es el aporte de la industria ecuatoriana en el modelo M4?

El aporte de la industria ecuatoriana en la producción del modelo M4 es muy importante ya que aportan con el 22% de componentes que forman parte de este modelo, entre los componentes están, los asientos, batería, auto radio, alfombras, vidrios, moquetas entre otros.

¿Cómo se controla la calidad de los componentes locales que se utilizan en este modelo?

Realizamos inspecciones periódicas en las fábricas de nuestros proveedores y previo al ingreso de líneas productivas

¿Están definidos los criterios de aceptación y rechazo para los componentes locales?

Actualmente estamos definiendo criterios que nos permitan cumplir con las especificaciones del fabricante y las necesidades de los clientes.

¿Conoce cuál es el nivel de calidad que tiene actualmente el modelo M4?

El modelo M4 es un nuevo proyecto que debe asentarse conforme se vayan adquiriendo las habilidades en la parte operativa, sin duda debemos ir mejorando para poder estar a la altura de las necesidades de nuestros clientes.

¿Cuál es la expectativa de ventas que se tiene para el M4 en el mercado automotriz?

Ciauto se caracteriza por trabajar bajo sus principios organizacionales y uno de ellos es el de traer trabajo a Tungurahua, mientras mantengamos en pie estos principios y la parte gubernamental permita seguir importando CKD, el modelo

M4 tiene la misión de ser uno de los autos más vendidos a nivel nacional en el segmento de los SUV.

¿Qué estrategias utilizara Ciauto para convertir al M4 en un vehículo con buena aceptación en el cliente ecuatoriano?

La estrategia principal es mejorar día a día nuestros procesos operativos y de aseguramiento de calidad a través de la capacitación permanente de nuestros colaboradores a todo nivel, esto permitirá convertirnos en una empresa preventiva con un nivel de calidad alto, que supere las expectativas de nuestros clientes

Hipótesis

La estandarización del proceso de control incide en la calidad del modelo M4 en la empresa Ciauto Cía. Ltda.

Señalamiento de variables

Variable Independiente

Estandarización

Variable Dependiente

Calidad

Verificación de la Hipótesis

Sobre la base de la información obtenida en la encuesta, para demostrar la hipótesis, se seleccionaron las preguntas número 4 y 8.

- Usted ha recibido capacitación sobre la estandarización de procesos?

Tabla N° 17: Frecuencias de capacitación sobre estandarización de procesos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	3	25%
NO	9	75%
Total	12	100%

Elaborado por: Deyby Carrillo

- Cree usted que las actividades propias de su labor inciden en la calidad del modelo M4?

Tabla N° 18: Frecuencias de labores propias inciden en calidad

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	8	66,66%
NO	4	33,33%
Total	12	100%

Elaborado por: Deyby Carrillo

Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis Nula

H0: “La estandarización del proceso de control No incide en la calidad del modelo M4 en la empresa Ciauto Cía. Ltda.”

$$O = E$$

Hipótesis Alternativa

H1: “La estandarización del proceso de control incide en la calidad del modelo M4 en la empresa Ciauto Cía. Ltda.”

$$O \neq E$$

Estimador estadístico

Chi cuadrado

$$X^2 = \sum \left[\frac{(O - E)^2}{E} \right]$$

En donde:

X^2 = Chi Cuadrado.

\sum = Sumatoria.

4 = Frecuencia Observada.

E = Frecuencia Esperada.

Nivel de significancia y regla de decisión.

$A = 0.05$ (nivel de significancia) $1 - \alpha = 1 - 0.05 = 0.95$

$gl = (c-1)(h-1)$

Dónde:

gl = grado de libertad

c = columna de la tabla

h = fila de la tabla

Para el cálculo del χ^2 tomaremos las preguntas 4 y 8 de la encuesta

Reemplazando se tiene:

$$gl = (2 - 1) (2 - 1)$$

$$gl = (1) (1)$$

$$gl = 1$$

De la tabla de distribución Chi Cuadrado

$$\alpha = 0.05$$

$$\chi^2_t: 3.841 \quad \chi^2_t = 3.841$$

$$gl = 1$$

Frecuencias observadas

$$12 * 11 / 24 = 5,5$$

$$12 * 13 / 24 = 6,5$$

Tabla N°19: Frecuencias observadas

Frecuencia	Pregunta 4	Pregunta 8	Total
Si	3	8	11
No	9	4	13
Total	12	12	24

Elaborado por: Deyby Carrillo

Frecuencias esperadas

Cálculo del Chi-cuadrado

Tabla N°20: Cálculo del Chi-Cuadrado

Observadas	Esperadas	(O-E)	(O-E) ²	(O-E) ² /E
3	5,5	-2,5	6,25	1,13
9	6,5	2,5	6,25	0,96
8	5,5	2,5	6,25	1,13
4	6,5	-2,5	6,25	0,96
24	24			4.18

Elaborado por: Deyby Carrillo

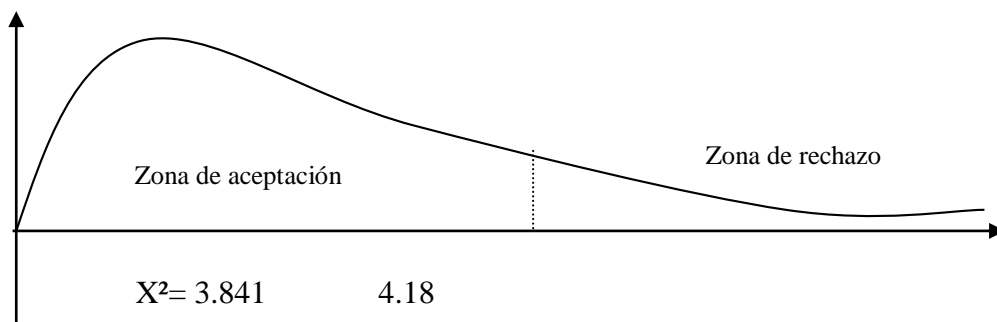


Figura 12. Representación de la distribución Chi cuadrado
Elaborado por: Deyby Carrillo

Decisión

El valor calculado es mayor que el valor obtenido en la Tabla Chi Cuadrado, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que dice: “La estandarización del proceso de control incide en la calidad del modelo M4 en la empresa Ciauto Cía. Ltda.”

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La información levantada en sitio nos permite conocer la situación actual de la empresa, de acuerdo a las diferentes técnicas de investigación que se detallaron en el capítulo II, cada una de ellas es aplicada en el levantamiento de información para dar el sustento necesario para la validación de la investigación realizada en el presente estudio.



Figura 13. Nave principal de ensamble
Fuente: Ciauto

Para el mejor entendimiento de los procesos que intervienen en la manufactura del modelo M4, se parte del análisis del mapa de procesos que la organización tiene implementado, en donde se puede identificar los procesos la secuencia e interacción entre cada uno de ellos, con el fin de atender los requerimientos del cliente así como las actividades de soporte para poder dar cumplimiento a la razón de la organización que es el ensamble de partes y vehículos automotores.

MAPA DE PROCESOS - CIAUTO CIA.LTDA.

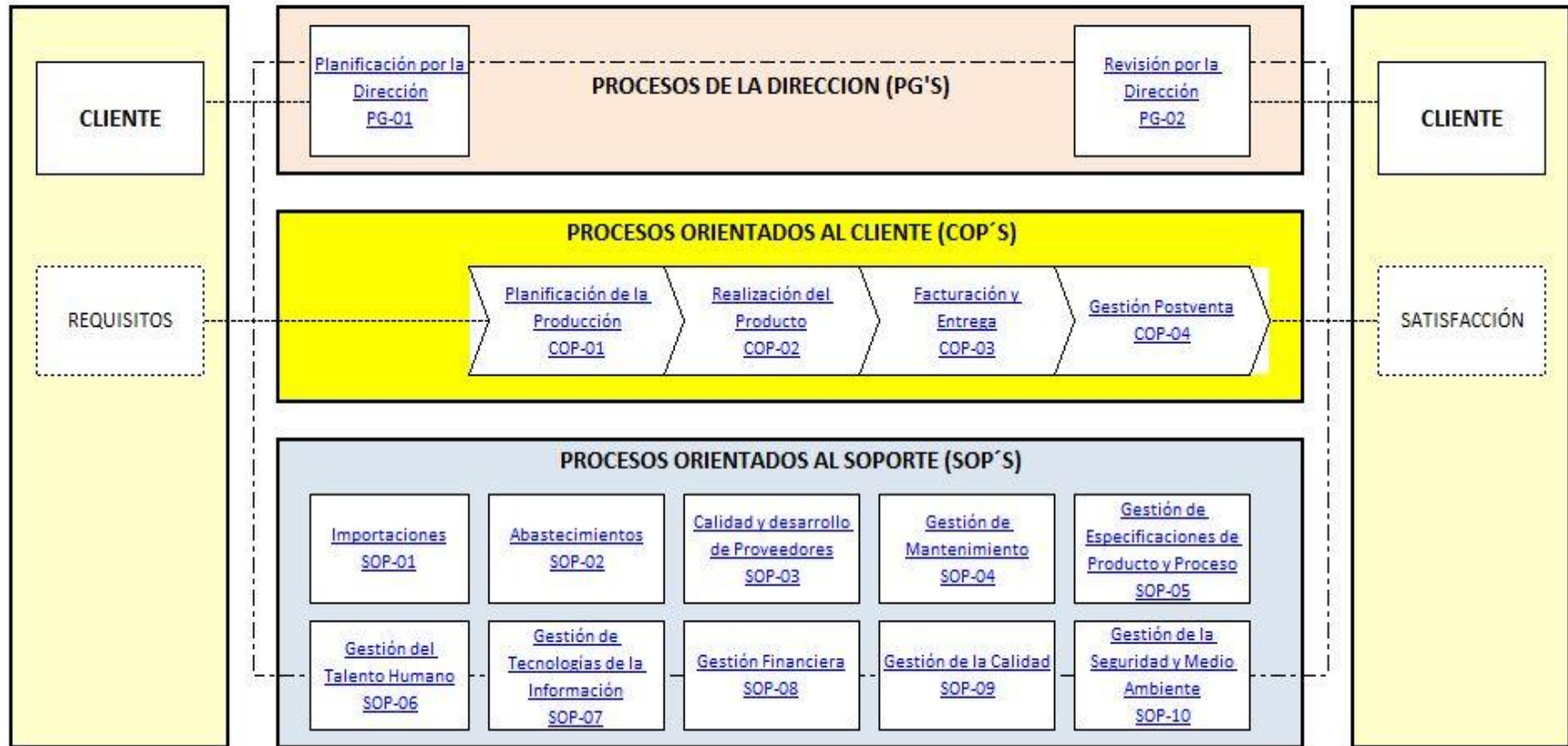


Figura 14. Mapa de procesos
Fuente: Ciauto

Mapa de Procesos

De acuerdo al mapa de procesos establecido por la organización se puede identificar que está conformado por 16 procesos los mismos que se dividen en dos procesos gerenciales PG'S que son, la planificación de la dirección y la revisión por la dirección, cuatro procesos orientados al cliente COP'S, planificación de la producción, realización del producto, facturación y entrega y el proceso de gestión post venta, los procesos que darán soporte a que los procesos orientados al cliente cumplan con los requerimientos del cliente son los SOP'S los cuales se dividen en procesos de primera y segunda línea, los SOP'S de primera línea son: importaciones, abastecimientos, calidad y desarrollo de proveedores, gestión de mantenimiento gestión de especificaciones de producto y proceso, los procesos de soporte de segunda línea son: Gestión de talento humano, tecnologías de la información, gestión financiera, gestión de la calidad y la gestión de la seguridad y el medio ambiente.

Los procesos que intervienen directamente en la fabricación del modelo M4 son: Importaciones, Abastecimientos y realización del producto los mismos que se detallan a continuación

Propósito del Proceso de Importaciones

El propósito de este proceso es realizar el seguimiento de los pedidos de importaciones y asegurar la eficacia y eficiencia en el proceso aduanero y logístico hasta la correcta entrega de los materiales importados a la bodega de la planta de ensamble cumpliendo con todos los procesos contables establecidos.

El proceso inicia una vez que se ha confirmado los pedidos a las fuentes internacionales, incluye la interacción con el área financiera para coordinación de las formas de pago, también incluye los trámites aduaneros y procesos logísticos hasta la entrega de los componentes en la planta de producción.

Actividades del Proceso de Importaciones

Es importante considerar que el ensamble de los vehículos inicia desde la decisión de presidencia que dispone la generación de orden de compra del CKD por parte de Ciauto a través de la gerencia general y gerencia financiera hacia Great Wall Motor.

Esta decisión está basada en el análisis de oportunidades y amenazas de factores externos como factores internos, entre estos factores influyentes en la toma de esta decisión podemos mencionar el comportamiento de mercado automotriz a nivel nacional, el costo del CKD, el tiempo de fabricación, leyes gubernamentales, la capacidad instalada en planta entre otras.

Una vez que se acuerda a nivel gerencial entre Ciauto y Great Wall Motor la cantidad de unidades y los modelos del CKD a importar, se da inicio la fabricación de todas las partes que conforman el vehículo en las diferentes fábricas de manufactura de Great Wall Motors en China.

El tiempo que se toma entre la fabricación y coordinación del envío del CKD desde China por vía marítima hasta Ecuador es aproximadamente de 90 días, cuando este ya se encuentra en el puerto ecuatoriano, este debe ser revisado por los agentes aduaneros quienes verifican las especificaciones que se detallan en la lista de empaque, entre los puntos a revisar son las dimensiones de los contenedores y el peso.

Posterior a estas revisiones se cancela los valores correspondientes a las actividades de importación y se coordina la salida de los contenedores para ser movilizadas y recibidos en bodega principal de la planta de ensamble.

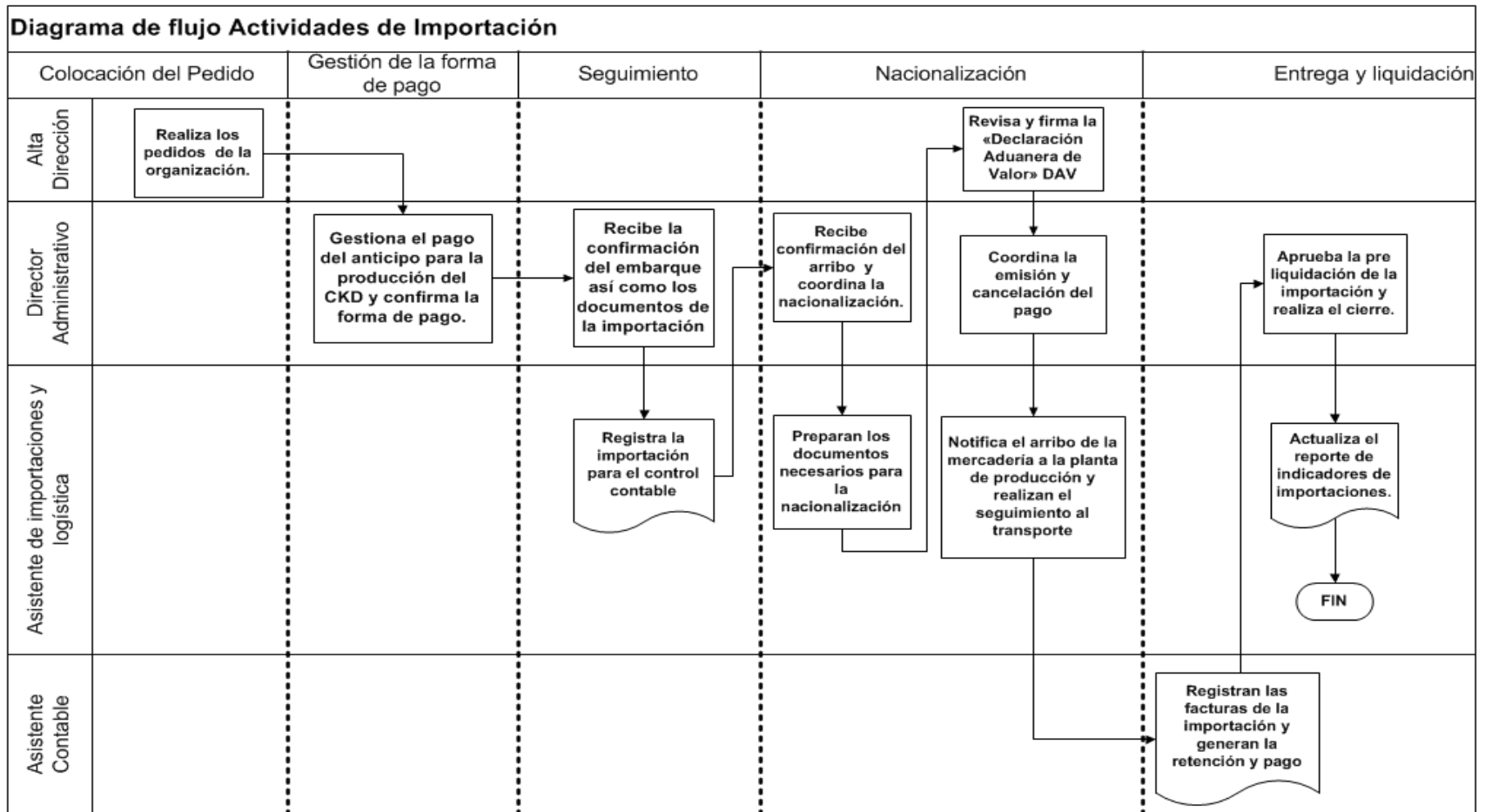


Figura 15. Diagrama de flujo Importaciones
Elaborado por: Deyby Carrillo

Proceso de Abastecimientos

Las actividades de recepción inician con la comunicación desde el área de importaciones hasta el área de abastecimiento, confirmado la salida de los contenedores desde puerto vía telefónica o por correo electrónico, en planta se coordinan los recursos necesarios para la recepción de los mismos, como son, personal necesario, herramientas para la apertura de los contenedores, montacargas y espacio necesario para el almacenaje de los componentes.



Figura 16. Recepción y almacenaje de componentes
Fuente: Ciauto

Las actividades de abastecimiento inician una vez definido el plan de producción realizado por el jefe de manufactura, quien define la cantidad de unidades y modelos a ensamblar, esto de acuerdo a las necesidades de cliente y los recursos que dispone la planta, con esta información se inicia el desempaque de componentes para el abastecimiento a las diferentes líneas productivas, esto es para soldadura, pintura, ensamble y pruebas.

En el caso de detectar problemas con los componentes, en el momento de desembarque se realiza el levantamiento de evidencia fotográfica en el interior del contenedor, para enviarlo a Great Wall Motors para su análisis.

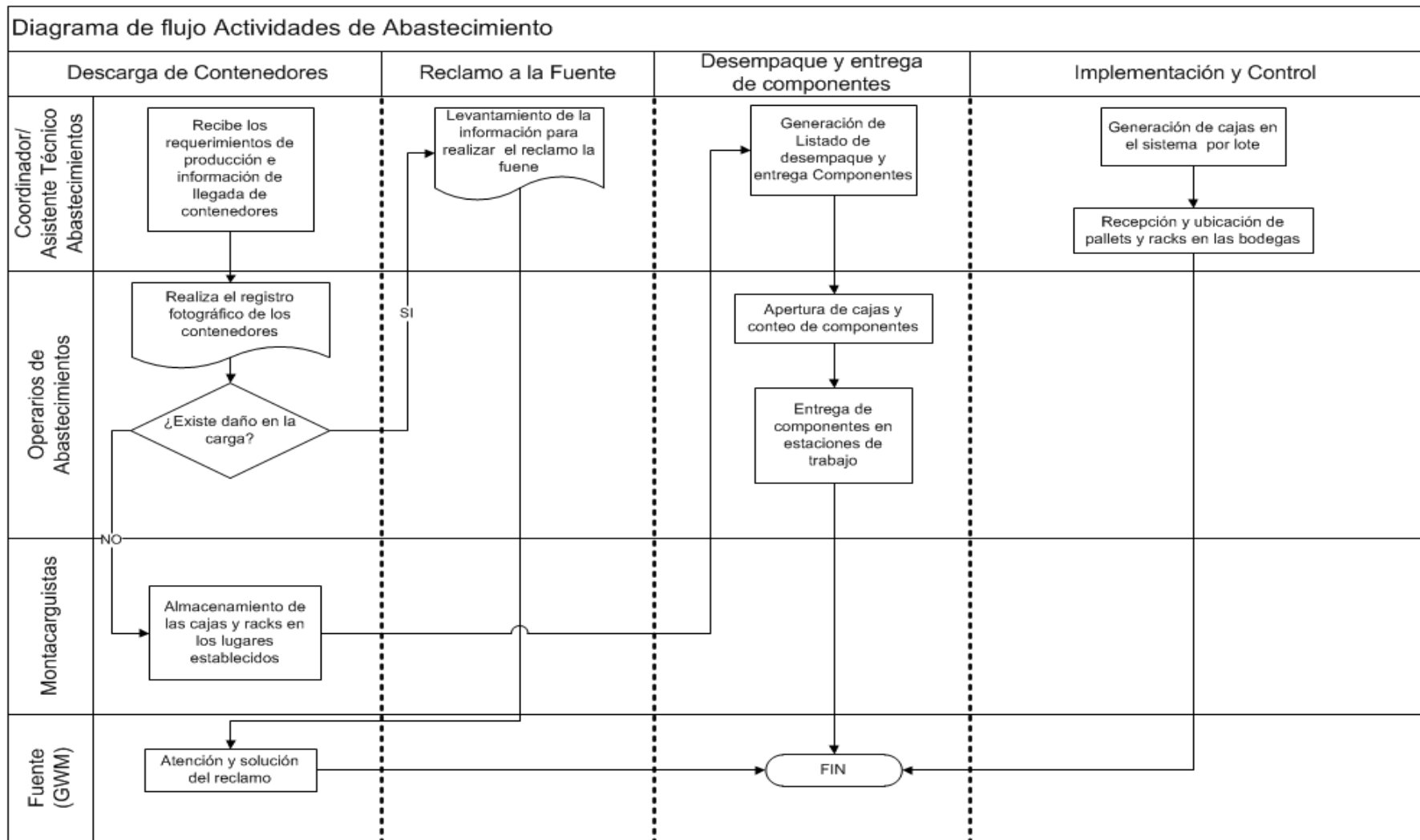


Figura 17. Diagrama de flujo Abastecimientos
 Elaborado por: Deyby Carrillo

Suelda de carrocerías del modelo M4

Con el conocimiento de las unidades a soldar y los componentes en cada una de las estaciones de línea soldadura, la soldadura de las carrocerías inicia con la instalación de los componentes en los dispositivos para soldar JIG'S, el primer componente a soldar es el piso en la primera estación de la línea, continuando en la segunda estación con la complementación de la cantidad de puntos y cordones de suelda en este panel, continua con la suelda de los laterales de la carrocería y suelda del techo en el tercer JIG , avanza al cuarto JIG para complementar los puntos y los cordones de suelda, continua con la instalación, cuadratura de los paneles móviles como son las puertas, compuerta, capot, para terminar este proceso se realiza la corrección de defectos generados en todo el proceso de soldadura de la carrocería para finalmente ser inspeccionada por el inspector de calidad y avanzar al siguiente proceso que es la pintura de la carrocería.



Figura 18. Soldadura de carrocerías
Fuente: Ciauto

Diagrama de bloques Actividades de Soldadura

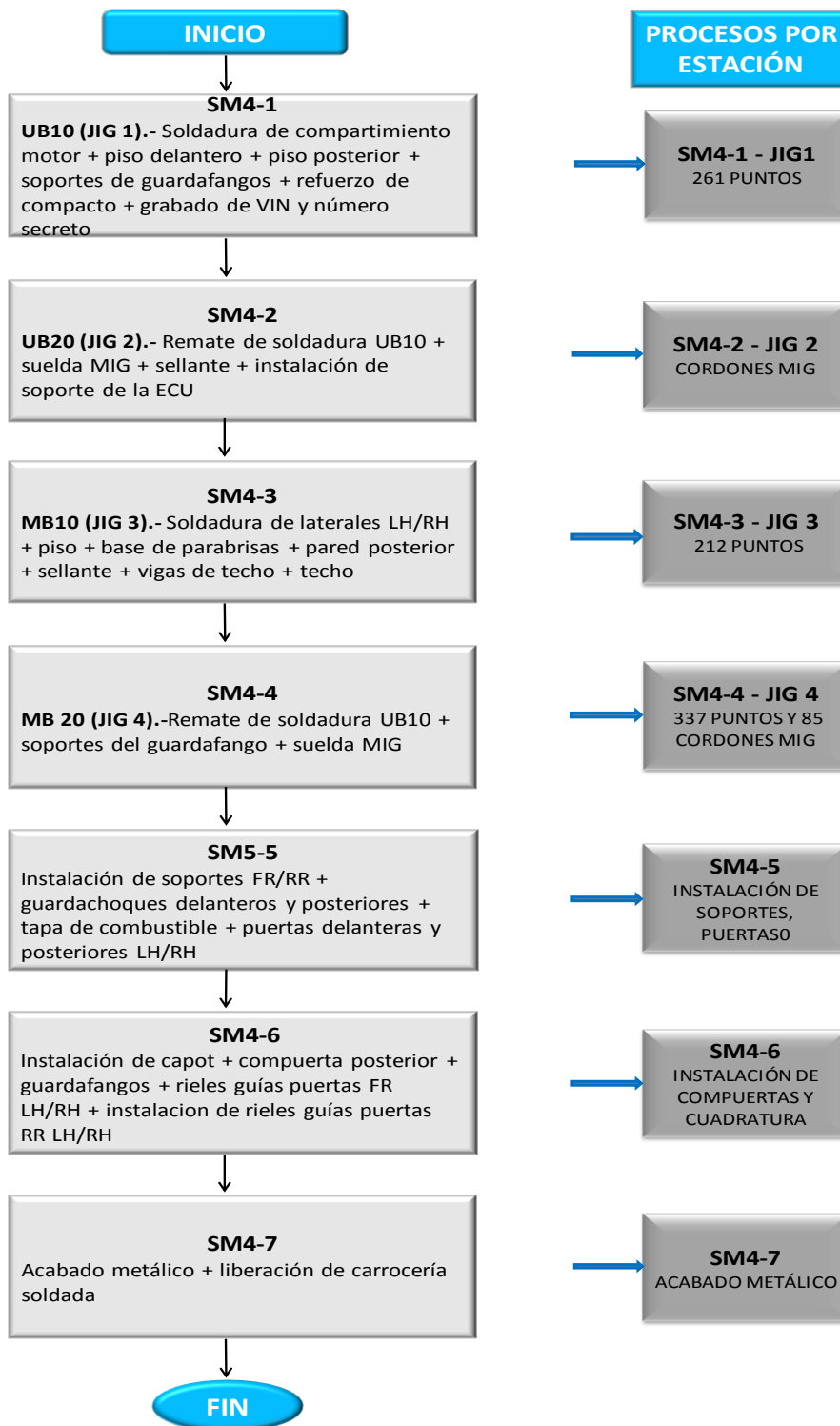


Figura 19. Diagrama de bloques soldadura
Elaborado por: Deyby Carrillo

Pintura de carrocerías del modelo M4

La pintura de las carrocerías inicia con la aplicación del tratamiento anticorrosivo, el cual se consigue con el paso de la carrocería por piscinas en donde se la prepara para recibir la aplicación de electroforesis, continua por la línea para realizar el proceso de sellado que consiste en tapar las aberturas que existe en la unión de dos paneles ya que tienen el riesgo de causar filtraciones en el interior de la carrocería, terminada esta operación se aplica la primera capa de pintura “fondo”, la carrocería pasa por un horno de 18 metros de largo a una temperatura de 120°C aproximadamente, retorna a la cabina de pintura en donde se aplica el color y brillo, para luego secarla a una temperatura similar de 120°C y transportarla al túnel de revisión, en donde se corrigen los defectos para alistarla y enviarla al proceso de ensamble.



Figura 20. Pintura de Carrocerías
Fuente: Ciauto

Diagrama de bloques de las Actividades de Pintura

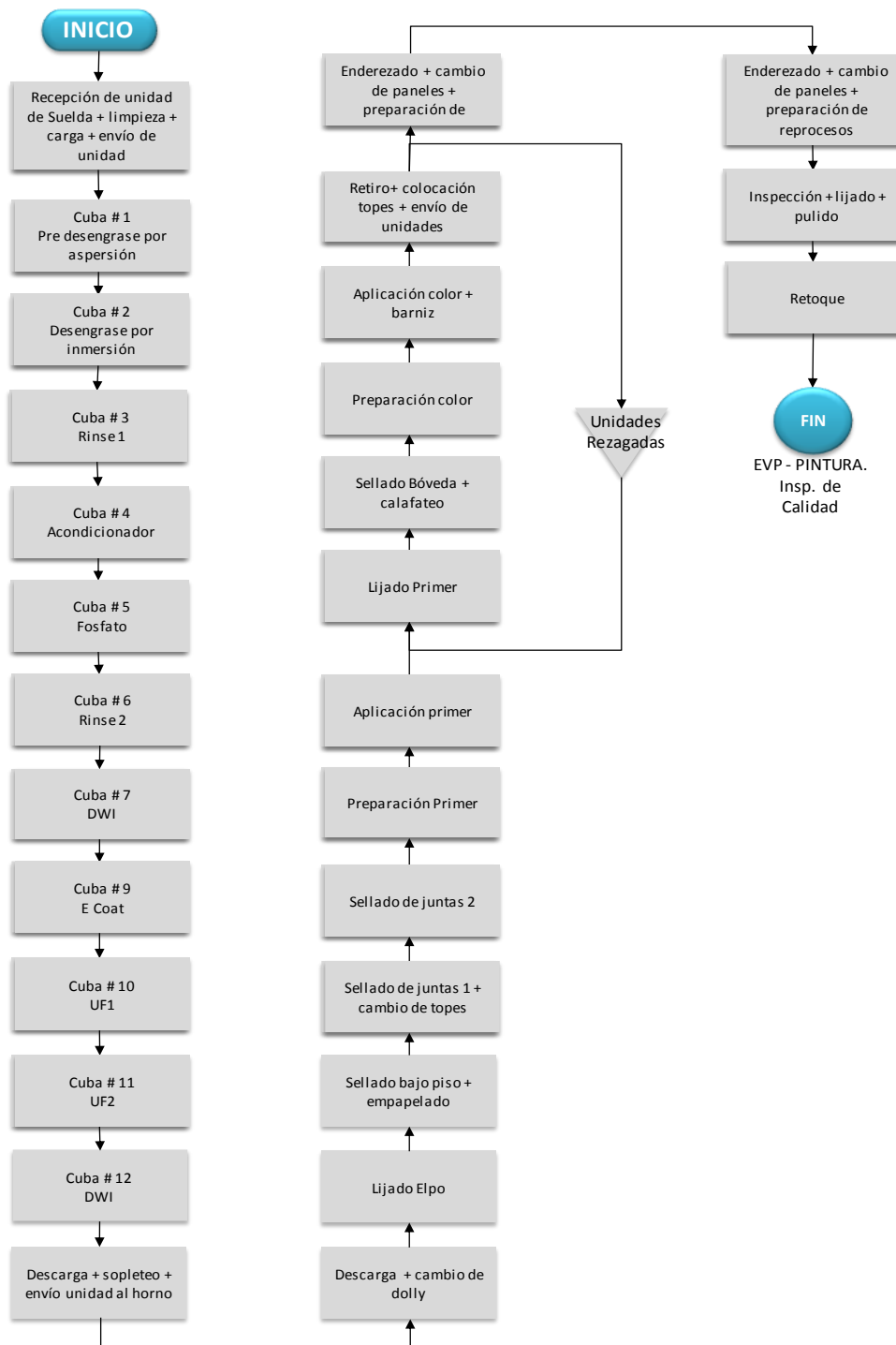


Figura 21. Diagrama de bloques Pintura
Elaborado por: Deyby Carrillo

Ensamble del modelo M4

Con las carrocerías pintadas estas ingresan a la línea de ensamble para dar inicio a la vestidura de la carrocería, empezando por la instalación de los componentes que van en la compuerta, piso, continuando con el montaje de los tapizados en el techo, continua con el ensamble de los componentes que forman parte del tablero central, instalación de tapizado puertas, montaje de paragolpes delantero y posterior, instalación de asientos, paralelamente se realiza el sub ensamble del tren motriz y los ejes delanteros y posteriores para continuar con el llenado de fluidos como el líquido de la dirección, frenos, embrague, aceite motor, caja, refrigerante y gas del sistema de aire acondicionado, posterior a estas actividades se realiza la codificación de las llaves de encendido para dar el primer arranque y encendido del vehículo, finalmente se corrigen los problemas detectados en la compuerta de calidad para ser liberados continuar con las calibraciones finales en línea de pruebas en donde se realizan actividades principales como la alineación a las cuatro ruedas, revisión de la eficiencia de frenado, revisión de la emisión de gases, verificación de filtraciones en el interior del habitáculo para finalizar con la prueba de ruta y dar por terminado la fabricación y pruebas del modelo M4.



Figura22. Ensamble del modelo M4
Fuente: Ciauto

Diagrama de bloques de las Actividades de Ensamble

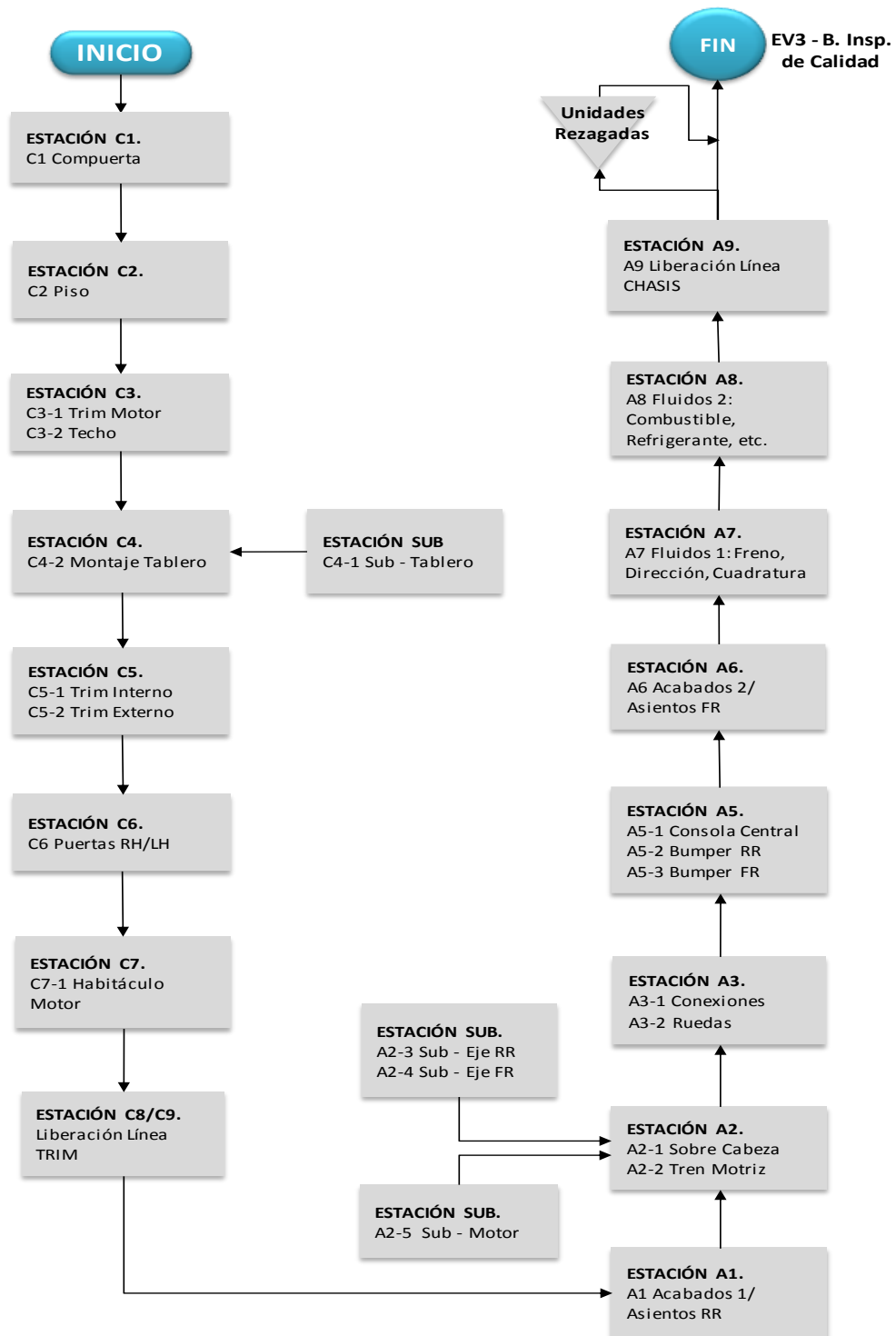


Figura 23. Diagrama de bloques Ensamble
Elaborado por: Deyby Carrillo

Estaciones de Verificación en Proceso Productivo

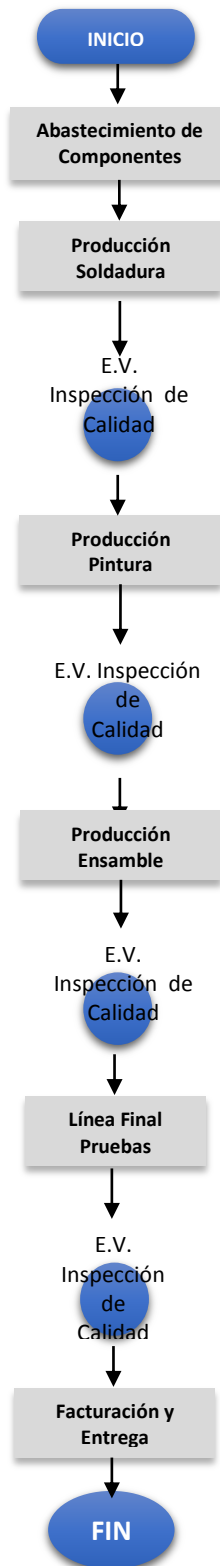


Figura24. Diagrama de bloques Estaciones de Verificación
Elaborado por: Deyby Carrillo

Resumen de Productividad del Modelo M4

De acuerdo a la información levantada en las instalaciones de Ciauto, en la siguiente tabla se muestra los resultados de la producción del modelo M4 entre los meses de enero a julio del año 2016 en donde se produjeron un promedio de 112 unidades por mes en cada línea productivas, esto es en línea soldadura, pintura y ensamblaje con la participación de un total de 71 personas encargadas de realizar la parte operativa, distribuidas en 71 estaciones de trabajo con la inclusión de 4 estaciones de verificación en donde se realiza la inspección de las unidades las mismas que están distribuidas en todo el proceso productivo al final de cada línea productiva con el propósito de validar la conformidad de cada unidad y proceder a enviarla al siguiente proceso.

Tabla N° 21: Resumen de Productividad

Resumen de Productividad Modelo M4					
Proceso / Descripción	Producción Soldadura	Producción Pintura	Producción Ensamble	Producción Línea Final	Total
Promedio producción mes	118	116	108	107	112
Estaciones de Trabajo	7	30	20	12	69
Personas	13	23	27	4	64
Estaciones de Verificación	1	1	1	1	4

Elaborado por: Deyby Carrillo

Fuente: Ciauto

Caracterización del proceso de Gestión de la Calidad

Para la caracterización de un proceso es necesario comprender sus seis características, estas son:

- Tener un propietario “líder del proceso”
- Estar definido “inicio y fin”
- Estar documentado
- Tener establecido los enlaces con otros procesos
- Se le da seguimiento “indicadores de gestión”
- Se mantienen registros “actualizados”

Para caracterizar y entender el detalle de cada proceso se utiliza el diagrama de tortuga cual es una herramienta fácil de entender y usar, en donde podemos describir y analizar un proceso a cualquier nivel.

Elementos de un Proceso

Objetivo y Alcance

Objetivo: Para que es necesario el proceso

Objetivo Proceso de Gestión de la Calidad

Mantener y mejorar un sistema de gestión que permita asegurar la calidad del producto desde la perspectiva del cliente y apoyar al cumplimiento de los objetivos de producción con eficiencia y eficacia, convirtiéndose en un apoyo para la mejora continua de los procesos.

Alcance: Cuales son los límites del proceso

Alcance de Proceso de Gestión de la Calidad

Incluye las actividades de Inspección y pruebas de producto, auditorías internas de producto, proceso y de sistema de gestión, administración del producto no conforme, control de los documentos y registros del sistema de gestión de la calidad.

Entradas

Constituyen las necesidades del cliente (Externo / Interno)

- También están constituidos por requisitos ya sean del cliente de la organización, normativos y legales
- También están constituidos por las salidas de los procesos anteriores normalmente estas se refieren a productos servicios

Entrada Proceso de Gestión de la Calidad

La organización requiere de un sistema de gestión de la calidad que asegure la calidad de los productos y los procesos

Salidas

Constituyen las necesidades satisfechas del cliente (externo / interno)

- También están constituidas por requisitos cumplidos ya sean del cliente,de la organización, normativos y legales
- También están constituidos por los productos, servicios o información que se genera en el proceso.

Salida del Proceso de Gestión de la Calidad

La organización obtiene un sistema de gestión funcional que garantiza la calidad de los productos y el funcionamiento de los procesos.

¿Con Qué?

Se refiere a todos los recursos materiales necesarios para el desarrollo correcto del proceso

Materiales necesarios en Proceso de Gestión de la Calidad

- Equipos de computo
- Suministros de oficina
- Internet
- Equipos de las líneas de pruebas
- Pista de Pruebas
- Torquímetros
- Cartelera.
- Transductor
- Torquímetros
- Producto No Conforme.

¿Con Quién?

Se refiere a los recursos humanos, pero en relación a sus habilidades y competencias requeridas para el desarrollo del proceso. Tradicionalmente se coloca también al líder del proceso, los cargos que participan en el proceso, así como los cargos que ayudan en el proceso.

Recurso Humano que Interactúa con el Proceso de Gestión de la Calidad

- Líder de Proceso: Coordinador de Gestión de la Calidad
- Interactúa con:

- Asistente de la Calidad
- Asistente de Procesos
- Inspectores de calidad
- líderes de líneas productiva

¿Cómo?

Este elemento del proceso describe los pasos a seguir en el desarrollo de las actividades del proceso, dependiendo de su nivel de profundidad podrán ser procedimientos, instructivos.

- También se mencionan los formatos y registros que se generan al realizar el proceso.
- También pueden incluirse manuales, planes de calidad, hojas de vida, formatos y/o formas financieras, entre otros.

Documentos Necesarios en el Desarrollo del Proceso de Gestión de la Calidad

- Procedimiento de Control de Documentos y Registros
- Procedimiento de Auditoría Interna.
- Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas.
- Procedimiento de Control de Producto No Conforme
- Instructivo de calibración de instrumentos de medición
- Instructivos de Inspección
- Formatos registros de validación del producto
- Check list de inspección

¿Cuánto?

Este es un elemento fundamental en el enfoque de procesos, pues en todo momento se debe velar por el desempeño del proceso en términos de su eficiencia y eficacia

Eficacia: Capacidad para lograr los resultados planificados

Eficiencia: Resultados logrados contra recursos utilizados

Los indicadores deben tener las características SMART:

S Específicos

M Medibles

A Alcanzables

R Retadores

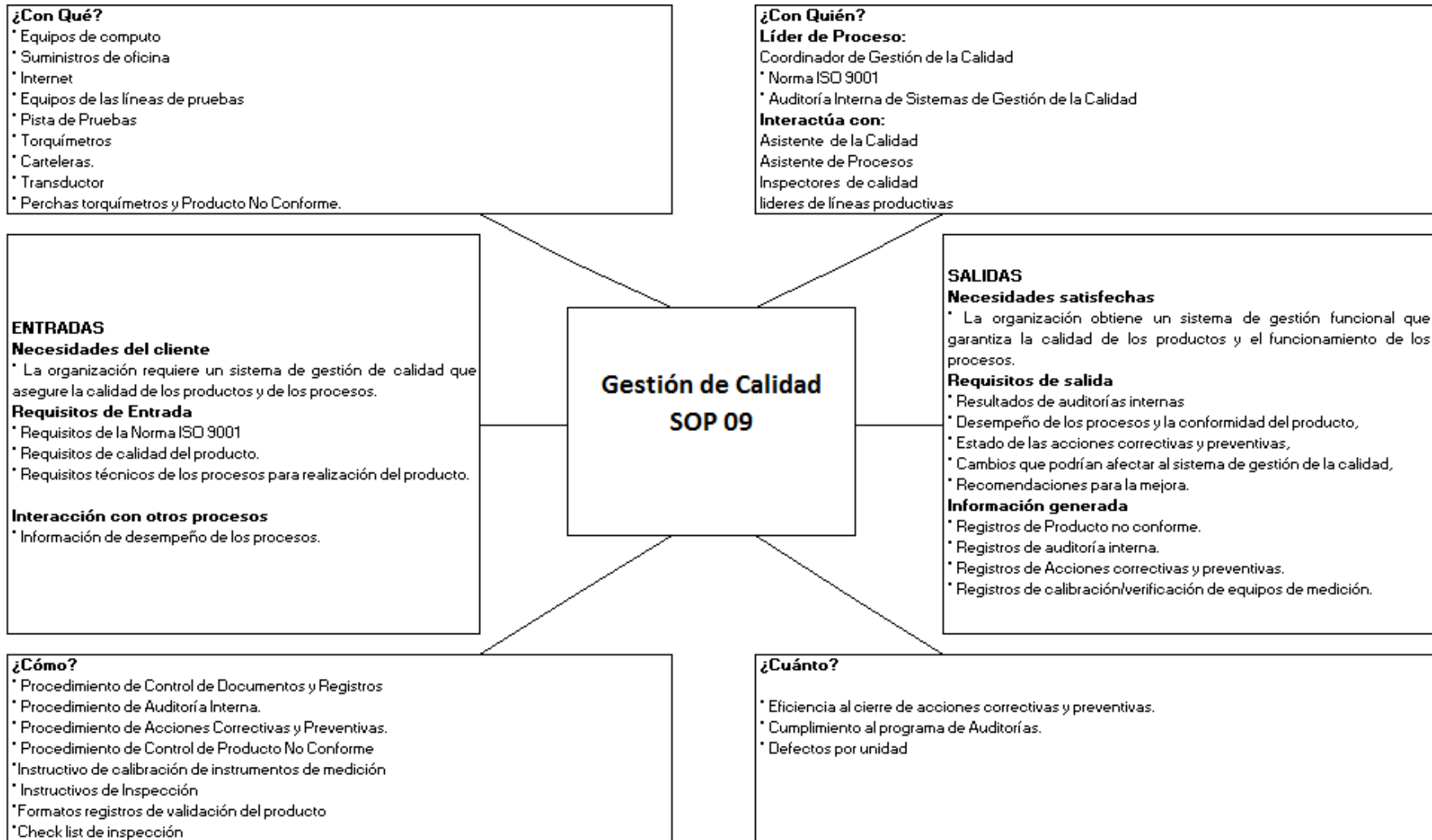
T Con límite de tiempo

Indicadores del Proceso de Gestión de la Calidad

- Eficiencia al cierre de acciones correctivas y preventivas.
- Cumplimiento al programa de Auditorías.
- Defectos por unidad

Los indicadores deben tener relación con los objetivos del sistema de gestión de la calidad y estar alineados con los mismos

A continuación se muestra el diagrama de tortuga del proceso de gestión de la calidad de la empresa Ciauto.



Elaborado por: Deyby Carrillo

Descripción del proceso de gestión de la calidad

El objetivo del proceso de gestión de la calidad es el de mantener y mejorar un sistema de gestión que permita asegurar la calidad del producto desde la perspectiva del cliente y apoyar al cumplimiento de los objetivos de producción con eficiencia y eficacia, convirtiéndose en un apoyo para la mejora continua de los procesos.

El presente proceso incluye las actividades de inspección y pruebas de producto, auditorías internas de producto, proceso y de sistema de gestión, administración del producto no conforme, control de los documentos y registros del sistema de gestión de la calidad.

Las actividades de cada procedimiento que forman parte del proceso de gestión de la calidad se las resume a continuación.

Control de Documentos y Registros

El propósito de este procedimiento es el de controlar y establecer metodologías que permitan aprobar y controlar los documentos y registros en cuanto a su creación, modificación y eliminación de los documentos, que los líderes de los procesos declarados en el mapa de procesos de la organización lo determinen como necesarios para la gestión de sus actividades, relacionados en la manufactura de modelo M4 en todas las fases de producción, control, liberación, facturación y entrega.

Acciones Correctivas y Preventivas

El propósito de este procedimiento tiene como finalidad establecer la necesidad de abrir un formato de solicitud de acción correctiva o acción preventiva para dar solución a los problemas identificados o a su vez a los potenciales problemas a través de acciones inmediatas, análisis de causa raíz y posteriormente la

implementación, mantención de las acciones propuestas con el propósito de evitar la recurrencia de los problemas.

Control de Producto No Conforme

Las principales acciones a cumplir de este procedimiento son las de establecer metodologías que permitan la prevención del uso no intencionado en líneas productivas de productos no conformes, mediante las actividades de identificación aislamiento y tratamiento de componentes no conformes que se generan o identifican, en las diferentes fases de la fabricación del modelo M4, esto es desde la recepción de los componentes CKD, componentes locales pasan por las líneas productivas, hasta la entrega de unidades al cliente.

Auditorias de Producto

El propósito de este procedimiento es establecer las actividades necesarias para determinar un programa de auditorías de producto mediante la definición de la frecuencia de auditoria de acuerdo a la cantidad de unidades a producir tomando como referencia el plan de producción y la ubicación del producto en proceso productivo además de definir responsables para su ejecución el correspondiente análisis de los defectos registrados la reparación y la implementación de acciones que permitan eliminar la causa de los defectos encontrados.

A continuación mediante diagramas de flujo se muestran las actividades que se realizan en cada procedimiento que forman parte de la gestión de la calidad.

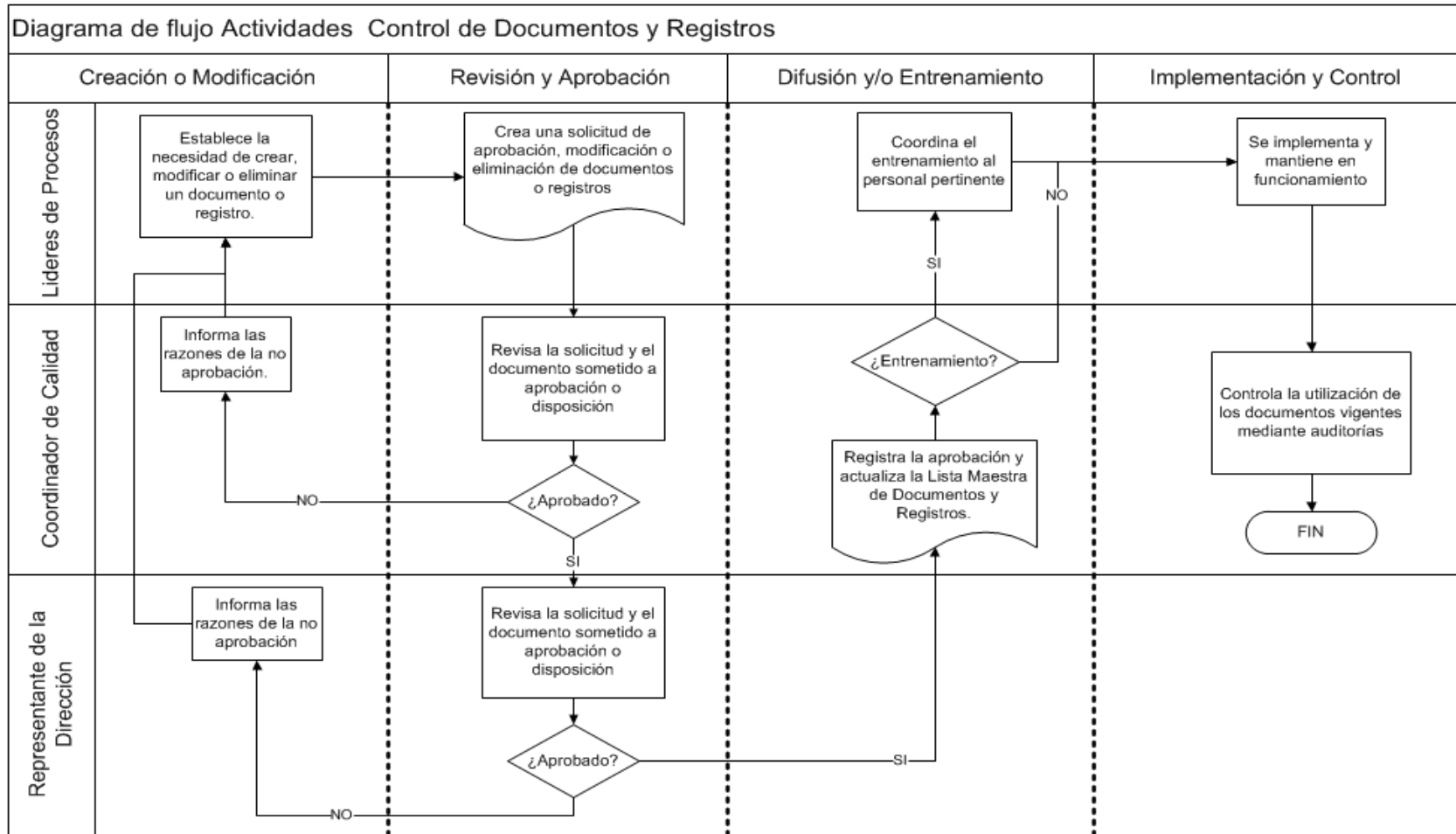


Figura26. Diagrama de flujo Control de Documentos y Registros
 Elaborado por: Deyby Carrillo

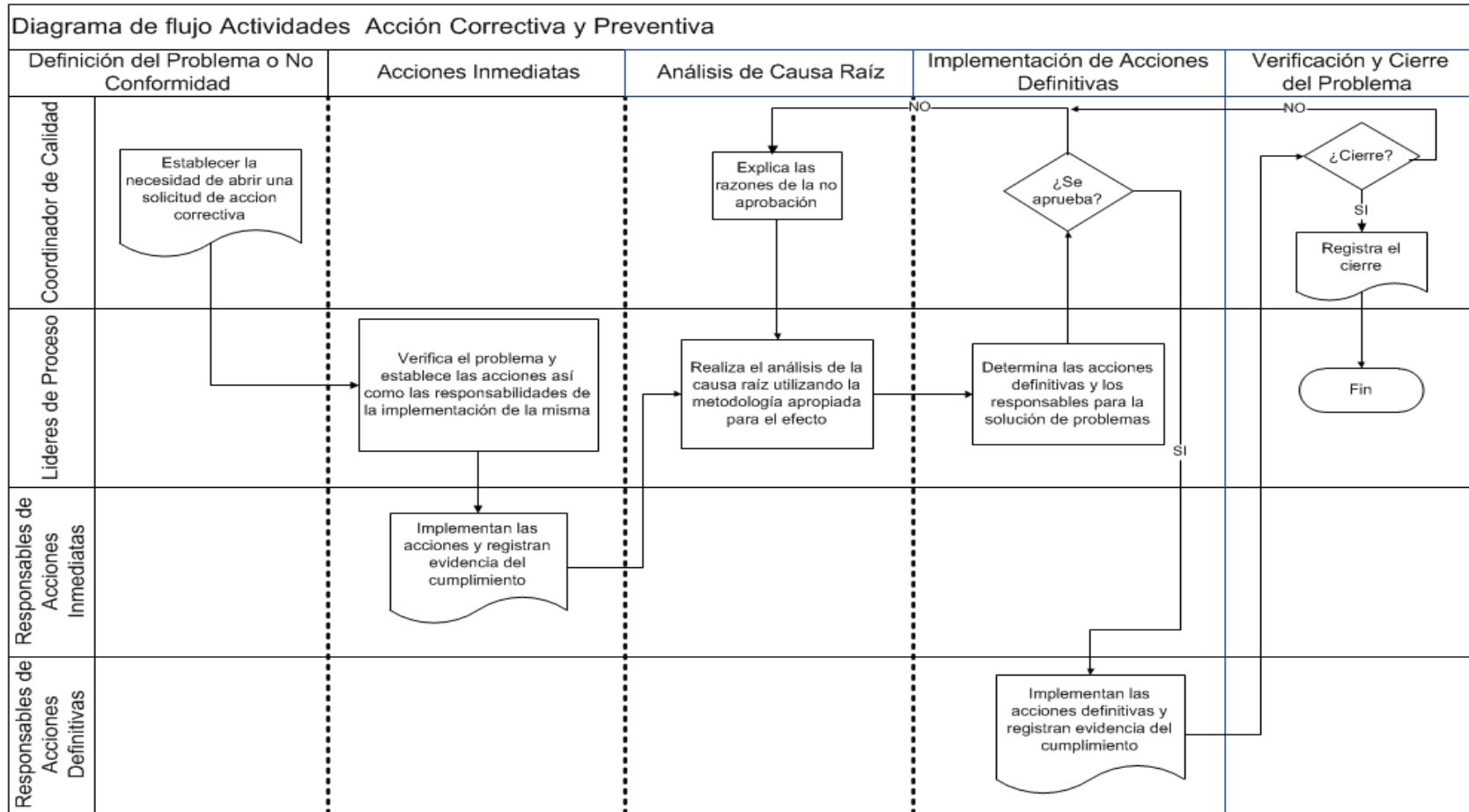


Figura27. Diagrama de flujo Acción Correctiva Preventiva
 Elaborado por: Deyby Carrillo

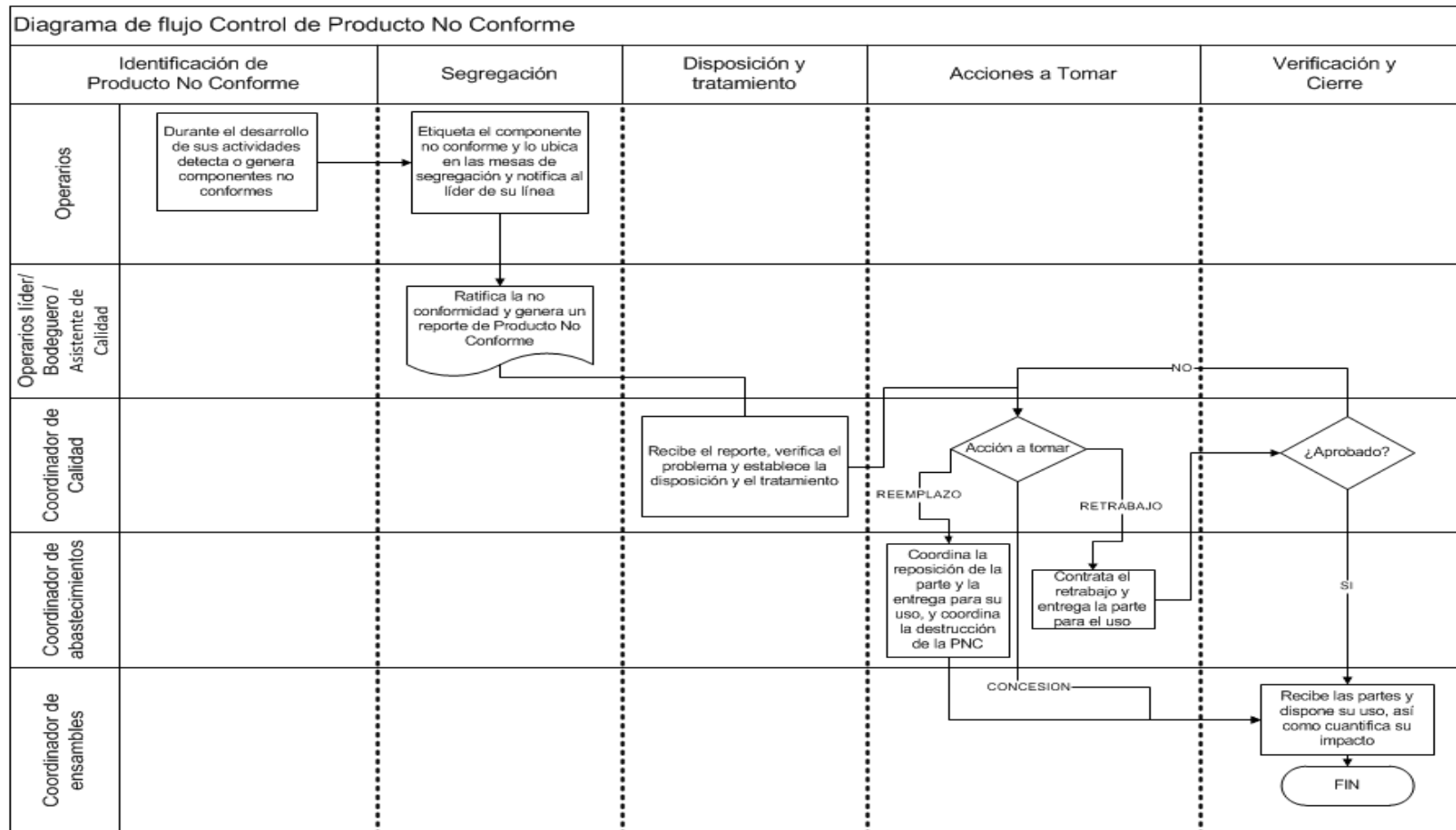


Figura28. Diagrama de flujo Control Producto No Conforme
Elaborado por: Deyby Carrillo

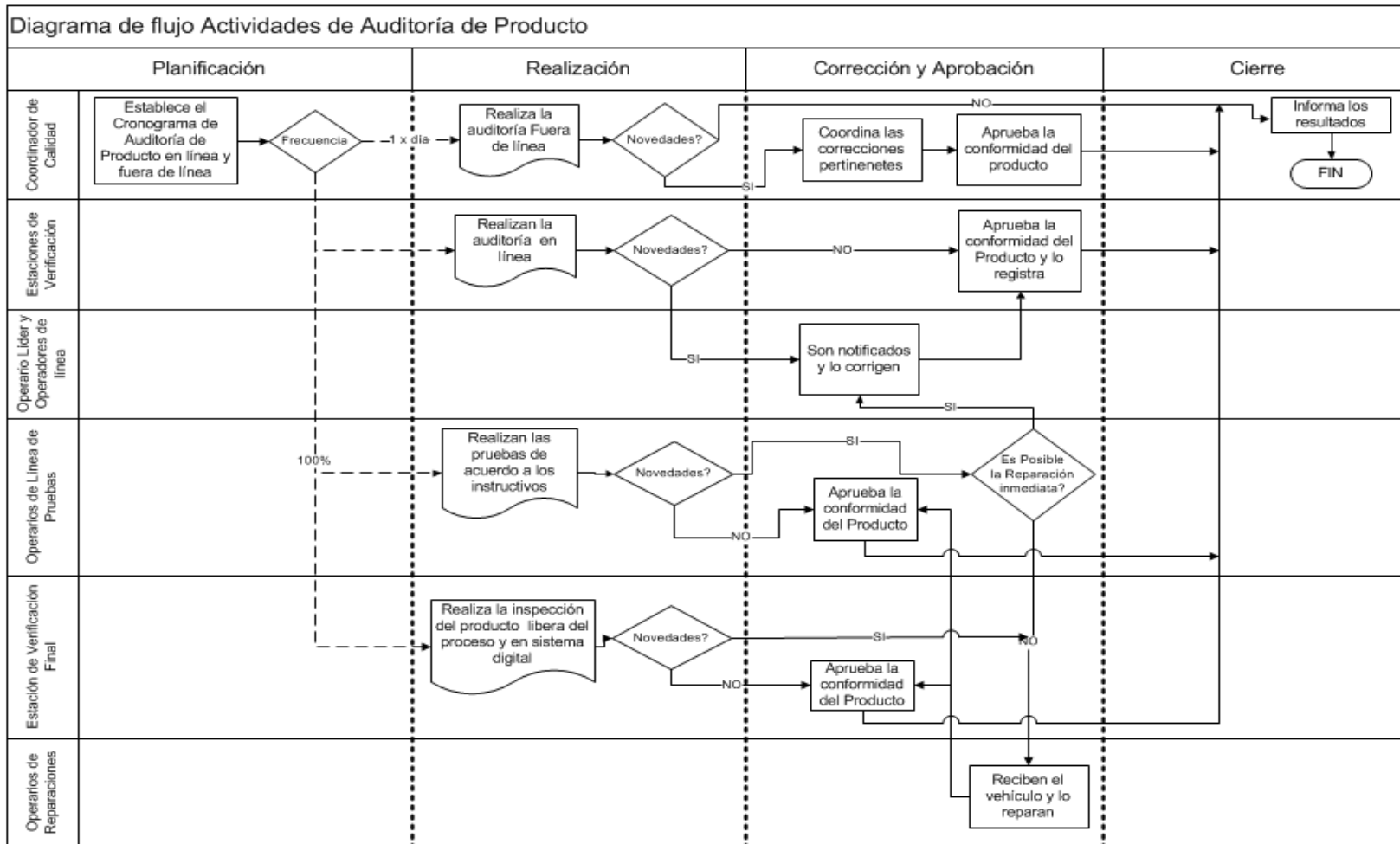


Figura29. Diagrama de flujo Auditoría de Producto
Elaborado por: Deyby Carrillo

Evaluación de estandarización en el proceso de control

Para la evaluación del proceso de control se toma como referencia la norma, ISO 9001:2008, ISO/TS 16949:2009 El sistema global de manufactura de General Motor y el sistema básico de calidad QSB (Quality System Basics).

Evaluación de acuerdo a ISO 9001:2008

Objeto y campo de aplicación ISO 9001:2008

Esta norma internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización.

- Necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos que satisfagan los requisitos del cliente, los legales y reglamentarios aplicables
- Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente, los legales y reglamentarios aplicables

Requisitos de norma ISO 9001: 2008

En la siguiente tabla se muestran los requisitos que establece la norma ISO 9001: 2008 para las organizaciones que deciden implementar un sistema de gestión de la calidad.

En el caso de Ciauto se excluyen los requisitos relacionados con el ítem 7.3 ya que la organización entre sus operaciones no es responsable del diseño y desarrollo de productos a los cuales estos requisitos hacen mención.

Estos ítems están marcados con negrillas en las tablas siguientes que muestran los requerimientos de las normas en mención. Para su mejor comprensión la tabla muestra los requisitos de la norma divididos por capítulos

Tabla N° 22: Requisitos ISO 9001:2008

REQUISITOS ISO 9001 : 2008		
N°	Ítems	Requerimientos
CAPITULO 4: SISTEMAS DE ADMINISTRACION DE CALIDAD		
1	4,1	Requisitos generales
2	4.2.1	Generalidades (Documentación)
3	4.2.2	Manual de calidad
4	4.2.3	Control de los documentos
5	4.2.4	Control de los registros
CAPITULO 5: RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION		
6	5,1	Compromiso de la dirección
7	5,2	Enfoque al cliente
8	5,3	Política de calidad
9	5.4.1	Objetivos de la calidad
10	5.4.2	Planificación del sistema de gestión de la calidad
11	5.5.1	Responsabilidad y autoridad
12	5.5.2	Representante de la dirección
13	5.5.3	Comunicación Interna
14	5.6.1	Generalidades (Revisión por la dirección)
15	5.6.2	Información para la revisión
16	5.6.3	Resultados de la revisión
CAPITULO 6: GESTION DE RECURSOS		
17	6,1	Provisión de Recursos
18	6.2.1	Generalidades (Recursos Humanos)
19	6.2.2	Competencia, toma de conciencia y formación
20	6,3	Infraestructura
21	6,4	Ambiente de trabajo
CAPITULO 7: REALIZACION DEL PRODUCTO		
22	7,1	Planificación realización producto
23	7.2.1	Determinación de los Requisitos Relacionados con el Producto
24	7.2.2	Revisión de los requisitos relacionados con el producto
25	7.2.3	Comunicación con el cliente
26	7.3.1	Planificación del diseño y desarrollo
27	7.3.2	Elementos de entrada para el diseño y desarrollo
28	7.3.3	Resultados del diseño y desarrollo
29	7.3.4	Revisión del diseño y desarrollo
30	7.3.5	Verificación del diseño y desarrollo
31	7.3.6	Validación del diseño y desarrollo
32	7.3.7	Control de los cambios del diseño y desarrollo
33	7.4.1	Proceso de compras
34	7.4.2	Información de las compras
35	7.4.3	Verificación de los productos comprados
36	7.5.1	Control de la producción y de la prestación del servicio
37	7.5.2	Validación de los proceso de la producción y de la prestación del servicio
38	7.5.3	Identificación y trazabilidad
39	7.5.4	Propiedad del cliente
40	7.5.5	Preservación del producto
41	7,6	Control de los dispositivos de seguimiento y de medición
CAPITULO 8: MEDICION, ANALISIS Y MEJORA		
42	8,1	Generalidades (Medición, análisis y mejora)
43	8.2.1	Satisfacción del cliente
44	8.2.2	Auditoria interna
45	8.2.3	Seguimiento y medición de los procesos
46	8.2.4	Seguimiento y medición del producto
47	8,3	Control del producto no conforme
48	8,4	Análisis de datos
49	8.5.1	Mejora continua
50	8.5.2	Acción correctiva
51	8.5.3	Acción preventiva

Elaborado por: Deyby Carrillo

Matriz de correlación requisitos ISO 9001:2008 vs procesos Ciauto

En el anexo 1 se puede observar la correlación de los requisitos de la norma vs los procesos definidos por la empresa.

Cumplimiento de requisitos ISO 9001:2008 vs proceso de control Ciauto

A continuación se revisa el cumplimiento de los requisitos de norma aplicados al proceso de control de la empresa

Tabla N° 23: Requisitos ISO 9001:2008 vs Proceso control

EVALUACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN REQUISITOS ISO 9001:2008 VS PROCESO DE CONTROL CIAUTO			
Cumplimiento de Requisitos		Cumple Parcialmente	No Cumple
Requisitos Aplicables al Proceso de Control			
4,1	Requisitos generales	X	
4.2.1	Generalidades (Documentación)	X	
4.2.2	Manual de calidad	X	
4.2.3	Control de los documentos	X	
4.2.4	Control de los registros	X	
CAPITULO 5: RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN			
5,2	Enfoque al cliente	X	
5.5.1	Responsabilidad y autoridad	X	
5.5.2	Representante de la dirección	X	
5.5.3	Comunicación Interna		X
5.6.2	Información para la revisión		X
CAPITULO 7: REALIZACIÓN DEL PRODUCTO			
7,6	Control de los dispositivos de seguimiento y de medición	X	
CAPITULO 8: MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA			
8,1	Generalidades (Medición, análisis y mejora)	X	
8.2.1	Satisfacción del cliente	X	
8.2.2	Auditoria interna	X	
8.2.3	Seguimiento y medición de los procesos	X	
8.2.4	Seguimiento y medición del producto	X	
8,3	Control del producto no conforme	X	
8,4	Análisis de datos	X	
8.5.1	Mejora continua	X	
8.5.2	Acción correctiva	X	
8.5.3	Acción preventiva		X

Elaborado por: Deyby Carrillo

Tabla N° 24: Cumplimiento requisitos ISO 9001:2008 vs proceso control

Resumen de Requisitos Aplicables		
Requisitos Aplicables	Cumple Parcialmente	No Cumple
21	18	3

Elaborado por: Deyby Carrillo

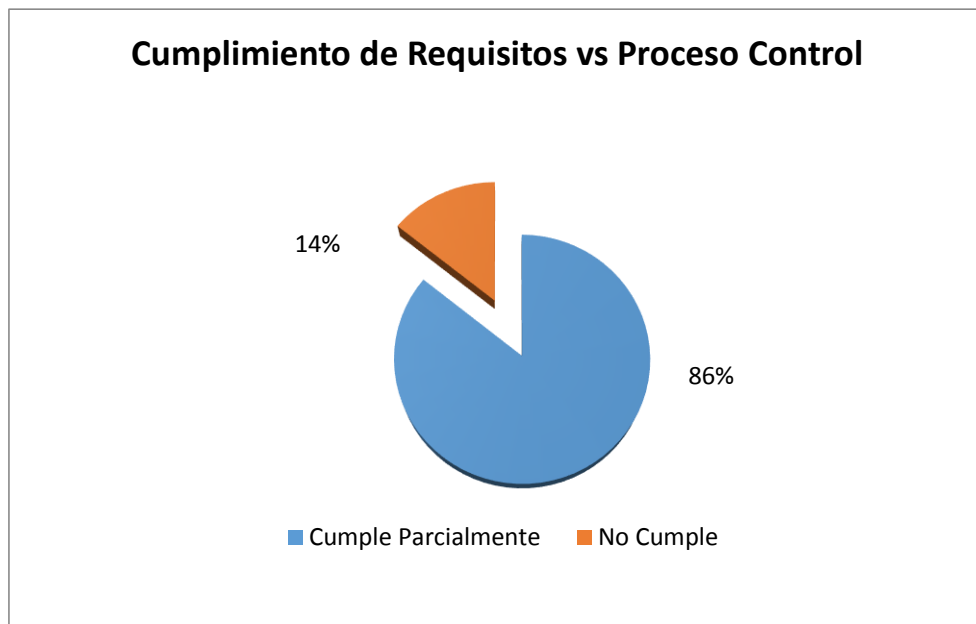


Figura30. Cumplimiento de Requisitos ISO 9001:2008 vs proceso de control

Elaborado por: Deyby Carrillo

Evaluación de acuerdo a ISO/TS 16949:2009

Generalidades

La ISO (Organización internacional para la estandarización) quien es una federación de organismos de normas internacionales (miembros de ISO). El trabajo de preparación de normas internacionales se realiza normalmente a través de comités técnicos de ISO. La tarea principal de los comités técnicos es elaborar las normas internacionales. Los proyectos de normas internacionales adoptados por los comités técnicos son distribuidas a los organismos miembros para votación. La publicación como una norma internacional requiere de la aprobación de al menos del 75% de los organismos miembros que establecieron su voto.

La norma ISO 9001 ha sido preparada por el comité técnico ISO/TS 176, gestión y aseguramiento de la calidad, sub comité SC2, sistemas de la calidad.

La ISO/TS 16949:2009 fue creada por el grupo de trabajo automotriz internacional (IATF) y la asociación de fabricantes de automóviles japoneses (JAMA), y el soporte de ISO/TS 176, administración y aseguramiento de la calidad.

Objeto y campo de aplicación ISO/TS 16949:2009

Los objetivos de la especificación técnica ISO/TS 16949 son el desarrollo de un sistema de administración de calidad que ofrezca mejoramiento continuo, énfasis en la prevención de defectos y reducción de la variación y desperdicios en la cadena de suministros.

Esta especificación técnica, en conjunto con ISO 9001:2008, define los requerimientos de un sistema de administración de calidad para el diseño/desarrollo, producción y cuando sea relevante, instalación y servicio en los productos relacionados con el sector automotriz.

Requerimientos Suplementarios de la Norma ISO/TS 16949:2009

En la siguiente tabla se muestran los requisitos que establece la norma ISO/TS 16949 cual fue preparada por el grupo de trabajo automotriz internacional (IATF) y la asociación de fabricantes de automóviles Japoneses (JAMA), y el soporte de ISO/TC 176. Administración y Aseguramiento de Calidad.

La tabla muestra los requisitos divididos por capítulos para su mejor comprensión

Tabla N°25: Requisitos Suplementarios de ISO/TS 16949

Requisitos Suplementarios de ISO/TS 16949		
N°	Ítems	Requerimientos
CAPITULO 4: SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD		
1	3.1	Términos y definiciones para la industria automotriz
2	4.2.3.1	Especificaciones de ingeniería
3	4.2.4.1	Retención de los registros
CAPITULO 5: RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN		
4	5.1.1	Eficiencia de los Procesos
5	5.4.1.1	Objetivos de calidad – Suplemento
6	5.5.1.1	Responsabilidades para calidad
7	5.5.2.1	Representantes de los clientes
8	5.6.1.1	Desempeño del sistema de administración de calidad
9	5.6.2.1	Entradas de las revisiones – Suplemento
CAPITULO 6: GESTIÓN DE RECURSOS		
10	6.2.2.1	Habilidades en el diseño de los productos
11	6.2.2.2	Entrenamiento
12	6.2.2.3	Entrenamiento en el trabajo
13	6.2.2.4	Motivación de empleados y empowerment
14	6.3.1	Planeación de planta, instalaciones y equipo
15	6.3.2	Planes de contingencias
16	6.4.1	Seguridad del personal para logro de conformidad de los productos
17	6.4.2	Limpieza y aseo en premisas
CAPITULO 7: REALIZACIÓN DEL PRODUCTO		
18	7.1.1	Planeación de la elaboración de los productos – Suplemento
19	7.1.2	Criterios de aceptación
20	7.1.3	Confidencialidad
21	7.1.4	Control de cambios
22	7.2.1.1	Características especiales designadas por los clientes
23	7.2.2.1	Revisión de los requerimientos relacionados con los productos – Suplemento
24	7.2.2.2	Factibilidad de manufactura de la organización
25	7.2.3.1	Comunicación con los clientes – Suplemento
26	7.3.1.1	Enfoque multidisciplinario
27	7.3.2.1	Entradas de diseño de los productos

28	7.3.2.2	Entradas de diseño de los procesos de manufactura
29	7.3.2.3	Características especiales
30	7.3.3.1	Resultados del diseño de los productos- Suplemento
31	7.3.3.2	Resultados del diseño de los procesos de manufactura
32	7.3.4.1	Monitoreo
33	7.3.6.1	Validaciones de diseños y desarrollos – Suplemento
34	7.3.6.2	Programas de prototipos
35	7.3.6.3	Proceso de aprobación de los productos
36	7.4.1.1	Cumplimiento regulatorio y legal/estatutario
37	7.4.1.2	Desarrollo de sistemas de administración de calidad de los proveedores
38	7.4.1.3	Fuentes aprobadas por los clientes
39	7.4.3.1	Conformidad de los productos de recibo con los requerimientos
40	7.4.3.2	Monitoreo de los proveedores
41	7.5.1.1	Planes de control
42	7.5.1.2	Instrucciones de trabajo
43	7.5.1.3	Verificaciones de ajustes/puestas a punto de los trabajos
44	7.5.1.4	Mantenimiento preventivo y predictivo
45	7.5.1.5	Administración de herramientas de producción
46	7.5.1.6	Programación de la producción
47	7.5.1.7	Retroalimentación de información de servicios
48	7.5.1.8	Acuerdos de servicios con los clientes
49	7.5.2.1	Validaciones de los procesos para disposiciones de producción y servicios – Suplemento
50	7.5.5.1	Almacenamiento e inventarios
51	7.6.1	Análisis de sistemas de medición
52	7.6.2	Registros de verificaciones/Calibraciones
53	7.6.3	Requerimientos de laboratorios
54	7.6.3.1	Laboratorios internos
55	7.6.3.2	Laboratorios externos
CAPITULO 8: MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA		
56	8.1.1	Identificación de herramientas estadísticas
57	8.1.2	Conocimiento de conceptos estadísticos básicos
58	8.2.1.1	Satisfacción de los clientes – Suplemento
59	8.2.2.1	Auditorias de sistemas de administración de calidad
60	8.2.2.2	Auditorias de procesos de manufactura
61	8.2.2.3	Auditorias de productos

62	8.2.2.4	Planes de auditorías internas
63	8.2.2.5	Calificación de auditores internos
64	8.2.3.1	Medición y monitoreo de los procesos de manufactura
65	8.2.4.1	Inspecciones de layouts y pruebas de funcionalidad
66	8.2.4.2	Items/Aspectos de apariencia
67	8.3.1	Control de producto no conforme – Suplemento
68	8.3.2	Control de producto retrabajado
69	8.3.3	Información a los clientes
70	8.3.4	Denegación de los clientes
71	8.4.1	Análisis y uso de los datos
72	8.5.1.1	Mejoramiento continuo de la organización
73	8.5.1.2	Mejoramiento de los procesos de manufactura
74	8.5.2.1	Solución de problemas
75	8.5.2.2	A prueba de errores
76	8.5.2.3	Impacto de las acciones correctivas
77	8.5.2.4	Análisis/Pruebas de producto rechazado

Elaborado por: Deyby Carrillo

Una vez que se ha realizado la clasificación de los requerimientos de la norma ISO 9001:2008 y los requerimientos de la norma ISO/TS 16949:2009 suman un total de 128 requerimientos que deben cumplir las organizaciones que desarrollen un sistema de administración de calidad que ofrezca mejoramiento continuo, énfasis en la prevención de defectos y reducción de la variación y desperdicios.

Los requisitos que se los excluye son los requerimientos relacionados al 7.3 ya que estos se aplican a organizaciones que incluyen el diseño y desarrollo de sus productos, teniendo en cuenta que Ciauto no diseña los productos que manufactura, con esta aclaración se restan los 15 requisitos, teniendo un total del 113 requisitos.

Matriz de correlación requisitos ISO/TS 16949:2009 vs procesos Ciauto

En el anexo 2 se puede observar la correlación de los requisitos de la norma vs los procesos definidos por la empresa.

Cumplimiento de requisitos ISO/TS 16949:2009 vs proceso de control Ciauto

A continuación se revisa el cumplimiento de los requisitos de norma aplicados al proceso de control de la empresa.

Tabla N° 26: Requisitos ISO/TS 16949:2009 vs procesos de control

EVALUACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN REQUISITOS ISO/TS 16949:2009 VS PROCESO DE CONTROL CIAUTO			
Cumplimiento de Requisitos		Cumple Parcialmente	No Cumple
Requisitos Aplicables al	Proceso de Control		
<u>3.1</u>	<u>Términos y definiciones para la industria automotriz</u>	-	X
4,1	Requisitos generales	X	
4.2.1	Generalidades (Documentación)	X	
4.2.2	Manual de calidad	X	
4.2.3	Control de los documentos	X	
<u>4.2.3.1</u>	<u>Especificaciones de ingeniería</u>	-	X
4.2.4	Control de los registros	X	
<u>4.2.4.1</u>	<u>Retención de los registros</u>	X	-
CAPITULO 5: RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN			
<u>5.1.1</u>	<u>Eficiencia de los Procesos</u>	X	-
5,2	Enfoque al cliente	X	
5.5.1	Responsabilidad y autoridad	X	
<u>5.5.1.1</u>	<u>Responsabilidades para calidad</u>	X	
5.5.2	Representante de la dirección	X	
<u>5.5.2.1</u>	<u>Representantes de los clientes</u>	-	X
5.5.3	Comunicación Interna		X
<u>5.6.1.1</u>	<u>Desempeño del sistema de administración de calidad</u>	X	
5.6.2	Información para la revisión	X	X
<u>5.6.2.1</u>	<u>Entradas de las revisiones – Suplemento</u>	-	X
CAPITULO 6: GESTIÓN DE RECURSOS			
<u>6.3.2</u>	<u>Planes de contingencias</u>	-	X
<u>6.4.1</u>	<u>Seguridad del personal para logro de conformidad de los productos</u>	X	-
<u>6.4.2</u>	<u>Limpeza y aseo en premisas</u>	X	-

CAPITULO 7: REALIZACIÓN DEL PRODUCTO			
7.1.2	<u>Criterios de aceptación</u>	-	X
7.1.4	<u>Control de cambios</u>	-	X
7.2.1.1	<u>Características especiales designadas por los clientes</u>	-	X
7.3.1.1	<u>Enfoque multidisciplinario</u>	X	
7.3.2.3	<u>Características especiales</u>	X	
7.3.4.1	<u>Monitoreo</u>	X	
7.3.6.3	<u>Proceso de aprobación de los productos</u>	-	X
7.4.1.1	<u>Cumplimiento regulatorio y legal/estatutario</u>	-	X
7.4.3.1	<u>Conformidad de los productos de recibo con los requerimientos</u>	-	X
7.4.3.2	<u>Monitoreo de los proveedores</u>	-	X
7.5.1.3	<u>Verificaciones de ajustes/puestas a punto de los trabajos</u>	X	
7.5.2.1	<u>Validaciones de los procesos para disposiciones de producción y servicios – Suplemento</u>	X	
7,6	Control de los dispositivos de seguimiento y de medición	X	
7.6.1	<u>Análisis de sistemas de medición</u>	X	
7.6.2	<u>Registros de verificaciones/Calibraciones</u>	X	
7.6.3	<u>Requerimientos de laboratorios</u>	-	X
7.6.3.1	<u>Laboratorios internos</u>	-	X
7.6.3.2	<u>Laboratorios externos</u>	-	X
CAPITULO 8: MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA			
8,1	Generalidades (Medición, análisis y mejora)	X	
8.1.1	<u>Identificación de herramientas estadísticas</u>	-	X
8.1.2	<u>Conocimiento de conceptos estadísticos básicos</u>	-	X
8.2.1	Satisfacción del cliente	X	
8.2.1.1	<u>Satisfacción de los clientes – Suplemento</u>	X	
8.2.2	Auditoria interna	X	
8.2.2.1	<u>Auditorías de sistemas de administración de calidad</u>	X	
8.2.2.2	<u>Auditorías de procesos de manufactura</u>	X	
8.2.2.3	<u>Auditorías de productos</u>	X	
8.2.2.4	<u>Planes de auditorías internas</u>	X	
8.2.2.5	<u>Calificación de auditores internos</u>	X	
8.2.3	Seguimiento y medición de los procesos	X	
8.2.3.1	<u>Medición y monitoreo de los procesos de manufactura</u>	X	
8.2.4	Seguimiento y medición del producto	X	
8.2.4.1	<u>Inspecciones de layouts y pruebas de funcionalidad</u>	-	X
8.2.4.2	<u>Items/Aspectos de apariencia</u>	X	

8,3	Control del producto no conforme	X	
<u>8.3.1</u>	<u>Control de producto no conforme – Suplemento</u>	-	X
<u>8.3.2</u>	<u>Control de producto retrabajado</u>	-	X
8,4	Análisis de datos	X	
<u>8.4.1</u>	<u>Análisis y uso de los datos</u>	-	X
8.5.1	Mejora continua	X	
<u>8.5.1.1</u>	<u>Mejoramiento continuo de la organización</u>	-	X
<u>8.5.1.2</u>	<u>Mejoramiento de los procesos de manufactura</u>	-	X
8.5.2	Acción correctiva	X	
<u>8.5.2.1</u>	<u>Solución de problemas</u>	-	X
<u>8.5.2.2</u>	<u>A prueba de errores</u>	-	X
<u>8.5.2.3</u>	<u>Impacto de las acciones correctivas</u>	X	-
<u>8.5.2.4</u>	<u>Análisis/Pruebas de producto rechazado</u>	-	X
8.5.3	Acción preventiva		X

Elaborado por: Deyby Carrillo

Tabla N° 27: Cumplimiento requisitos ISO/TS 16949:2009 vs procesos de control

Cumplimiento requisitos ISO/TS 16949:2009 vs procesos de control		
Requisitos Aplicables	Cumple Parcialmente	No Cumple
69	41	28

Elaborado por: Deyby Carrillo

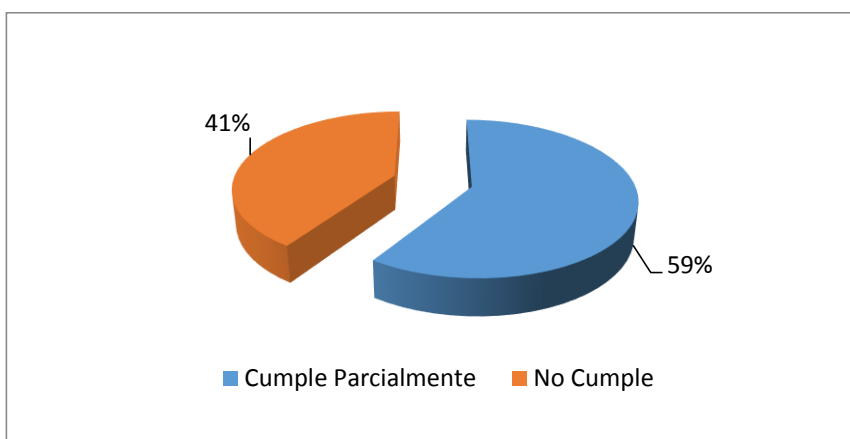


Figura 31. Cumplimiento requisitos ISO/TS 16949:2009 vs procesos de control
Elaborado por: Deyby Carrillo

Evaluación de acuerdo a Sistema Global de Manufactura

Generalidades

El sistema global de manufactura es una combinación de los mejores métodos, procesos y prácticas mundiales de manufactura organizadas en una forma estándar para todas las plantas de General Motor GM en el mundo, soportados por cinco principios organizacionales como son: Involucramiento de la gente, estandarización, hecho con calidad, tiempos cortos de respuesta y mejoramiento continuo, que a su vez se dividen en 33 elementos los cuales son necesarios implementarlos para ser competitivos.

En la siguiente tabla se muestran los 33 elementos que establece el sistema global de manufactura GM.

Tabla N°28: Requisitos Sistema Global de Manufactura GM

Requisitos Sistema Global de Manufactura GM	
Elemento	Herramienta
1	Visión, valores y prioridades culturales
2	Misión
3	La seguridad en primer lugar
4	Personal calificado
5	Concepto de equipo de trabajo
6	Compromiso de las personas
7	Comunicación abierta
8	Gerenciamiento de fábrica
9	Organización del lugar de trabajo
10	Gerenciamiento por tack time
11	Trabajo estandarizado
12	Gerenciamiento Visual
13	Estándares de calidad del producto
14	Validación del proceso de manufactura
15	Control y verificación en el proceso
16	Retroalimentación y post alimentación

17	Gerenciamiento del sistema de calidad
18	Flujo simple del proceso
19	Embalajes en lotes pequeños
20	Sistemas de pedidos en periodos fijos
21	Transporte externo controlado
22	Programa de envío/recepción
23	Almacenamiento temporario de material
24	Métodos de abastecimiento "pull"
25	Programa nivelado de ordenes
26	Gerenciamiento de la cadena de suministro
27	Solución de problemas
28	Plan anual de negocios "DPN"
29	Concepto Andon
30	Diseño simplificado de facilidades equipamientos, herramientas y layout
31	Integración avanzada entre manufactura y proyecto
32	Sistema total de mantenimiento

Elaborado por: Deyby Carrillo

Matriz de correlación requisitos Sistema Global de Manufactura GM vs procesos Ciauto

En el anexo 3 se puede observar la correlación de los requisitos de la norma vs los procesos definidos por la empresa.

Cumplimiento de requisitos Sistema Global de Manufactura GM vs proceso de control Ciauto

A continuación se revisa el cumplimiento de los requisitos del sistema global de manufactura aplicados al proceso de control de la empresa

Tabla N°29: Requisitos Sistema Global de Manufactura GM vs proceso de control

EVALUACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN SISTEMA GLOBAL DE MANUFACTURA GM VS PROCESO DE CONTROL CIAUTO				
Cumplimiento de Requisitos			Cumple Parcialmente	No Cumple
Requisitos Aplicables al Proceso de Control				
1	Comunicación abierta		X	
2	Organización del lugar de trabajo		X	
3	Gerenciamiento por tack time			X
4	Trabajo estandarizado		X	
5	Gerenciamiento Visual			X
6	Estándares de calidad del producto		X	
7	Control y verificación en el proceso		X	
8	Gerenciamiento del sistema de calidad		X	
9	Solución de problemas			X

Elaborado por: Deyby Carrillo

Tabla N°30: Cumplimiento requisitos Sistema Global de Manufactura GM vs proceso de control

Cumplimiento requisitos Sistema Global de Manufactura GM vs proceso de control		
Requisitos Aplicables	Cumple Parcialmente	No Cumple
9	6	3

Elaborado por: Deyby Carrillo

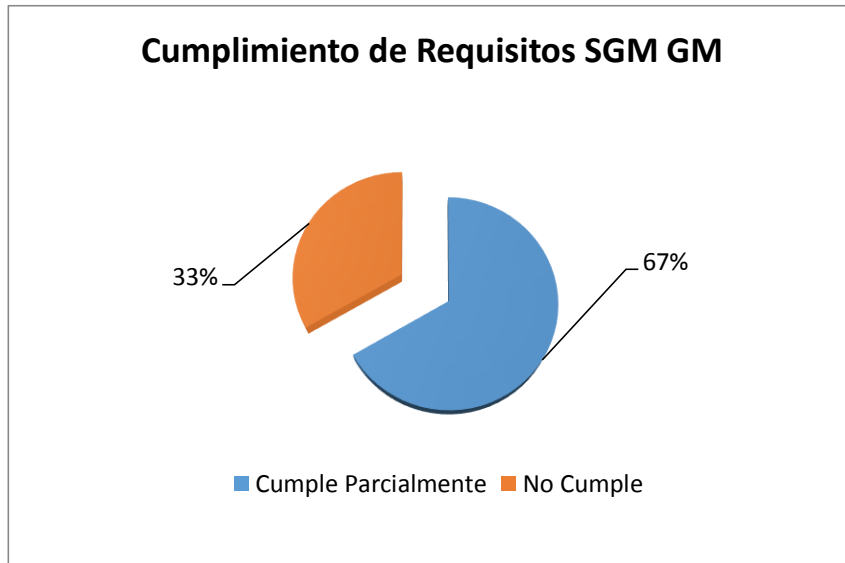


Figura 32. Cumplimiento requisitos Sistema Global de Manufactura GM vs proceso de control
Elaborado por: Deyby Carrillo

Evaluación de acuerdo al Sistema básico de calidad QSB (Quality System Basics).

Generalidades

Es un programa desarrollado por General Motor para ser aplicado a sus proveedores, con el objeto de mejorar su sistema de gestión de la calidad por medio de la utilización de herramientas básicas de la calidad orientadas a robustecer los procesos de mejora continua. Favorece la transición de una organización reactiva a una preventiva de modo simple y rápido, identificando oportunidades de estandarizar procesos posibilitando, la reducción de desperdicios y sus consecuentes costos de no calidad

Tabla N°31: Requisitos Implementación QSB

Requisitos Sistema básico de calidad QSB	
Elemento	Herramienta
1	Respuesta rápida
2	Control de producto no conforme
3	Estación de verificación
4	Operaciones estandarizadas
5	Entrenamiento estandarizado del operador
6	Verificación de dispositivos a prueba de error
7	Auditorias escalonadas
8	Proceso de reducción de riesgo RPN
9	Control de Contaminación
10	Gestión de la cadena de suministros
11	Gestión de cambios

Elaborado por: Deyby Carrillo

Cumplimiento de requisitos Sistema básico de calidad QSB (Quality System Basics) vs proceso de control Ciauto

A continuación se revisa el cumplimiento de los requisitos del Sistema básico de calidad QSB (Quality System Basics) aplicados al proceso de control de la empresa

En este caso no se realiza matriz de correlación como en las normas anteriores, ya que todos los requisitos del sistema básico de la calidad son aplicables en su totalidad al proceso de control

Tabla N° 32: Requisitos Sistema básico de calidad QSB

EVALUACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN SISTEMA BÁSICO DE CALIDAD VS PROCESO DE CONTROL CIAUTO			
Cumplimiento de Requisitos		Cumple Parcialmente	No Cumple
1	Respuesta rápida		X
2	Control de producto no conforme	X	
3	Estación de verificación	X	
4	Operaciones estandarizadas	X	
5	Entrenamiento estandarizado del operador	X	
6	Verificación de dispositivos a prueba de error		X
7	Auditorias escalonadas	X	
8	Proceso de reducción de riesgo RPN		X
9	Control de Contaminación		X
10	Gestión de la cadena de suministros	X	
11	Gestión de cambios		X

Elaborado por: Deyby Carrillo

Tabla N°33: Cumplimiento de requisitos del Sistema básico de calidad QSB vs
proceso de control

Resumen de Requisitos Aplicables		
Requisitos Aplicables	Cumple Parcialmente	No Cumple
11	6	5

Elaborado por: Deyby Carrillo

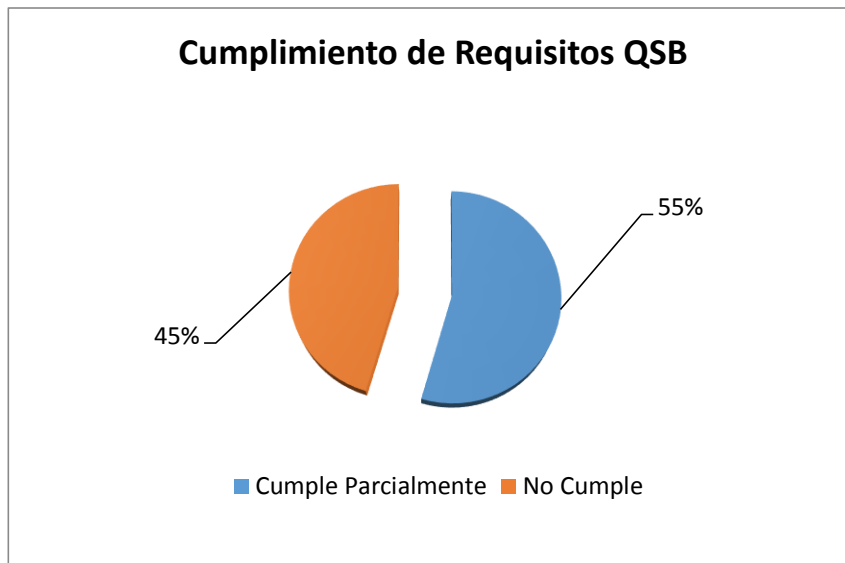


Figura 33. Cumplimiento de requisitos del Sistema básico de calidad QSB vs proceso de control

Elaborado por: Deyby Carrillo

De acuerdo a la evaluación realizada al proceso de control que actualmente mantiene Ciauto, con respecto a los tres diferentes sistemas de estandarización aplicados al campo automotriz se puede determinar que ninguno de ellos cumple en su totalidad con los requisitos definidos.

En la siguiente tabla se indican los requisitos de los tres sistemas que están relacionados directamente a la gestión de las estaciones de verificación.

Tabla N°34: Requisitos generales relacionados con las estaciones de verificación

REQUISITOS RELACIONADOS CON LAS ESTACIONES DE VERIFICACIÓN		
ISO/TS 16949	Sistema Global de Manufactura	Sistema Básico de Calidad
Responsabilidades para calidad	Gerenciamiento por tack time	Respuesta rápida
Criterios de aceptación	Trabajo estandarizado	Estación de verificación
Control de cambios	Gerenciamiento Visual	Operaciones estandarizadas
Instrucciones de trabajo	Estándares de calidad del producto	Verificación de dispositivos a prueba de error
Verificaciones de ajustes/puestas a punto de los trabajos	Control y verificación en el proceso	Gestión de cambios
Identificación de herramientas estadísticas	Solución de problemas	
Conocimiento de conceptos estadísticos básicos		
Auditorias de productos		
Planes de auditorías internas		
Ítems/Aspectos de apariencia		
Solución de problemas		
A prueba de errores		

Elaborado por: Deyby Carrillo

De acuerdo a la matriz utilizada para la evaluación del nivel de estandarización de los procesos de control, se puede identificar que, en base a los requerimientos de la norma ISOTS 16949, los requerimientos generales del sistema global de manufactura y el modelo básico de calidad QSB, no se tiene un nivel óptimo de estandarización para poder garantizar el control de la calidad del producto M4

Requerimientos aplicados a estaciones de verificación

Según ISO/TS 16949:2009

Requisito 5.5.1.1 responsabilidad por la calidad

Los administradores con responsabilidad y autoridad para tomar acciones correctivas deben ser informada lo los más rápido posible los procesos o productos que no cumplan con los requerimientos.

El personal responsable por la calidad debe contar con autoridad para parar la producción con el fin de corregir los problemas de calidad.

Las operaciones de producción a lo largo de todos los turnos deben contar con personal de staff con responsabilidades, o con responsabilidad delegada, para asegurar conformidad con los requerimientos de los productos.

Requisito 7.1.2 Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación deben estar definidos por la organización y, cuando se requiera, estar aprobados por los clientes.

Para muestreos con datos de atributos, los criterios de aceptación deben de ser cero defectos (ver 8.2.3.1).

Requisito 8.2.3.1 Medición y monitoreo de los procesos de manufactura

La organización debe ejecutar estudios de procesos en todos los procesos de manufactura (incluyendo ensamble o secuenciación) nuevos, para verificar las capacidades de los procesos y ofrecer datos adicionales para el control de los procesos mismo. Los resultados de estudios de procesos deben documentarse con especificaciones, cuando aplique, y por medio de instrucciones de producción, mediciones y pruebas y mantenimiento. Estos documentos deben incluir objetivos de manufactura en capacidades, confiabilidad, facilidad de mantenimiento y disponibilidad de los procesos mismos, así como de criterios de aceptación.

La organización debe mantener capacidades o desempeños del proceso de manufactura como sean especificados en los requerimientos de aprobación de partes del cliente. La organización debe asegurarse que los planes de control y los diagramas de flujo de los procesos están implementados, incluyendo su adherencia a lo especificado en: técnicas de medición, planes de muestreo, criterios de aceptación y planes de reacción cuando los criterios de aceptación no se cumplan.

Deben registrarse los eventos significativos tales como cambios de herramental o reparaciones de equipo.

La organización debe iniciar planes de reacción a partir de planes de control para características que sean inestables o no capaces. Estos planes deben incluir contención del producto e inspección al 100%, conforme sea apropiado. Deben completarse por la organización planes de acciones correctivas, indicando esquemas de tiempos específicos y asignación de responsabilidades para asegurar que el proceso llegue a estar capaz y estable, los planes deben revisarse y aprobarse por el cliente cuando esto lo requiera.

La organización debe mantener registros de fechas efectivas en cambios en los procesos.

Requisito 7.1.4 Control de cambios

La organización debe contar con un proceso para controlar y reaccionar a cambios que impacten en la elaboración de los productos, incluyendo aquellos indicados por los proveedores. Debe evaluarse los efectos de cualquier cambio y debe definirse actividades de verificación y validación, para asegurar el cumplimiento de requerimientos de los clientes. Los cambios deben ser evaluados antes de su implementación.

Para diseños propios, debe evaluarse con los clientes el impacto en forma adecuación y función (incluyendo el desempeño y/o durabilidad) de forma tal que los efectos puedan ser evaluados apropiadamente.

Cuando se requiera por los clientes, deben cumplirse requerimientos adicionales de identificación/verificación tales como aquellos requeridos en la introducción de nuevos productos.

Nota1 Cualquier cambio en la elaboración de un producto que afecte requerimientos del cliente requiere de su notificación y un acuerdo con los clientes mismos.

Nota 2 Esto aplica a cambios en los productos y procesos de manufactura.

Requisito 7.5.1.2 Instrucciones de trabajo

La organización debe preparar instrucciones de trabajo documentadas para todos los empleados, que tengan responsabilidades en la operación de los procesos y que impacten en la calidad de los productos. Estas instrucciones deben estar accesibles para su uso y aplicación en las estaciones de trabajo.

Estas instrucciones deben derivarse de fuentes tales como planes de calidad, planes de control y procesos de elaboración de los productos.

7.5.1.3 Verificaciones de ajustes/puestas a punto de los trabajos

Deben verificarse ajustes en los trabajos cuando se ejecuten tales como corridas iniciales, cambios de material o cambios en el trabajo mismo.

Deben estar disponibles instrucciones de trabajo para personal de ajustes. La organización debe usar métodos estadísticos de verificación cuando apliquen.

NOTA Se recomiendan comparaciones con últimas corridas.

Requerimiento 8.1.1 Identificación de herramientas estadísticas

Deben determinarse herramientas estadísticas apropiadas para cada proceso durante las planeaciones avanzadas de calidad y ser incluidas en los planes de control.

Requerimiento 8.1.2 Conocimiento de conceptos estadísticos básicos

Deben entenderse y utilizarse a lo largo de la organización conceptos estadísticos básicos tales como, variación, control (estabilidad), habilidad de los procesos y sobre ajustes.

Requerimiento 8.2.2.3 Auditorias de productos

La organización debe auditar sus productos en las etapas de producción y envío adecuado, para verificar cumplimiento con todos los requerimientos especificados tales como, dimensiones, funcionalidad, empaque y etiquetado de los productos en una frecuencia definida.

Requerimiento 8.2.2.4 Planes de auditorías internas

Las auditorias de calidad deben de cubrir todos los procesos, actividades y turnos relacionados con la administración de calidad, y deben programarse de acuerdo a un plan anual.

Cuando ocurran no conformidades internas/externas o quejas de clientes, debe incrementarse la frecuencia de las auditorias en forma apropiada.

NOTA Se deben usar check lists específicos para cada auditoria.

Requerimiento 8.2.4.2 Ítems/Aspectos de apariencia

Para organizaciones que manufacturen partes designadas por el cliente como “ítems de Apariencia” la organización debe contar con.

Recursos apropiados incluyendo iluminación para evaluaciones,

Patrones o masters de color, grano, brillantes, brillante metálica, textura, distinción de imagen (DOI) conforme sea apropiado.

Mantenimiento y control de patrones o masters de apariencia y equipo de evaluación, y

Verificación de que el personal que realice evaluaciones de apariencia esté calificado para ello.

Requerimiento 8.5.2.1 Solución de problemas

La organización debe contar con un proceso definido para la solución de problemas que conduzca a la identificación y eliminación de causas raíz.

Si existe algún marco de solución de problemas prescrito por el cliente, la organización debe usar dicho marco.

Requerimiento 8.5.2.2 A prueba de errores

La organización debe usar métodos a prueba de error en su proceso de acción correctiva.

Según Sistema Global de Manufactura GMS

Gerenciamiento por tack time

Método de medición que regula y nivela el volumen de producción para atender las demandas del cliente, para calcular el tack time se utiliza la siguiente formula, con el propósito de nivelar el programa de producción para producir lo necesario en tiempo y forma, garantizando la estandarización de la producción, para cumplir con los requerimientos del cliente

$$\text{Tack time} = \frac{\text{Tiempo de producción disponible (segundos)}}{\text{Demanda de producción (unidad)}}$$

Trabajo Estandarizado

Documentar las tareas realizadas en una secuencia repetitiva, que este establecida, desarrollada, acordada y mantenida por el empleado. Su objetivo es establecer una base previsible y repetitiva para la mejora continua, involucrando al empleado en las mejoras alcanzadas logrando los más altos niveles de seguridad calidad y productividad.

Gerenciamiento Visual

Proceso padronizado por el cual las condiciones actuales se tornan rápidamente visibles en el lugar de trabajo. El propósito es permitir que todos los empleados y

colaboradores puedan reconocer visualmente de manera rápida y fácil la situación actual de un evento, para tomar decisiones y actuar en consecuencia.

Estándares de calidad del producto

El producto debe tener características medibles que garanticen que los productos cumplan con los requerimientos del cliente interno (proceso subsiguiente en planta) y cliente externo (organización o personas quienes adquieren los vehículos). El objetivo de este elemento es proporcionar un criterio para la evaluación del producto los mismos que deben cumplir las siguientes características.

Deben estar definidos en cada etapa del proceso

Deben ser medibles y/o comparables con los criterios establecidos

Deben ser comunes dentro de una plataforma o línea de producto

Deben ser claros y medibles para la persona que los utiliza

Deben estar definidos e incorporados en el trabajo estandarizado

No deben ser más estrictos que lo indicado en los procesos previos

Solución de problemas

Proceso estructurado para identificar, analizar y eliminar las discrepancias entre la situación actual, el estándar o expectativa, como también la prevención de las reincidencias en la causa raíz.

Según Sistema Básico de Calidad

Respuesta rápida

Estrategia que soporta agilizar la solución de problemas de forma rápida y previa a la línea de producción a través de la gerencia visual.

Su propósito es

Dirigir inmediatamente fallas de calidad

Problemas internos o externos

Definir el proceso a ser seguido.

Definir el método de visualización de información importante como una herramienta de gerencia visual confirmando su estatus de una forma rápida
Aplicar disciplina en respuesta a problemas a través de un acercamiento sistemático.

Estaciones de verificación

Reducir el número de defectos mejorando la aceptación de las unidades a la primera vez reduciendo costos y entregar un mejor producto al cliente.

Su propósito es

Mejorar la calidad a la primera vez (FTQ) y la calidad del proceso

Alertar a los miembros del equipo sobre cambios en el proceso y saber a quién y cuándo pedir ayuda

Obtener el soporte apropiado para resolver problemas cuando ocurren
Prevenir la salida de defectos

Comprometer a los miembros del equipo en solución de problemas para
alcanzar las metas de mejora

Asegurar la retroalimentación aguas abajo (hacia atrás) a los clientes

Operaciones estandarizadas

Establecer una base de referencia repetible y predecible para la mejora continua
que involucre al operador en las mejoras iniciales y en el curso para lograr los
niveles más altos de seguridad, calidad y productividad.

Organización del trabajo 5'S: Un ambiente de trabajo limpio y bien organizado
Trabajo normalizado SOS: ¿Cuáles son los pasos principales, cuanto tiempo debe
tomar?

Instrucciones del operador JES: Pasos detallados de que como y porque

Manejo de galgas: El producto está calificado por planes a estándares conocidos y
especificaciones

Verificación a prueba de errores

Asegura que los dispositivos a prueba de error están trabajando de acuerdo a lo
previsto para prevenir la fabricación de productos no conformes y sean
transferidos al siguiente proceso.

Se deben registrar los resultados de la medición con respuesta inmediata a los
fallos registrados

Se debe desarrollar un procedimiento para notificar las no conformidades y aumentar a las no conformidades

Se debe abrir informe de (solución de 6 pasos/respuesta rápida) para evitar errores.

Gestión de cambios

El propósito de esta estrategia es la de tener un sistema para gestionar todos los cambios en los procesos de la planta a través de mejorar la comunicación y concientización en toda la organización con respecto a las medidas adoptadas que puedan crear condiciones fuera de control en todo el proceso productivo.

Establece un proceso común para las corridas piloto con comunicación estandarizada revisiones de preparación y revisiones de calidad

Define requisitos mínimos que permitan elaborar una base documentada para realizar las auditorias en procesos de producción

Implementar una base controlada del proceso

La gestión de cambios se los aplica en proceso productivo cuando estos sean de diferente índole estos pueden ser:

Cambios planificados

Cambios no planificados (Emergencia).

Estaciones de verificación en proceso productivo Ciauto

La organización establece como uno de los objetivos para el proceso de control, que se debe garantizar la calidad del producto desde la perspectiva del cliente. No obstante de acuerdo a la investigación realizada en la organización, este objetivo no se lo cumple a su cabalidad ya que solamente se realizan actividades que permiten controlar lo referente al producto no conforme, generado o identificado en las líneas productivas, el control de documentos que se lo aplica a documentos y registros utilizados para las operaciones y actividades relacionadas a la manufactura del vehículo, también se realiza el levantamiento solicitudes de acciones correctivas preventivas para la solución de problemas, tal como lo describen los diagramas de flujo que se graficaron en páginas anteriores del presente estudio técnico.

Con respecto a la gestión de las estaciones de verificación no se evidencia que las actividades y responsabilidades estén definidas en cada una de ellas, en las cuales se realizan actividades de inspección de unidades sin tener un método definido para esta actividad así como no se tienen definidos los ítems de inspección y criterios de aceptación y rechazo.

No existe un tiempo de ciclo definido para cada actividad de inspección en las diferentes estaciones de verificación de todo el proceso productivo.

Durante la investigación se evidencio que existen registros de problemas detectados durante la inspección de calidad en cada estación de verificación en todo el proceso productivo, los registros que contienen esta información es almacenada en los archivos de la organización hasta la presente fecha.

Toda la información recopilada por los inspectores es almacenada transformándose así en desperdicio para la organización, ya que se gasta el recurso humano, recuso de materiales, recurso de tiempo, que involucra en levantar esta información que nadie la revisa y que por el contrario, el buen

tratamiento de esta información contribuiría al cumplimiento del objetivo del proceso de control que es garantizar la calidad del producto, a través del análisis de la causa raíz y posterior planteamiento de las acciones definitivas para evitar la recurrencia de los defectos.


Estudio de actividades en las estaciones de verificación

Para comprender y poder analizar las actividades que se realizan en las estaciones de verificación, ubicadas en todo el proceso productivo se utiliza un cursograma analítico el cual muestra la trayectoria de los inspectores de calidad en el momento de ejecutar la inspección de calidad en cada punto de control.

Para la ejecución de esta actividad se lo hizo en conjunto con el apoyo de las personas que trabajan en las estaciones de verificación, a quienes se les solicito que trabajen sin ninguna presión y que lo hagan de forma normal ya que esta información permitirá a la organización conocer el estatus actual de las actividades realizadas en este proceso y que de ninguna manera afectara al desarrollo de sus actividades y que por el contrario esta información aportara para mejorar la gestión de los inspectores en las estaciones de verificación.

El levantamiento de información se lo realiza de acuerdo al orden del proceso productivo es decir estación de verificación línea soldadura, pintura, ensamble, línea final y se termina con el estudio de las actividades realizadas en la inspección de vehículo terminado.


Tabla N° 35: Cursograma Analítico Estación de Verificación Soldadura

CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN										
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #		Hoja # 1 de 3							
Objeto: Estación de Verificación Soldadura	Actividad									
	Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Operación	○							
	Transporte	→								
	Espera	D								
Método: Actual	Inspección	□								
	Almacenamiento	▽								
Operario (S): Un inspector	Distancia (m) 23									
	Tiempo (min) 38.35									
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo					Obsv.	
				○	□	→	D	▽		
Transporte de unidad a estación de verificación		4	1.09							
Inspección apariencia exterior puerta delantera izquierda			1.17							
Inspección puntos de suelda interior puerta delantera izquierda			0.45							
Inspección puntos de suelda marco de puerta delantera izquierda + techo			0.38							
Inspección interior habitáculo delantero lado izquierdo			1.38							
Dirigirse a puerta posterior izquierda		1	0.16							
Inspección apariencia exterior puerta posterior izquierda			1.17							
Inspección puntos de suelda interior puerta posterior izquierda			0.45							
Inspección puntos de suelda marco de puerta posterior izquierda + techo			0.38							
Inspección interior habitáculo posterior lado izquierdo			1.38							
Dirigirse a guardafango posterior izquierdo		0.80	0.15							
Inspección apariencia exterior desde techo hasta paso de rueda			1.32							
Dirigirse a compuerta		0.80	0.15							
Inspección apariencia exterior compuerta			2.19							
Inspección puntos de suelda interior compuerta			2.03							

CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN										
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #		Hoja # 2 de 3							
Objeto: Estación de Verificación Soldadura	Resumen									
	Actividad		Actual	Propuesto						
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Operación	○								
	Transporte	➔								
	Espera	D								
Método: Actual	Inspección	□								
	Almacenamiento	▽								
Operario (S): Un inspector	Distancia (m)		23							
	Tiempo (min)		38.35							
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo					Obsv.	
				○	□	➔	D	▽		
Inspección base + soporte guardachoque posterior			0.26		●					
Dirigirse a guardafango posterior derecho		0.80	0.15			●				
Inspección exterior guardafango desde techo hasta paso de rueda			1.34		●					
Dirigirse a puerta posterior derecha		0.80	0.15			●				
Inspección apariencia exterior puerta posterior derecha			1.17		●					
Inspección puntos de suelda interior puerta posterior derecha			0.45		●					
Inspección puntos de suelda marco de puerta posterior derecha + techo			0.38		●					
Inspección interior habitáculo posterior lado izquierdo			1.38		●					
Dirigirse a puerta delantera derecha		1	0.17			●				
Inspección apariencia exterior puerta delantera derecha			1.16		●					
Inspección puntos de suelda interior puerta delantera derecha			0.52		●					
Inspección puntos de suelda marco de puerta posterior derecha + techo			0.49		●					
Inspección interior habitáculo delantero lado derecho			1.28		●					
Dirigirse a guardafango delantero derecho		0.80	0.15			●				
Inspeccionar apariencia desde parante parabrisas, hasta paso de rueda			1.13		●					
Dirigirse a capot parte central		1	0.18			●				


CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN									
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #		Hoja # 3de 3						
Objeto: Estación de Verificación Soldadura	Resumen								
	Actividad		Actual	Propuesto					
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Operación	○							
	Transporte	→							
	Espera	D							
Método: Actual	Inspección	□							
	Almacenamiento	▽							
Operario (S): Un inspector	Distancia (m)		23						
	Tiempo (min)		38.35						
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo					Obsv.
				○	□	→	D	▽	
Inspección apariencia de capó			2.26		●				
Inspección puntos de suelda interior capot			2.02		●				
Inspección puntos de suelda interior de compartimiento motor			3.36		●				
Inspección puntos de suelda soporte de faros + base guardachoque delantero			1.54		●				
Dirigirse a guardafango delantero izquierdo		1	0.18			●			
Inspección apariencia desde parante parabrisas hasta paso de rueda			1.17		●				
Registrar defectos			1.06	●					
Dirigirse computadora		3	0.39			●			
Liberar la unidad en el sistema de la organización				●					
Movilizar la unidad a el área de almacenaje		8	2.16			●		●	

Tabla N° 36: Cursograma Analítico Estación de Verificación Pintura

CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN										
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #		Hoja # 1 de 2							
Objeto: Estación de Verificación Pintura	Actividad									
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Operación		○							
	Transporte		→							
	Espera		D							
Método: Actual	Inspección		□							
	Almacenamiento		▽							
Operario (S): Un inspector	Distancia (m) 13.20									
	Tiempo (min) 28.88									
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo					Obsv.	
				○	□	→	D	▽		
Transporte de unidad a estación de verificación		2	0.27							
Inspección apariencia exterior capó			1.59							
Inspección apariencia interior capó			1.23							
Inspección apariencia compartimiento motor			2.11							
Dirigirse a guardafango delantero izquierdo		1	0.17							
Inspección apariencia guardafango delantero izquierdo hasta paso de rueda			0.52							
Dirigirse a puerta delantera izquierda		0.80	0.16							
Inspección apariencia exterior puerta delantera izquierda			1.51							
Inspección apariencia interior puerta delantera izquierda			0.49							
Inspección interior habitáculo delantero izquierdo			1.29							
Dirigirse a puerta posterior izquierda		1	0.18							
Inspección apariencia exterior puerta posterior derecha			1.49							
Inspección apariencia interior puerta posterior derecha			0.50							
Inspección interior habitáculo posterior derecho			1.31							
Dirigirse a guardafango posterior derecho		0.80	0.15							
Inspección apariencia desde techo hasta paso de rueda			2.01							


CURSOGRAMA ANÁLITICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN										
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #		Hoja # 2 de 2							
Objeto: Estación de Verificación Pintura	Resumen									
	Actividad		Actual	Propuesto						
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Operación	○								
	Transporte	➔								
	Espera	D								
Método: Actual	Inspección	□								
	Almacenamiento	▽								
Operario (S): Un inspector	Distancia (m)		13.20							
	Tiempo (min)		28.88							
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo					Obsv.	
				○	□	➔	D	▽		
Dirigirse a compuerta		1	0.18							
Inspección apariencia exterior compuerta			1.10							
Inspección apariencia interior compuerta			0.59							
Dirigirse a guardafango posterior derecho		1	0.17							
Inspección apariencia desde techo hasta paso de rueda posterior derecho			1.23							
Dirigirse a puerta posterior derecha		0.80	0.15							
Inspección apariencia puerta posterior derecha			0.57							
Inspección apariencia interior puerta posterior derecha			0.49							
Inspección interior habitáculo posterior derecho			1.02							
Dirigirse a puerta delantera derecha		0.80	0.16							
Inspección apariencia puerta delantera derecha			1.21							
Inspección apariencia interior puerta delantera derecha			0.52							
Inspección apariencia interior habitáculo delantero izquierdo			1.10							
Dirigirse a guardafango delantero izquierdo		1	0.16							
Inspección apariencia exterior guardafango delantero derecho			1.00							
Registrar los defectos encontrados			1.28							
Dirigirse a computadora		3	0.47							
Liberar unidad en el sistema de la organización			2.50							

Tabla N° 37: Cursograma Analítico Estación de Verificación Ensamble

CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN														
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #	Hoja # 1 de 2												
Objeto: Estación de Verificación Ensamble	Actividad													
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Operación	○												
	Transporte	→												
	Espera	D												
Método: Actual	Inspección	□												
	Almacenamiento	▽												
Operario (S): Un inspector	Distancia (m)	13.80												
	Tiempo (min)	33.24												
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)						Tiempo (minutos)	Símbolo					Obsv.
									○	□	→	D	▽	
Transporte de unidad a estación de verificación		3	0.52											
Inspección exterior puerta delantera izquierda			0.56											
Inspección interior puerta delantera izquierda			1.23											
Inspección interior habitáculo delantero lado izquierdo			1.38											
Dirigirse a puerta posterior izquierda		1	0.16											
Inspección exterior puerta posterior izquierda			0.50											
Inspección interior puerta posterior izquierda			0.59											
Inspección interior habitáculo posterior lado izquierdo			1.29											
Dirigirse a guardafango posterior izquierdo		0.80	0.14											
Inspección exterior guardafango desde techo hasta rueda			1.59											
Dirigirse a compuerta		1	0.18											
Inspección exterior compuerta			2.11											
Inspección interior compuerta			2.42											
Dirigirse a guardafango posterior derecho		1	0.17											
Inspección exterior guardafango desde techo hasta rueda			1.57											
Inspección exterior puerta posterior derecha			0.56											

CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN									
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #		Hoja # 2 de 2						
Objeto: Estación de Verificación Ensamble	Resumen								
	Actividad		Actual	Propuesto					
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Operación	○							
	Transporte	→							
	Espera	D							
Método: Actual	Inspección	□							
	Almacenamiento	▽							
Operario (S): Un inspector	Distancia (m)		13.80						
	Tiempo (min)		33.24						
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo					Obsv.
				○	□	→	D	▽	
Inspección interior puerta posterior derecha			0.58		●				
Inspección interior habitáculo posterior lado derecho			1.30		●				
Dirigirse a puerta delantera derecha		1	0.80		●				
Inspección exterior puerta delantera derecha			0.55		●				
Inspección interior puerta delantera interna			0.59		●				
Inspección interior habitáculo delantero lado derecho			1.28		●				
Dirigirse a guardafango delantero derecho		0.80	0.15		●				
Inspeccionar desde parabrisas hasta rueda			1.12		●				
Dirigirse a capot parte central		1	0.16		●				
Inspección exterior capot			1.18		●				
Inspección interior Capot			1.11		●				
Inspección compartimiento motor			2.65		●				
Inspección faros delanteros y guardachoque			2.10		●				
Dirigirse a guardafango delantero izquierdo		1.2	0.19		●				
Inspeccionar desde parabrisas hasta rueda			1.19		●				
Registrar los defectos encontrados			0.56		●				
Dirigirse a computadora		3	0.46		●				
Liberar unidad en el sistema de la organización			2.30		●				

Tabla N° 38: Cursograma Analítico Estación de Verificación Línea Final

CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN											
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #			Hoja # 1 de 4							
Objeto: Estación de Verificación Línea Final	Actividad										
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Operación	○									
	Transporte	➔									
	Espera	D									
Método: Actual	Inspección	□									
	Almacenamiento	▽									
	Combinada	◻									
Operario (S): Un inspector	Distancia (m) 2278										
	Tiempo (min) 49.91										
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo							
				○	□	◻	➔	▽	D	Obs	
Llevar vehículo a estación de verificación estática		36	1.09								
Inspección + completar fluidos en compartimiento motor			2.38								
Inspección de componentes en compartimiento motor			3.22								
Subir la unidad en elevador de dos postes			1.45								
Dirigirse bajo el vehículo		3	0.47								
Inspección componentes de compartimiento motor			2.58								
Dirigirse al centro del vehículo		1	0.09								
Inspección de componentes parte central vehículo			2.43								
Dirigirse a la parte posterior del vehículo		1	0.09								
Inspección componentes parte posterior vehículo			2.57								
Dirigirse a los controles del elevador de dos postes		3	0.46								
Bajar el vehículo hasta el piso			1.37								
Dirigirse a rueda delantera izquierda		3	0.46								
Inspección + reajuste de rueda delantera izquierda			0.39								
Dirigirse a rueda posterior izquierda		2	0.10								
Inspección + reajuste de rueda posterior izquierda			0.39								
Dirigirse a rueda posterior derecha		3	0.45								


CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN										
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #			Hoja # 2de 4						
Objeto: Estación de Verificación Línea Final	Resumen									
	Actividad			Actual			Propuesto			
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Operación			○						
	Transporte			→						
	Espera			D						
Método: Actual	Inspección			□						
	Almacenamiento			▽						
	Combinada			◻						
Operario (S): Un inspector	Distancia (m)			2278						
	Tiempo (min)			49.91						
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo						Obs
				○	□	◻	→	▽	D	
Inspección + reajuste de rueda posterior derecha			0.39							
Dirigirse a rueda delantera derecha		2	0.12							
Inspección + reajuste de rueda delantera derecha			0.39							
Dirigirse al interior del vehículo lado izquierdo		3.5	0.35							
Encender vehículo + inspección funcionamiento de panel			1.13							
Llevar vehículo a inicio de pista de pruebas		47	1.21							
Manejar vehículo en sentido norte a sur + inspección de alineación y balanceo		114	1.16							
Manejar vehículo en sentido sur norte + inspección de ruidos		114	1.47							
Llevar vehículo a rampa de freno		6	0.09							
Inspeccionar funcionamiento de freno de estacionamiento			0.18							
Mantener accionado el freno de estacionamiento			2							
Llevar vehículo a inicio de pista de prueba		7	0.19							
Manejar vehículo en sentido norte sur + inspección de freno ABS		114	0.58							
Manejar vehículo en sentido sur norte + inspección de ruidos		114	1.47							
Manejar vehículo en sentido norte sur + inspección funcionamiento transmisión		114	0.50							

CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN										
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #			Hoja # 3 de 4						
Objeto: Estación de Verificación Línea Final	Resumen									
	Actividad			Actual			Propuesto			
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Operación		○							
	Transporte		→							
	Espera		D							
Método: Actual	Inspección		□							
	Almacenamiento		▽							
	Combinada		◻							
Operario (S): Un inspector	Distancia (m)			2278						
	Tiempo (min)			49.91						
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo						Obs
				○	□	◻	→	▽	D	
Manejar vehículo en sentido sur norte + inspección de ruidos		114	1.47			●				
Manejar vehículo en sentido norte a sur + inspección de alineación y balanceo		114	1.16			●				
Manejar vehículo en sentido sur norte + inspección de ruidos		114	1.47			●				
Manejar vehículo en sentido norte a sur + inspección de freno ABS		114	0.58			●				
Manejar en círculo + inspección de ángulo de giro		24	0.47			●				
Manejar vehículo en sentido sur norte + inspección de ruidos		114	1.47			●				
Manejar vehículo en sentido norte a sur + inspección funcionamiento transmisión		114	0.50			●				
Manejar vehículo en sentido sur norte + inspección de ruidos		114	1.47			●				
Manejar vehículo en sentido norte a sur + inspección de alineación y balanceo		114	1.16			●				
Manejar vehículo en sentido sur norte + inspección de ruidos		114	1.47			●				
Manejar vehículo en sentido norte a sur + inspección de freno ABS		114	0.58			●				
Manejar en círculo + inspección de ángulo de giro		24	0.47			●				

CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN											
Operador/Máquina/Equipos		Diagrama #			Hoja # 4 de 4						
Objeto: Estación de Verificación Línea Final		Resumen									
		Actividad		Actual			Propuesto				
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4		Operación	○								
		Transporte	➔								
		Espera	D								
Método: Actual		Inspección	□								
		Almacenamiento	▽								
		Combinada	◻								
Operario (S): Un inspector		Distancia (m)		2278							
		Tiempo (min)		49.91							
DESCRIPCIÓN		Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo					Obs	
					○	□	◻	➔	▽	D	
Manejar vehículo en sentido sur norte + inspección de ruidos			114	1.47							
Llevar vehículo al inicio de pista de pruebas lado izquierdo dejar encendido			15	0.08							
Registrar defectos en documentación				1.06							
Dirigirse a computadora			12	0.15							
Liberar vehículo en el sistema de la organización				1.23							
Dirigirse a vehículo estacionado en inicio de pista de pruebas			12	0.15							
Llevar vehículo a estacionarlo en parqueadero			125	1.58							
Regresar caminando a inicio de pista de pruebas inspeccionar otro vehículo			125	2.08							

Elaborado por: Deyby Carrillo

Tabla N° 39: Cursograma Analítico Auditoría Vehículo Terminado

CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN										
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #		Hoja # 1 de 4							
Objeto: Estación de Verificación Fuera de Línea Vehículo Terminado	Actividad									
	Operación	○								
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Transporte	➔								
	Espera	D								
Método: Actual	Inspección	□								
	Almacenamiento	▽								
Operario (S): Un inspector	Distancia (m) 260.2									
	Tiempo (min) 49.22									
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo					Obsv.	
				○	□	➔	D	▽		
Transporte de unidad a estación de verificación		121	1.23							
Inspección desde asiento piloto, abrir y cerrar puerta 3 veces con vidrio en varias posiciones			2.21							
Dirigirse a exterior puerta delantera izquierda		1	0.13							
Inspección desde afuera puerta delantera izquierda, abrir y cerrar 3 veces vidrio cerrado			1.02							
Dirigirse a puerta posterior derecha		0.80	0.13							
Inspección desde afuera puerta posterior izquierda, abrir y cerrar 3 veces vidrio cerrado			0.57							
Inspección desde asiento posterior lado izquierdo abrir y cerrar puerta con vidrio en varias posiciones			2.16							
Dirigirse a asiento posterior derecho		0.80	0.07							
Inspección desde asiento posterior lado derecho abrir y cerrar puerta con vidrio en varias posiciones			2.16							
Inspección desde afuera puerta posterior derecha, abrir y cerrar 3 veces vidrio cerrado			0.58							
Dirigirse a puerta delantera derecha		0.80	0.13							

CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN										
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #		Hoja # 2 de 4							
Objeto: Estación de Verificación Fuera de Línea Vehículo Terminado	Resumen									
	Actividad		Actual	Propuesto						
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Operación	○								
	Transporte	→								
	Espera	D								
Método: Actual	Inspección	□								
	Almacenamiento	▽								
Operario (S): Un inspector	Distancia (m)		260.2							
	Tiempo (min)		49.22							
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo					Obsv.	
				○	□	→	D	▽		
Inspección desde afuera puerta delantera derecha, abrir y cerrar 3 veces vidrio cerrado			1		●					
Inspección desde asiento copiloto, abrir y cerrar puerta 3 veces con vidrio en varias posiciones			2.22		●					
Salir del vehículo y dirigirse hacia la parte externa puerta delantera derecha		1	0.14		●					
Inspeccionar apertura y cierre de puerta delantera derecha con control remoto			0.34		●					
Dirigirse a puerta posterior derecha		1	0.09		●					
Inspeccionar apertura y cierre de puerta posterior derecha con control remoto			0.34		●					
Dirigirse a parte exterior central de compuerta		1.50	0.12		●					
Inspeccionar apertura y cierre de compuerta con control remoto			0.36		●					
Dirigirse a puerta posterior izquierda		1.50	0.12		●					
Inspeccionar apertura y cierre de puerta posterior izquierda con control remoto			0.36		●					
Dirigirse a puerta delantera izquierda		1	0.09		●					
Insertar llave en cerradura e inspeccionar la apertura y cierre de todas las puertas			0.53		●					
Insertar llave en interruptor de encendido y poner contacto ING			0.32	●						

CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN									
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #		Hoja # 3 de 4						
Objeto: Estación de Verificación Fuera de Línea Vehículo Terminado	Resumen								
	Actividad		Actual	Propuesto					
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Operación	○							
	Transporte	→							
	Espera	D							
Método: Actual	Inspección	□							
	Almacenamiento	▽							
Operario (S): Un inspector	Distancia (m)		260.2						
	Tiempo (min)		49.22						
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo					Obsv.
				○	□	→	D	▽	
Dirigirse a exterior puerta delantera izquierda		1	0.15						
Inspección exterior puerta delantera izquierda			0.56						
Inspección interior puerta delantera izquierda			1.23						
Inspección interior habitáculo delantero lado izquierdo			1.38						
Dirigirse a puerta posterior izquierda		1	0.16						
Inspección exterior puerta posterior izquierda			0.50						
Inspección interior puerta posterior izquierda			0.59						
Inspección interior habitáculo posterior lado izquierdo			1.29						
Dirigirse a guardafango posterior izquierdo		0.80	0.14						
Inspección exterior guardafango desde techo hasta rueda			1.59						
Dirigirse a compuerta		1	0.18						
Inspección exterior compuerta			2.11						
Inspección interior compuerta			2.42						
Dirigirse a guardafango posterior derecho		1	0.17						
Inspección exterior guardafango desde techo hasta rueda			1.57						
Inspección exterior puerta posterior derecha			0.56						

CURSOGRAMA ANALÍTICO ESTACIÓN DE VERIFICACIÓN

Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #	Hoja # 4 de 4							
Objeto: Estación de Verificación Fuera de línea Vehículo Terminado	Resumen								
	Actividad	Actual	Propuesto						
Actividad: Inspección de Calidad modelo M4	Operación	○							
	Transporte	→							
	Espera	D							
Método: Actual	Inspección	□							
	Almacenamiento	▽							
Operario (S): Un inspector	Distancia (m)	260.2							
	Tiempo (min)	49.22							
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo					Obsv.
				○	□	→	D	▽	
Inspección interior puerta posterior derecha			0.58		●				
Inspección interior habitáculo posterior lado derecho			1.30		●				
Dirigirse a puerta delantera derecha		1	0.80			●			
Inspección exterior puerta delantera derecha			0.55		●				
Inspección interior puerta delantera interna			0.59		●				
Inspección interior habitáculo delantero lado derecho			1.28		●				
Dirigirse a guardafango delantero derecho		0.80	0.15			●			
Inspeccionar desde parabrisas hasta rueda			1.12		●				
Dirigirse a capot parte central		1	0.16			●			
Inspección exterior capot			1.18		●				
Inspección interior Capot			1.11		●				
Inspección compartimiento motor			2.65		●				
Inspección faros delanteros y guardachoque			3.10		●				
Dirigirse a guardafango delantero izquierdo		1.2	0.19			●			
Inspeccionar desde parabrisas hasta rueda			1.21		●				
Registrar los defectos encontrados			1	●					
Llevar la unidad a parqueadero y estacionarla		121	1.23			●			

Elaborado por: Deyby Carrillo

Evaluación de la calidad del modelo M4

De acuerdo a cantidad de defectos

Cuantificación de defectos registrados en estaciones de verificación

A continuación se muestran la cantidad de defectos registrados en las diferentes estaciones de verificación de todo el proceso productivo en el periodo de enero hasta julio del año 2016, los registros físicos que permanecían almacenados en los archivos de la empresa fueron facilitados por el personal a cargo de este almacenamiento.

La revisión se realiza conjuntamente con el personal de calidad quien acompaña y valida la cuantificación de los defectos

En las siguientes tablas se muestran la cuantificación de los defectos registrados por los inspectores de calidad por cada línea productiva.

Se inicia en el orden que está establecido el proceso productivo es decir defectos registrados durante la inspección de calidad en unidades del modelo M4 de la estación de verificación de línea soldadura, pintura, ensamble y línea final en el periodo de enero a julio del año 2016.

También se incluyen los registros de las inspecciones que se realizaron fuera de línea productiva a los vehículos terminados

Defectos registrados en línea soldadura

Tabla N° 40: Defectos Línea Soldadura

Defectos Línea Soldadura			
MES	Defectos Detectados	Unidades Soldadas	Defectos/Unidad
ENE	378	158	2,39
FEB	199	86	2,31
MAR	177	109	1,62
ABR	138	87	1,59
MAY	143	84	1,70
JUN	256	124	2,06
JUL	389	178	2,19
TOTAL	1680	826	2,03

Elaborado por: Deyby Carrillo

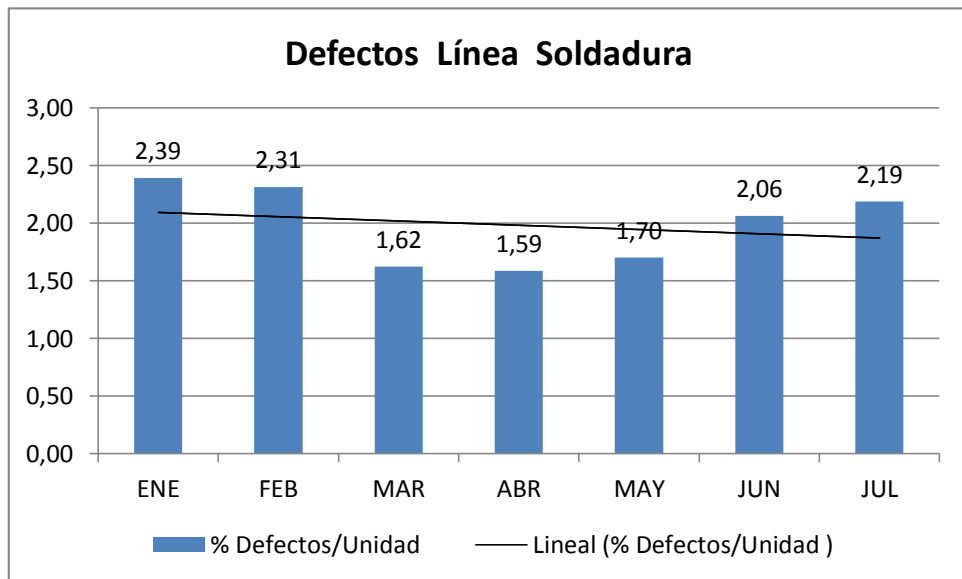


Figura 34. Defectos Línea Soldadura
Elaborado por: Deyby Carrillo

De acuerdo a los datos cuantificados en línea soldadura se resume que, en el periodo del mes de enero hasta julio del año 2016 se soldaron 826 unidades, registrándose un total de 1680 defectos, obteniendo un promedio de 2.03 defectos por unidad.

Defectos registrados en línea Pintura

Tabla N° 41: Defectos Línea Pintura

Defectos Línea Pintura			
MES	Defectos Detectados	Unidades Pintadas	Defectos/Unidad
ENE	717	123	5,83
FEB	887	145	6,12
MAR	626	87	7,20
ABR	847	95	8,92
MAY	370	60	6,17
JUN	669	122	5,48
JUL	897	181	4,96
TOTAL	5013	813	6,17

Elaborado por: Deyby Carrillo

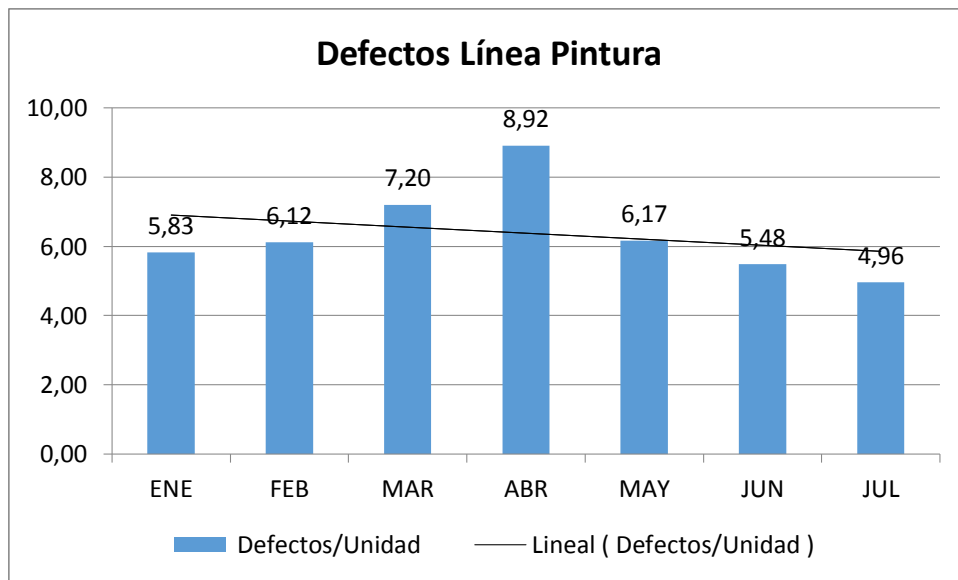


Figura 35. Defectos Línea Soldadura

Elaborado por: Deyby Carrillo

De acuerdo a los datos cuantificados en línea pintura se resume que, en el periodo del mes de enero hasta julio del año 2016 se pintaron 813 unidades, registrándose un total de 5013 defectos, obteniendo un promedio de 6,17 defectos por unidad.

Defectos registrados en línea Ensamble

Tabla N° 42: Defectos Línea Ensamble

Defectos Línea Ensamble			
MES	Defectos Detectados	Unidades Ensambladas	Defectos/Unidad
ENE	367	92	3,99
FEB	439	129	3,40
MAR	211	65	3,25
ABR	212	73	2,90
MAY	271	93	2,91
JUN	473	138	3,43
JUL	534	165	3,24
TOTAL	2507	755	3,32

Elaborado por: Deyby Carrillo

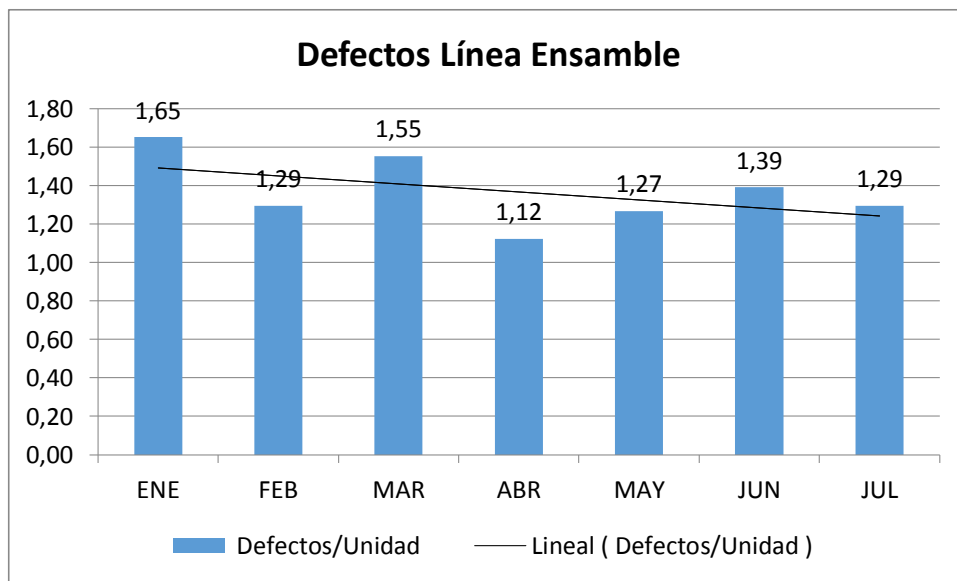


Figura 36. Defectos Línea Ensamble
Elaborado por: Deyby Carrillo

De acuerdo a los datos cuantificados en línea ensamblaje se resume que, en el periodo del mes de enero hasta julio del año 2016 se ensamblaron 755 unidades, registrándose un total de 2507 defectos, obteniendo un promedio de 3,32 defectos por unidad.

Defectos registrados en línea Final

Tabla N° 43: Defectos Línea Final

Defectos Línea Final			
MES	Defectos Detectados	Unidades en Etapa Final	Defectos/Unidad
ENE	152	92	1,65
FEB	167	129	1,29
MAR	101	65	1,55
ABR	82	73	1,12
MAY	118	93	1,27
JUN	192	138	1,39
JUL	211	163	1,29
TOTAL	1023	753	1,36

Elaborado por: Deyby Carrillo

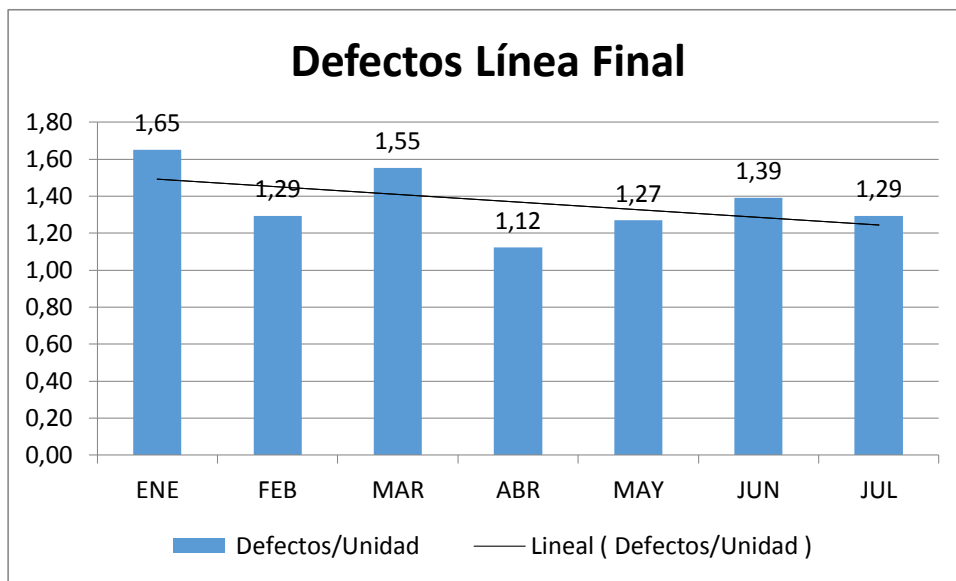


Figura 37. Defectos Línea Final

Elaborado por: Deyby Carrillo

De acuerdo a los datos cuantificados en línea ensamble se resume que, en el periodo del mes de enero hasta julio del año 2016 se ensamblaron 753 unidades, registrándose un total de 1203 defectos, obteniendo un promedio de 1,36 defectos por unidad.

Defectos registrados en auditoría bajo percepción del cliente

Las auditorías bajo percepción de cliente son aquellas que se realizan al producto terminado y se evalúa todos los aspectos del vehículo desde su fase de soldadura, pintura, ensamble, apariencia y funcionalidad.

Tabla N° 44: Defectos Auditoría Percepción Cliente

Defectos Auditoría Percepción Cliente			
MES	Defectos Detectados	Unidades Auditadas	Defectos/Unidad
ENE	42	9	4,67
FEB	76	16	4,75
MAR	41	10	4,10
ABR	34	7	4,86
MAY	35	9	3,89
JUN	53	13	4,08
JUL	66	16	4,13
TOTAL	347	80	4,34

Elaborado por: Deyby Carrillo

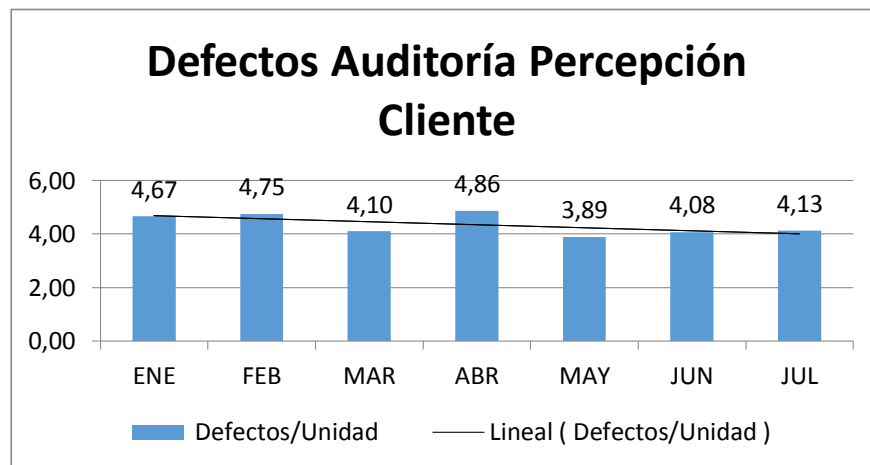


Figura 38. Defectos Auditoría Percepción Cliente

Elaborado por: Deyby Carrillo

De acuerdo a los datos cuantificados en las inspecciones fuera de línea se resume que, en el periodo del mes de enero hasta julio del año 2016 se inspeccionaron 80 unidades, registrándose un total de 347 defectos, obteniendo un promedio de 4,34 defectos por unidad.

De acuerdo a tipo de defectos

De la misma manera que se realizó con la cuantificación de los defectos, se analiza los tipos de defectos por línea productiva, iniciando desde los tipos de defectos registrados en la estación de verificación de línea soldadura, pintura, ensamble, final y concluyendo con la revisión de los tipos de defectos detectados en auditoría de vehículo terminado.

Para el análisis de los tipos de defectos registrados en las diferentes estaciones de verificación se utiliza una de las herramientas de la calidad, que es el diagrama de Pareto, también llamado curva cerrada o de distribución A-B-C el cual es una gráfica que nos permite ordenar en forma descendente de izquierda a derecha separados por barras, las frecuencias relativas de las causas de los defectos “pocos vitales, muchos triviales”, es decir que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos muy importantes.

Mediante la representación gráfica colocamos los pocos que son “vitales” a la izquierda y los “muchos triviales” a la derecha.

Se debe considerar que tanto la distribución de los efectos como sus posibles causas no es un proceso lineal sino que, el 20% de las causas totales hacen que sean originados el 80% de los efectos.

Codificación de defectos en proceso productivo

Los defectos detectados en todas las estaciones de verificación se los registra de forma codificada, esto con el propósito de identificar de forma rápida y agilizar el registro de los mismos.

A continuación se describe todos los códigos de los defectos detectados en las estaciones de verificación

Tabla N°45: Codificación defectos

CODIFICACIÓN PARA DEFECTOS EN ESTACIONES DE VERIFICACIÓN					
CÓDIGO	SIGNIFICADO	CÓDIGO	SIGNIFICADO	CÓDIGO	SIGNIFICADO
AMD	A. METÁLICO DEFICIENTE	HOL	HOLGURA	PSM	P. SUELDA MAL UBICADO
AMP	AMPOLLAS	PNR	PIEL DE NARANJA	MAD	MALA ADHERENCIA
CHC	CHORREADO DE COLOR	FIB	FIBRAS	PHR	PINTURA HERVIDA
DAL	DESALINEADO	OND	ONDULACIONES	SMA	MALA ADHERENCIA SELLANTE
DEP	DESPEGADO	CHB	CHORREADO BASE	EXC	EXCESO
DES	DESCUADRE	MJD	MARCAS DE LIJADO	PSP	P. SUELDA PERFORADO
ENR	ENRASE DEFECTUOSO	MSD	MAL SOLDADO	PSS	P. SUELDA SAFADO
ESQ	ESQUIRLAS	PSD	P. SUELDA DEFORMADO	RAY	RAYADURAS
EST	ESTAÑO DEFECTUOSO	ROT	ROTO	FAL	FALTANTE
FJO	FLOJO	PSF	P. SUELDA FALTANTE	PNF	PERNO FLOJO
GOL	GOLPE	TPF	TOPADO EN FRESCO	DSC	DESCONECTADO
INT	INTERFERENCIA	CRA	CRATERES	MIN	MAL INSTALADO
MAS	MALA APLICACIÓN SELLANTE	FBR	FALTA BRILLO	CHF	CHORREADO FONDO
MLJ	MARCAS DE LIJA	MUT	MUTILACIONES	DEF	DEFORMADO
MLSU	MALA LIMPIEZA SELLANTE	SSE	SIN SELLANTE	RUI	RUIDO
PRO	PINTURA ROCEADA	FCC	FALTA COLOR	MRT	MAL RUTEADO
SUC	SUCIO	BEX	BASE EXPUESTA	FIL	FILTRACIONES
SME	SUELDA MIG EXCEDENTE	INC	INCORRECTO	OXD	OXIDO
GOT	GOTAS	MAN	MANCHAS	PVC	PEGA PVC
MPL	MAL PULIDO	AIS	AISLADO	STR	SELLANTE TRIZADO
SAJ	SIN AJUSTAR	MFU	MAL FUNCIONAMIENTO	IMC	IMCOMPLETO
MAP	MAL APLICADO	COP	CONTAMINACIÓN DE PINTURA	DEG	DESGASTADO
SMF	SUELDA MIG FALTANTE	EXS	EXCESO DE SELLANTE		

Elaborado por: Deyby Carrillo

Tabla N° 46: Tipos de Defectos línea Soldadura

	Causa	Cantidad de Ocurrencias	Causa	Cantidad de Ocurrencias	%	% Acumulado	Importancia
	DATOS ORIGINALES	OXI	273	GOL	376	22,38%	22,38%
RYS		267	PSM	311	18,51%	40,89%	VITAL
ESQ		61	OXI	273	16,25%	57,14%	VITAL
GOL		376	RYS	267	15,89%	73,04%	VITAL
SMF		85	PSF	143	8,51%	81,55%	TRIVIAL
ROT		12	PSP	110	6,55%	88,10%	TRIVIAL
PSF		143	SMF	85	5,06%	93,15%	TRIVIAL
ENR		42	ESQ	61	3,63%	96,79%	TRIVIAL
PSP		110	ENR	42	2,50%	99,29%	TRIVIAL
PSM		311	ROT	12	0,71%	100,00%	TRIVIAL

Total Ocurrencias	1680
--------------------------	------

Elaborado por: Deyby Carrillo

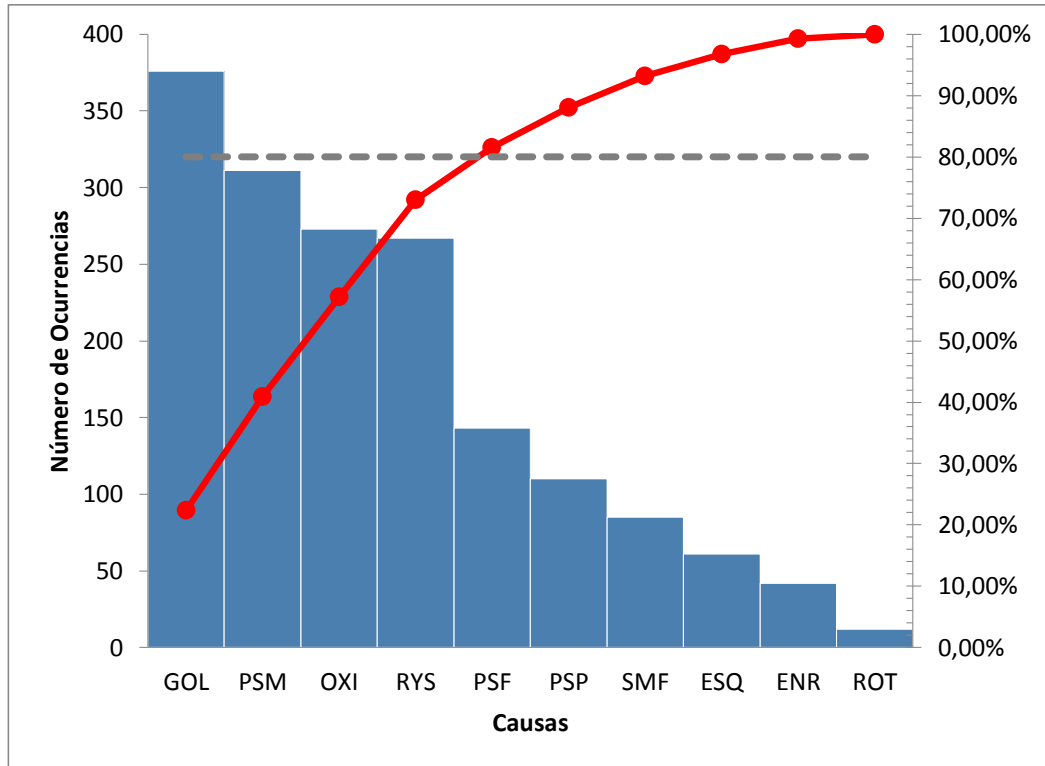


Figura 39. Tipos de Defectos línea Soldadura
Elaborado por: Deyby Carrillo

Tabla N° 47: Tipos de Defectos línea Pintura

	DATOS ORIGINALES		DATOS ORDENADOS				
	Causa	Cantidad de Ocurrencias	Causa	Cantidad de Ocurrencias	%	% Acumulado	Importancia
	SUC	831	SUC	831	16,58%	16,58%	VITAL
	MLJ	697	CHC	781	15,58%	32,16%	VITAL
	SSE	575	MLJ	697	13,90%	46,06%	VITAL
	CHC	781	PRO	684	13,64%	59,70%	VITAL
	FCC	158	SSE	575	11,47%	71,17%	VITAL
	PRO	684	MAS	560	11,17%	82,35%	TRIVIAL
	GOL	141	CRA	397	7,92%	90,27%	TRIVIAL
	FIB	189	FIB	189	3,77%	94,04%	TRIVIAL
	CRA	397	FCC	158	3,15%	97,19%	TRIVIAL
	MAS	560	GOL	141	2,81%	100,00%	TRIVIAL

Total Ocurrencias	5013
--------------------------	------

Elaborado por: Deyby Carrillo

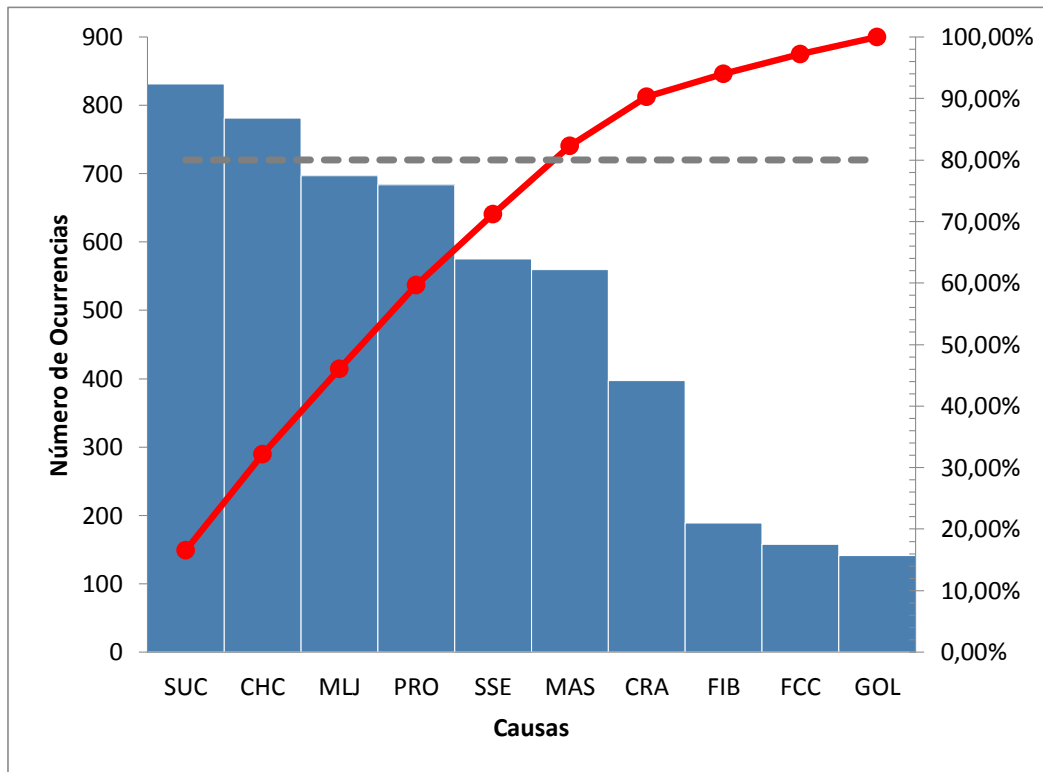


Figura 40. Tipos de Defectos línea Pintura

Elaborado por: Deyby Carrillo

Tabla N° 48: Tipos de Defectos línea Ensamble

	DATOS ORIGINALES		DATOS ORDENADOS				
	Causa	Cantidad de Ocurrencias	Causa	Cantidad de Ocurrencias	%	% Acumulado	Importancia
	RYS	497	RYS	497	19,82%	19,82%	VITAL
	SUC	313	SUC	313	12,49%	32,31%	VITAL
	GOL	297	GOL	297	11,85%	44,16%	VITAL
	MIN	221	INT	260	10,37%	54,53%	VITAL
	FJO	145	MAN	228	9,09%	63,62%	VITAL
	DSC	194	MIN	221	8,82%	72,44%	VITAL
	DES	216	DES	216	8,62%	81,05%	TRIVIAL
	MAN	228	DSC	194	7,74%	88,79%	TRIVIAL
	INT	260	FJO	145	5,78%	94,58%	TRIVIAL
	FAL	136	FAL	136	5,42%	100,00%	TRIVIAL

Total Ocurrencias	2507
--------------------------	------

Elaborado por: Deyby Carrillo

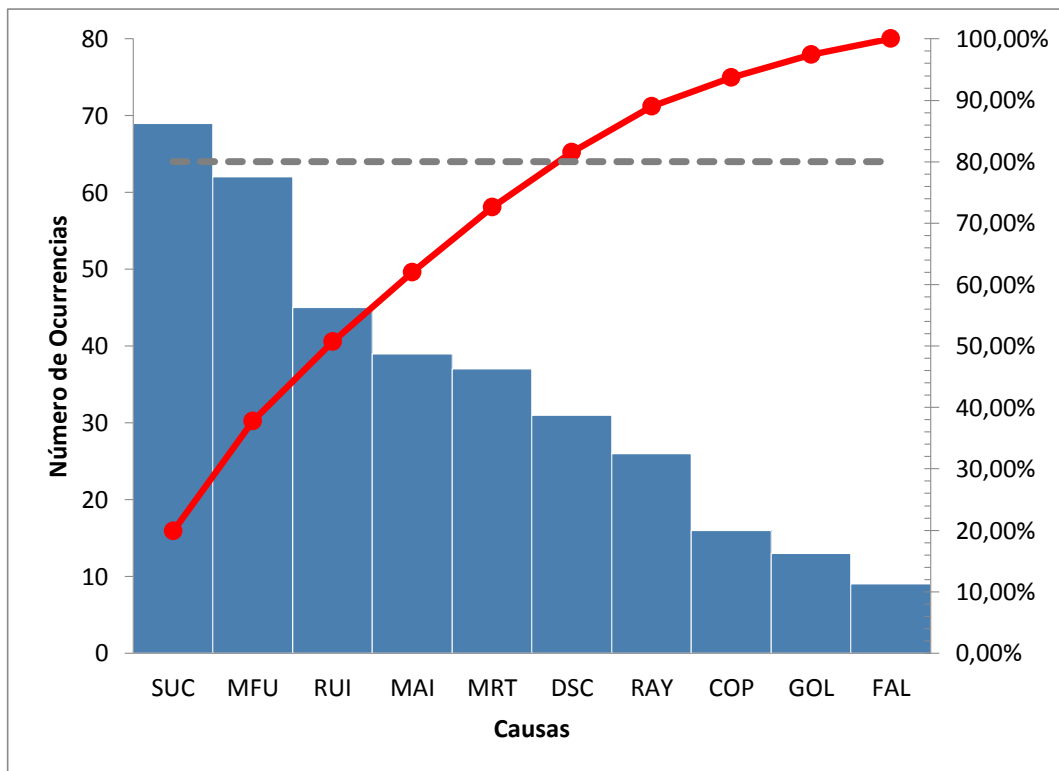


Figura 41. Tipos de Defectos línea Ensamble
Elaborado por: Deyby Carrillo

Tabla N° 49: Tipos de Defectos línea Final

	DATOS ORIGINALES		DATOS ORDENADOS				
	Causa	Cantidad de Ocurrencias	Causa	Cantidad de Ocurrencias	%	% Acumulado	Importancia
	RUI	223	RUI	223	21,80%	21,80%	VITAL
	FIL	119	MFU	137	13,39%	35,19%	VITAL
	MFU	137	FIL	119	11,63%	46,82%	VITAL
	NFU	68	MLN	93	9,09%	55,91%	VITAL
	MLN	93	SAJ	91	8,90%	64,81%	VITAL
	MRT	66	FAL	89	8,70%	73,51%	VITAL
	SAJ	91	MUT	72	7,04%	80,55%	TRIVIAL
	MUT	72	NFU	68	6,65%	87,19%	TRIVIAL
	COP	65	MRT	66	6,45%	93,65%	TRIVIAL
	FAL	89	COP	65	6,35%	100,00%	TRIVIAL

Total Ocurrencias 1023

Elaborado por: Deyby Carrillo

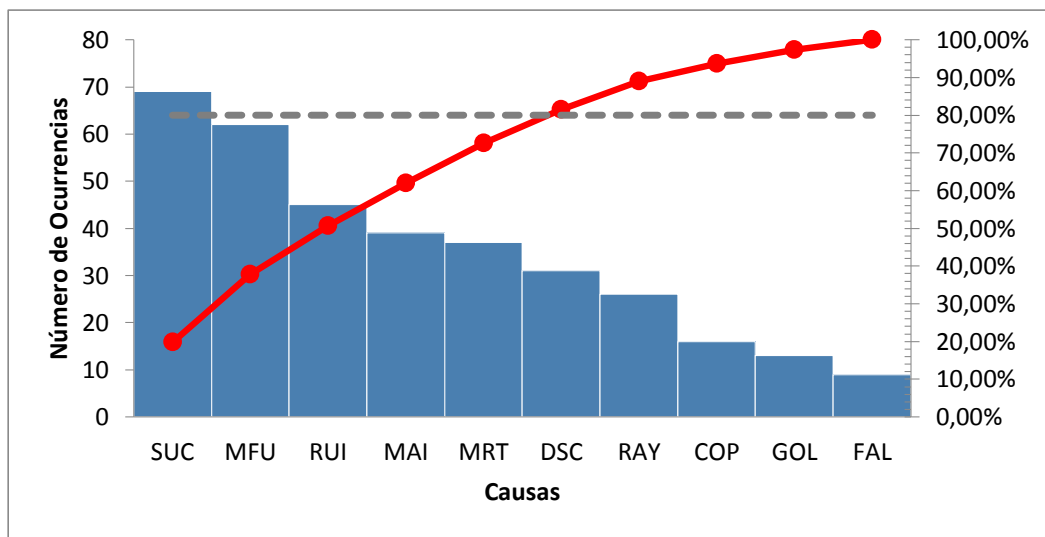


Figura 42. Tipos de Defectos línea Final

Elaborado por: Deyby Carrillo

Tabla N° 50: Tipos de Defectos Auditoria Percepción Cliente

	DATOS ORIGINALES		DATOS ORDENADOS				
	Causa	Cantidad de Ocurrencias	Causa	Cantidad de Ocurrencias	%	% Acumulado	Importancia
	SUC	69	SUC	69	19,88%	19,88%	VITAL
	MFU	62	MFU	62	17,87%	37,75%	VITAL
	MRT	37	RUI	45	12,97%	50,72%	VITAL
	DSC	31	MAI	39	11,24%	61,96%	VITAL
	GOL	13	MRT	37	10,66%	72,62%	VITAL
	RUI	45	DSC	31	8,93%	81,56%	TRIVIAL
	COP	16	RAY	26	7,49%	89,05%	TRIVIAL
	MAI	39	COP	16	4,61%	93,66%	TRIVIAL
	FAL	9	GOL	13	3,75%	97,41%	TRIVIAL
	RAY	26	FAL	9	2,59%	100,00%	TRIVIAL

Total Ocurrencias 347

Elaborado por: Deyby Carrillo

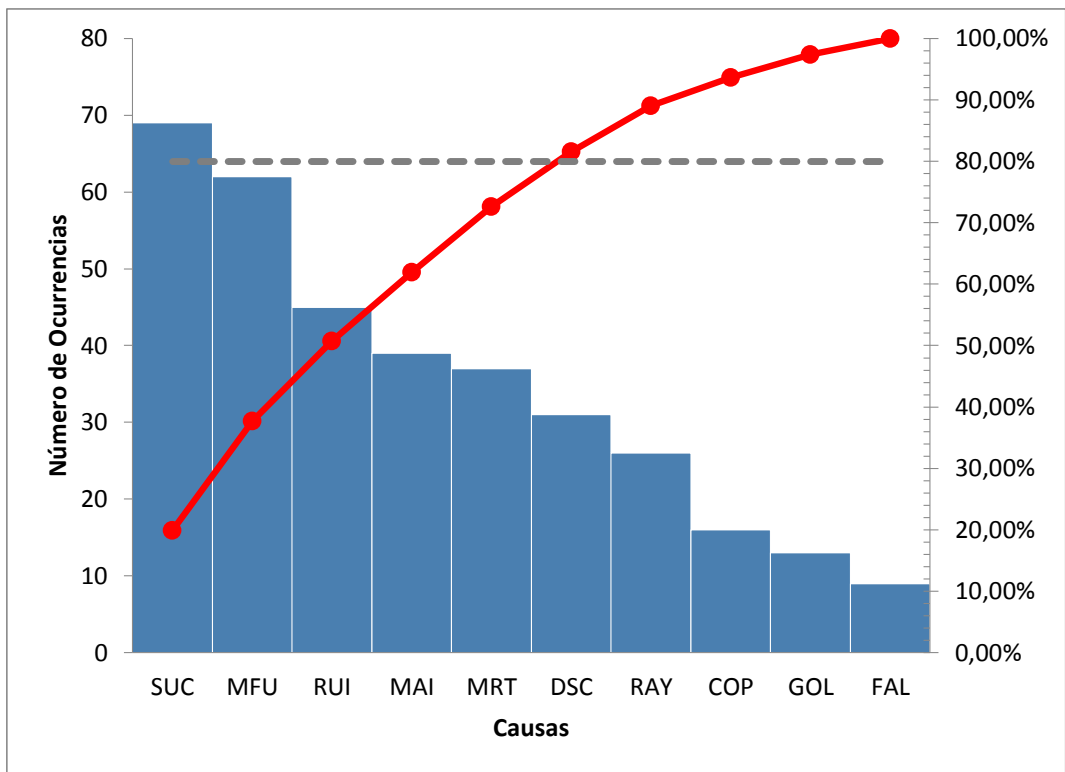


Figura 43. Tipos de Defectos línea Final
Elaborado por: Deyby Carrillo

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

Interpretación de resultados

El propósito fundamental del presente estudio es evaluar el nivel de estandarización en el proceso de control y su incidencia en la calidad del producto del modelo M4, para lo cual se aplicó los instrumentos de recolección de información descritos en el capítulo II y aplicados en el capítulo III los mismos que se ponen en consideración para su discusión

Ciauto Cía. Ltda. Es una empresa que inicia las operaciones de manufactura del vehículo SUV modelo M4 a finales del mes de diciembre del año 2015, con una estructura básica en cuanto a operaciones de líneas productivas y aseguramiento de calidad.

El proceso de control de Ciauto actualmente tiene implementado procedimientos que no se relacionan directamente con las actividades de aseguramiento de calidad, en las estaciones de verificación, esto en razón de que, actualmente no se tiene definidas las actividades como los métodos de inspección, criterios de inspección, recorrido, tiempos de inspección, la falta de normalización de estas actividades no permite conocer la gestión de los inspectores así como la calidad de los vehículos M4 que son inspeccionados.

Las tres estrategias que se seleccionaron para la evaluación del proceso de control son implementadas y se mantienen en funcionamiento a nivel global en todas las industrias del campo automotriz, mismas que garantizan la estandarización de los procesos productivos y de control, con el propósito de transformar una empresa que actúa de forma reactiva en una empresa con pensamientos preventivos, en la

siguiente tabla se muestra el porcentaje de cumplimiento con los requisitos de estas estrategias en relación a lo que actualmente se cumple en la empresa Ciauto.

Tabla N° 51: Porcentaje de cumplimiento vs normas internacionales

Cumplimiento de Requisitos Proceso Control vs Normas Internacionales			
Norma	Requisitos	Cumple Parcialmente	No Cumple
ISO 9001:2008	21	18	3
ISO/TS 16949:2009	69	41	28
SGM GM	9	6	3
QSB	11	6	5

Elaborado por: Deyby Carrillo

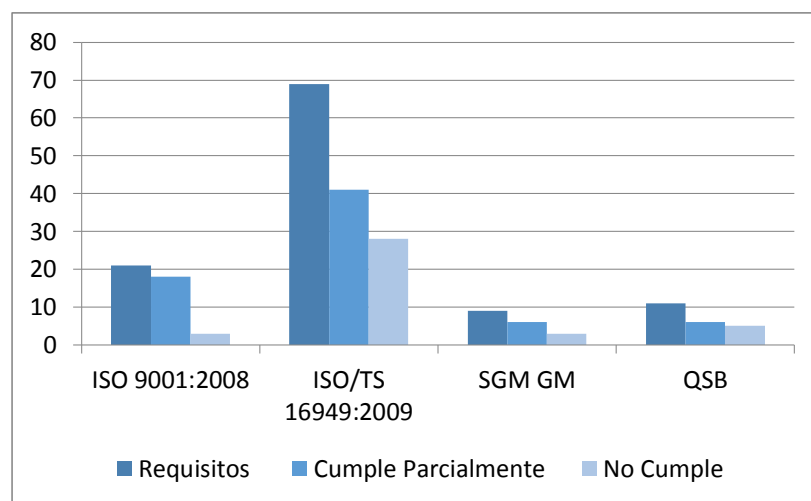


Figura 44. Porcentaje de cumplimiento vs normas internacionales

Elaborado por: Deyby Carrillo

De acuerdo a la información que se muestra en la tabla el nivel de cumplimiento de requisitos en las tres estrategias es muy bajo teniendo en cuenta que son requisitos indispensables para prevenir la generación de defectos y poder estabilizar los procesos.

Durante el periodo de enero a julio del año 2016 se produjeron un promedio de 112 unidades por mes, en cada línea productiva con un personal operativo que llego al número de 64 personas distribuidas en toda la planta, con cuatro

estaciones de verificación ubicadas la final de cada línea. Esta estructura se debe modificar en el momento que decida la organización elevar la cantidad de unidades, considerando que los aspectos a mejorar son el entrenamiento del personal en base al trabajo estandarizado, elaborar instructivos de trabajo y sobre todo manteniendo una cultura de hacer bien las cosas a la primera vez, con el propósito de evitar los re trabajos en todo el proceso productivo.

Tabla N° 52: Defectos por línea productiva

Defectos por Línea			
LÍNEA	Defectos Detectados	Unidades Inspeccionadas	Defectos/Unidad
SOLDADURA	1680	826	2,02
PINTURA	5013	813	6,17
ENSAMBLE	2507	755	3,32
L. FINAL	1026	753	1,36
VH. TERMD.	347	80	4,34

Elaborado por: Deyby Carrillo

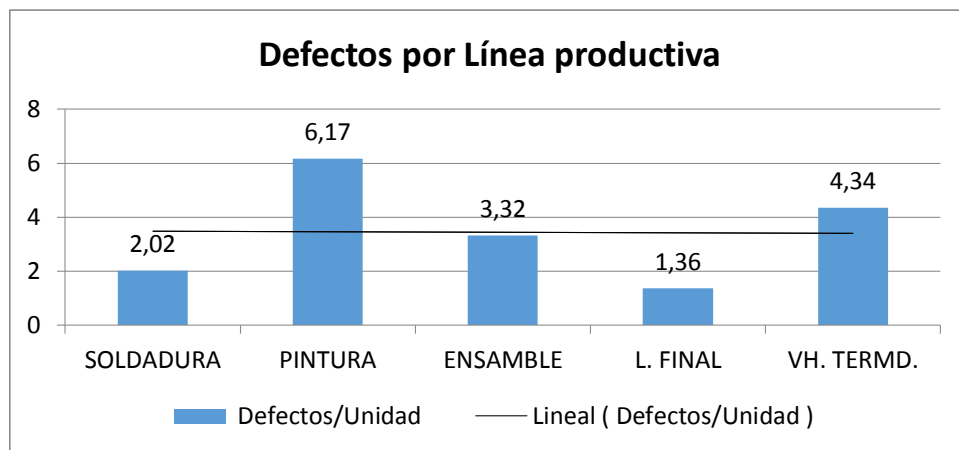


Figura 45. Defectos por Línea productiva

Elaborado por: Deyby Carrillo

En la tabla N° 34 defectos por línea, se puede identificar los datos que registraron los inspectores de calidad en todas las estaciones de verificación, la línea en donde registra mayor cantidad de defectos es en línea pintura con un total de 5013 defectos en 813 unidades pintadas, resultando un promedio de 6,17 defectos por

unidad, cantidad que debe ser analizada por parte del personal que lidera la producción conjuntamente con el personal de calidad para tomar acciones en la eliminación de la causa de los defectos.

La investigación en las estaciones de verificación nos permitió conocer el recorrido que realizan los inspectores de calidad y el tiempo que se toman en el desarrollo de la inspección a las unidades en línea, esta información ayuda para interpretar que, en la estación que más tiempo utiliza es en línea final en donde se realiza la inspección estática la cual incluye verificación de componentes instalados en la parte del piso y el funcionamiento del vehículo en la pista de pruebas.

Tabla N° 53: Tiempos y distancia en inspección de calidad

Tiempos y distancia en inspección de calidad					
Descripción	Soldadura	Pintura	Ensamble	L. Final	Vh. Termd
Tiempo	38,35	28,88	33,24	49,91	49,22
Distancia	23	13,20	13,80	2278	260

Elaborado por: Deyby Carrillo

Contraste con otras investigaciones

De acuerdo a registros de antecedentes investigativos relacionados a la estandarización en el proceso de control y con un enfoque en las estaciones de verificación de procesos productivos, se tiene las siguientes relaciones con el presente estudio técnico.

- En el trabajo realizado para la obtención del título de ingeniero automotriz el cual lleva como título Proyecto e implementación de una Estación de Verificación de Calidad bajo los parámetros del Sistema Global de Manufactura de General Motors para el proveedor local de Chasis. Manifiesta algunas conclusiones en su proyecto de grado en la página 156 entre las que resaltan las que hacen referencia a los estándares de calidad quienes deben

estar enfocados al proceso productivo a los requerimientos legales y de cliente tanto interno como externo.

El trabajo estandarizado consigue asegurar un método común y eficiente de producción y verificación para obtener los más altos niveles de calidad mediante la eliminación de la variabilidad en el proceso.

El trabajo estandarizado en la estación de verificación nos permite la verificación de un elemento con un determinado método de inspección, con una misma secuencia y en un mismo tiempo, entre sus recomendaciones manifiesta que se debe definir los métodos de inspección teniendo y considerando el “mejor método actual” y con la utilización de los sentidos y habilidades, también recomienda que todos los formatos para la estandarización en las estaciones de verificación “EV’s” deben ser en un formato amigable y fácil de entender por los inspectores y operarios. (Jaramillo, 2006)

El presente estudio técnico está alineado con las conclusiones realizadas en la investigación del Sr Jaramillo en el año 2006, ya que la investigación en las instalaciones de la empresa Ciauto permitió conocer la situación actual en las estaciones de verificación en donde no se evidencio actividades, métodos definidos de inspección, tiempos de inspección alineados a un tiempo ciclo, esta falta de estandarización incide directamente en la calidad del producto ya que no se puede tomar acciones correctivas en procesos que no presentan estabilidad.

- Según el trabajo realizado para la obtención del título de ingeniero en control y automatización cual lleva por título Metodología para la estandarización del proceso de inspección de la calidad automotriz en la empresa TEIC-AM, concluye en la página 144, que la aplicación de una metodología para la estandarización para la inspección de calidad en el área de PDI a través de la implementación de una pizarra que muestran los pasos normativos para examinar los componentes al 100% del producto, estas acciones permiten garantizar la calidad del producto al 100% mediante la

estandarización de la inspección y la comunicación entre ambos turnos del departamento, lo que ha permitido contener los problemas en el área de inspección evitando que los problemas lleguen al cliente evitando los reclamos y reduciendo las ordenes de trabajo en concesionario por garantías.

La gestión visual herramienta que forma parte del sistema global de manufactura investigada en el presente estudio técnico implementada en las estaciones de verificación, como las instrucciones de inspección en el sitio de inspección aportan fundamentalmente en la estandarización de las estaciones de verificación

- En la memoria de sostenibilidad publicada por la planta de General Motor en Ecuador GM OBB en la página 90 menciona que la plantas, consientes que los procesos de fabricación deben ser monitoreados constantemente se han implementado en sus instalaciones el GMS, un sistema de manufactura común para todas las plantas de General Motor a nivel mundial.

Dicho régimen asegura que todos los trabajadores utilicen las mejores prácticas, procesos y tecnologías para la eliminación de desperdicios en toda la compañía.

La implementación del sistema global de manufactura estrategia que se la investigo en la presente investigación, implementada en plantas de ensamblaje de vehículos, permite alcanzar niveles altos en la calidad de sus productos debido a la gestión en sus procesos consiguiendo la eliminación de desperdicios.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La especificación técnica ISO/TS 16949 estándar de la gestión de calidad para la industria automotriz, guía a las organizaciones en la implementación de requisitos que transforman las organizaciones reactivas en preventivas. En relación a la gestión de aseguramiento de calidad en las estaciones de verificaciones de la empresa Ciauto, los requisitos a considerar para la estandarización que están relacionados directamente con las estaciones de verificación son los que exigen la definición de los criterios de aceptación, aspectos de apariencia, instrucciones de trabajo. Para dar soporte a la estandarización se debe considerar los requisitos que definen como autoridad al personal de calidad para definir los aspectos relacionados a la calidad e inclusive parar la línea productiva en el caso de encontrar defectos críticos. La importancia de definir un procedimiento para poder dar solución de problemas en función de la aplicación de las herramientas básicas de estadística y la implementación de dispositivos a pruebas de error.

Los 5 principios y 33 elementos que soportan el sistema global de manufactura de General Motor son aplicables a cualquier organización de la industria automotriz ya que están relacionadas con los requisitos de la especificación técnica ISO/TS 16949, cual fue desarrollada por el grupo de fabricantes de automóviles IATF, y la asociación de fabricantes de automóviles japoneses (JAMA).

La implementación del sistema básico de la calidad a través de la implementación de sus 11 herramientas ayuda a cumplir con los requerimientos de la norma ISO/TS16949 las herramientas que soportan la gestión en el control de calidad son la respuesta rápida, estaciones de verificación, operaciones estandarizadas, verificación de dispositivos a prueba de error y la gestión de cambios.

Recomendaciones

De acuerdo al análisis que se realizó en planta y tomando como referencia las tres estrategias de estandarización de procesos de control, se recomienda implementar los requisitos relacionados con las estaciones de verificación determinadas en la tabla N° 34, como primer paso para la estandarización de las inspecciones de calidad implementar las herramientas de respuesta rápida y estaciones de verificación, herramientas que guían en el que hacer y orientan a la estandarización de las actividades operativas y administrativas de los inspectores de calidad

Con los resultados del análisis de tiempos y recorrido a través de curso gramas analíticos se recomienda utilizar esta información para estandarizar los ítems de inspección, dar una secuencia al recorrido por las unidades, y definir métodos de inspección con el propósito de mantener una base documentada para el entrenamiento de inspectores y puedan adquirir la competencia necesaria para garantizar la calidad del producto.

Una vez cuantificados y clasificados los defectos detectados por los inspectores en las estaciones de verificación en todas las líneas productivas, se recomienda establecer un plan de acción para la reducción de los defectos a través del planteamiento de un objetivo que permita cuantificar y dar seguimientos a los defectos por unidad hasta, conseguir que las unidades inspeccionadas reduzcan notablemente los defectos, elevando el nivel de calidad del producto M4 en todo el proceso productivo.

LITERATURA CITADA

- Eliyahu M Goldrat. (2004). La meta un proceso de mejora continua (Segunda edición en español)
- Luis Socconini (2008). Lean manufacturing paso a paso (primera edición) México
- GM OBB del Ecuador. (2012) Memoria de sostenibilidad (Diciembre 2012) Ecuador
- CRUELLES. J. (2013). Ingeniería industrial, métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua (Primera edición). México
- ISO 9000. (2005). Sistemas de gestión de la calidad fundamentos y vocabulario (Primera actualización). Colombia
- ISO 19011. (2012) Directrices para la auditoria de los sistemas de gestión (primera actualización). Colombia
- ISO 9001 (2008) Sistemas de gestión de la calidad requisitos (primera actualización). Colombia
- ISO/TS 16949 (2009) requerimientos particulares para la aplicación de ISO 9001:2008 para organizaciones automotrices de partes para la producción y servicios relevantes (tercera edición) Suiza
- General Motors Corporation Global Purchasing Supply Chain (2009) Quality Systems Basics (March 2009) Detroit
- H. Pulido y R. Salazar (2009) Control estadístico de la calidad y seis sigma (segunda edición) México

ANEXOS

**Anexo 1: Matriz de Correlación – Requisitos ISO 9001:2008 vs Procesos
Ciuto**

Anexo 2: Matriz de Correlación Requisitos ISO/TS 16949 vs Procesos Ciauto

**Anexo 3: Matriz de Correlación Requisitos Sistema Global de Manufactura
GM vs Procesos Ciuto**

Anexo 4: Formato Cursoograma analítico

FORMATO CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operador/Máquina/Equipos	Diagrama #		Hoja # de						
Objeto:	Resumen								
	Actividad			Actual			Propuesto		
Actividad	Operación			○					
	Transporte			➔					
	Espera			D					
Método: Actual	Inspección			□					
	Almacenamiento			▽					
Operario (S):	Distancia (m)								
	Tiempo (min)								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (minutos)	Símbolo					Obsv.
				○	□	➔	D	▽	

Anexo 5: Check list cumplimiento requisitos ISO 9001:2008

REQUERIMIENTOS ISO 9001 : 2008				
N°	Ítems	Requerimientos	Cumple	
			SI	NO
CAPITULO 4: SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD				
1	4,1	Requisitos generales		
2	4.2.1	Generalidades (Documentación)		
3	4.2.2	Manual de calidad		
4	4.2.3	Control de los documentos		
5	4.2.4	Control de los registros		
CAPITULO 5: RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION				
6	5,1	Compromiso de la dirección		
7	5,2	Enfoque al cliente		
8	5,3	Política de calidad		
9	5.4.1	Objetivos de la calidad		
10	5.4.2	Planificación del sistema de gestión de la calidad		
11	5.5.1	Responsabilidad y autoridad		
12	5.5.2	Representante de la dirección		
13	5.5.3	Comunicación Interna		
14	5.6.1	Generalidades (Revisión por la dirección)		
15	5.6.2	Información para la revisión		
16	5.6.3	Resultados de la revisión		
CAPITULO 6: GESTION DE RECURSOS				
17	6,1	Provisión de Recursos		
18	6.2.1	Generalidades (Recursos Humanos)		
19	6.2.2	Competencia, toma de conciencia y formación		
20	6,3	Infraestructura		
21	6,4	Ambiente de trabajo		
CAPITULO 7: REALIZACION DEL PRODUCTO				
22	7,1	Planificación realización producto		
23	7.2.1	Determinación de los Requisitos Relacionados con el Producto		
24	7.2.2	Revisión de los requisitos relacionados con el producto		
25	7.2.3	Comunicación con el cliente		
26	7.3.1	Planificación del diseño y desarrollo		
27	7.3.2	Elementos de entrada para el diseño y desarrollo		
28	7.3.3	Resultados del diseño y desarrollo		
29	7.3.4	Revisión del diseño y desarrollo		
30	7.3.5	Verificación del diseño y desarrollo		
31	7.3.6	Validación del diseño y desarrollo		
32	7.3.7	Control de los cambios del diseño y desarrollo		
33	7.4.1	Proceso de compras		
34	7.4.2	Información de las compras		
35	7.4.3	Verificación de los productos comprados		
36	7.5.1	Control de la producción y de la prestación del servicio		

37	7.5.2	Validación de los proceso de la producción y de la prestación del servicio		
38	7.5.3	Identificación y trazabilidad		
39	7.5.4	Propiedad del cliente		
40	7.5.5	Preservación del producto		
41	7,6	Control de los dispositivos de seguimiento y de medición		
CAPITULO 8: MEDICION, ANALISIS Y MEJORA				
42	8,1	Generalidades (Medición, análisis y mejora)		
43	8.2.1	Satisfacción del cliente		
44	8.2.2	Auditoria interna		
45	8.2.3	Seguimiento y medición de los procesos		
46	8.2.4	Seguimiento y medición del producto		
47	8,3	Control del producto no conforme		
48	8,4	Análisis de datos		
49	8.5.1	Mejora continua		
50	8.5.2	Acción correctiva		
51	8.5.3	Acción preventiva		

Anexo 6: Check list requisitos suplementarios ISO/TS 16949

Requerimientos Suplementarios de ISO/TS 16949				
N°	Ítems	Requerimientos	Cumple	
			SI	NO
CAPITULO 4: SISTEMAS DE ADMINISTRACION DE CALIDAD				
1	3.1	Términos y definiciones para la industria automotriz		
2	4.2.3.1	Especificaciones de ingeniería		
3	4.2.4.1	Retención de los registros		
CAPITULO 5: RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION				
4	5.1.1	Eficiencia de los Procesos		
5	5.4.1.1	Objetivos de calidad – Suplemento		
6	5.5.1.1	Responsabilidades para calidad		
7	5.5.2.1	Representantes de los clientes		
8	5.6.1.1	Desempeño del sistema de administración de calidad		
9	5.6.2.1	Entradas de las revisiones – Suplemento		
CAPITULO 6: GESTION DE RECURSOS				
10	6.2.2.1	Habilidades en el diseño de los productos		
11	6.2.2.2	Entrenamiento		
12	6.2.2.3	Entrenamiento en el trabajo		
13	6.2.2.4	Motivación de empleados y empowerment		
14	6.3.1	Planeación de planta, instalaciones y equipo		
15	6.3.2	Planes de contingencias		
16	6.4.1	Seguridad del personal para logro de conformidad de los productos		
17	6.4.2	Limpieza y aseo en premisas		
CAPITULO 7: REALIZACION DEL PRODUCTO				
18	7.1.1	Planeación de la elaboración de los productos – Suplemento		
19	7.1.2	Criterios de aceptación		
20	7.1.3	Confidencialidad		
21	7.1.4	Control de cambios		
22	7.2.1.1	Características especiales designadas por los clientes		
23	7.2.2.1	Revisión de los requerimientos relacionados con los productos – Suplemento		
24	7.2.2.2	Factibilidad de manufactura de la organización		
25	7.2.3.1	Comunicación con los clientes – Suplemento		
26	7.3.1.1	Enfoque multidisciplinario		
27	7.3.2.1	Entradas de diseño de los productos		
28	7.3.2.2	Entradas de diseño de los procesos de manufactura		
29	7.3.2.3	Características especiales		
30	7.3.3.1	Resultados del diseño de los productos- Suplemento		

31	7.3.3.2	Resultados del diseño de los procesos de manufactura		
32	7.3.4.1	Monitoreo		
33	7.3.6.1	Validaciones de diseños y desarrollos – Suplemento		
34	7.3.6.2	Programas de prototipos		
35	7.3.6.3	Proceso de aprobación de los productos		
36	7.4.1.1	Cumplimiento regulatorio y legal/estatutario		
37	7.4.1.2	Desarrollo de sistemas de administración de calidad de los proveedores		
38	7.4.1.3	Desarrollo de sistemas de administración de calidad de los proveedores		
39	7.4.3.1	Conformidad de los productos de recibo con los requerimientos		
40	7.4.3.2	Monitoreo de los proveedores		
41	7.5.1.1	Planes de control		
42	7.5.1.2	Instrucciones de trabajo		
43	7.5.1.3	Verificaciones de ajustes/puestas a punto de los trabajos		
44	7.5.1.4	Mantenimiento preventivo y predictivo		
45	7.5.1.5	Administración de herramientas de producción		
46	7.5.1.6	Programación de la producción		
47	7.5.1.7	Retroalimentación de información de servicios		
48	7.5.1.8	Acuerdos de servicios con los clientes		
49	7.5.2.1	Validaciones de los procesos para disposiciones de producción y servicios – Suplemento		
50	7.5.5.1	Almacenamiento e inventarios		
51	7.6.1	Análisis de sistemas de medición		
52	7.6.2	Registros de verificaciones/Calibraciones		
53	7.6.3	Requerimientos de laboratorios		
54	7.6.3.1	Laboratorios internos		
55	7.6.3.2	Laboratorios externos		
CAPITULO 8: MEDICION, ANALISIS Y MEJORA				
56	8.1.1	Identificación de herramientas estadísticas		
57	8.1.2	Conocimiento de conceptos estadísticos básicos		
58	8.2.1.1	Satisfacción de los clientes – Suplemento		
59	8.2.2.1	Auditorías de sistemas de administración de calidad		
60	8.2.2.2	Auditorías de procesos de manufactura		
61	8.2.2.3	Auditorías de productos		
62	8.2.2.4	Planes de auditorías internas		
63	8.2.2.5	Calificación de auditores internos		
64	8.2.3.1	Medición y monitoreo de los procesos de manufactura		
65	8.2.4.1	Inspecciones de layouts y pruebas de funcionalidad		
66	8.2.4.2	Items/Aspectos de apariencia		
67	8.3.1	Control de producto no conforme – Suplemento		
68	8.3.2	Control de producto retrabajado		
69	8.3.3	Información a los clientes		

70	8.3.4	Denegación de los clientes		
71	8.4.1	Análisis y uso de los datos		
72	8.5.1.1	Mejoramiento continuo de la organización		
73	8.5.1.2	Mejoramiento de los procesos de manufactura		
74	8.5.2.1	Solución de problemas		
75	8.5.2.2	A prueba de errores		
76	8.5.2.3	Impacto de las acciones correctivas		
77	8.5.2.4	Análisis/Pruebas de producto rechazado		

Anexo 7: Formato registro de inspección para modelo M4

FORMATO-REGISTRO DE INSPECCIÓN PARA MODELO M4				
ITEM	PARTES	INSPECCIÓN	OK NOK	REPROCESO
1	INSPECCION PUERTA FR- RH: PARTE EXTERIOR	Verificar condición de instalación, fijación segura, estado de apariencia Limpia parabrisas, neumáticos, verificar Gap y flush, guardafangos, parante (A)RH y parante (B) RH, rack, Lame vidrio, manija de la puerta exterior, escribo, retrovisor		
2	INSPECCION PUERTA FR- RH: PARTE INTERIOR	Verificar condición de instalación, fijación segura y apariencia, ribete interno de la puerta, marco ventana, superficie de la puerta, tope plástico, manija interna, interruptores, bisagras, arnés eléctricos, alfombra del piso, moldura de la puerta interna		
3	INSPECCION CABINA INTERNA FR-RH	Verificar condiciones de instalación, apariencia, fijación, guantera, rejilla de ventilación, consola, alfombra, tapizado del piso, Techo, Parasol RH,		
4		Verificar condiciones de instalación y apariencia, sin ralladuras, deformaciones, manchas, cortes en los asientos, cinturón de seguridad		
5	INSPECCION PUERTA RR- RH: PARTE EXTERIOR	Verificar diferencia de gap y flush de acuerdo a la norma entre las dos puertas RH		
6		Verificar condición de instalación y estado de apariencia del marco superior ventana, vidrio lateral, superficie de la puerta, manija externa ,escribo,		

7		Verificar condición de instalación y estado de apariencia de la llanta, aro, disco, guardapolvo		
8	INSPECCION PUERTA RR-RH: PARTE INTERIOR	Verificar condiciones de instalación y estado de apariencia, fijación segura, superficie del ribete interno de la puerta, seguro de niños, marco interno de la ventana, moldura interna de la ventana, tapizado interno de la puerta, interruptor eleva vidrios, las manijas		
9		Verificar condición de instalación y estado de apariencia de amortiguador de la puerta, ribete strike de la puerta, moldura y estribos internos de la puerta		
10		Verificar condición de instalación y estado de apariencia del asiento, espaldar, techo, manija y alfombra		
11	INSPECCION CAPOT: PARTE EXTERIOR	Verificar condiciones de instalación, fijación segura, estado de apariencia, lazar el capot a 30 cm y soltar para comprobar su anclaje, faros FR, neblineros FR, guardachoque.		
12		Verificar condición de instalación, estado de apariencia, rejillas, ventilación, diferencia de calor.		
13	INSPECCION PARTE INTERIOR COMPARTIMIENTO MOTOR	Verificar condición de instalación y apariencia, 4 topes de caucho, 2 rodela plásticas y el strike de capot, tapizado, moldura interno del capot, manguera limpia parabrisas.		

14		Verificar instalación, apariencia, fijación segura y ruteo correcto de las manguera de calefacción, sistema de freno y embrague, batería, radiador, cañerías de freno.		
15		Verificar en el motor la instalación , apariencia, fijación segura de riel de inyectores, los 4 soker de inyectores, las 4 bobinas, el sensor de temperatura, el múltiple de admisión, alternador con 3 pernos que le aseguran, base del motor que asegura con 2 pernos y 1 tuerca, bayoneta, cañería A/C, depósito de dirección hidráulica		
16		Verificar instalaciones, apariencia, fijación con 5 perno a cada lado, 2 cauchos de regulación del capot, 2 stickers, 2 bocinas sujetas con 1 perno cada una, interior de la mascarillas de radiador 2 pernos por lado, GAP 3.0mm +/- 1,5mm distancia 1,0mm.		
17		Verificar instalación ,apariencia, fijación de la caja de fusibles que contenga un 1 perno, 1 tuerca, arnés eléctrico con 1 vincha, caucho de estanqueidad y 1 perno de tierra		
18	INSPECCIÓN PUERTA FR-LH: PARTE EXTERIOR	Verificar instalación, apariencia, fijación del limpia parabrisas, número de VIN, parabrisas, moldura del parabrisas		
19		Verificar condición de instalación, fijación segura, estado de apariencia Limpia parabrisas, neumáticos, verificar Gap y flush, guardafangos,		

		parante (A)RH y parante (B) RH, rack, Lame vidrio, manija de la puerta exterior, escribo, retrovisor		
20	INSPECCION PUERTA FR-LH:PARTE INTERIOR	Verificar condición de instalación, fijación segura y apariencia, ribete interno de la puerta, marco ventana, superficie de la puerta, tope plástico, manija interna, interruptores, bisagras, arnés eléctricos, moldura de la puerta interna		
21	INSPECCION CABINA INTERNA FR-LH	Condición de instalación y apariencia, verificar etiqueta, fusible y la pinza de fusible, sin la interferencia la manija del capot, pedales.		
		Condición de instalación, estado y apariencia del pedal de freno, acelerador, embrague Nota: Para el AMT verificar condiciones de instalación, estado y apariencia del pedal de freno y acelerador		
22		Verificar condiciones de instalación y apariencia, sin ralladuras, deformaciones, manchas, cortes en los asientos, cinturón de seguridad		
23		Verificar su estado de instalación apariencia del t... parante B, techo, luz s... asol, retrovisor		
24		Verificar estado de instalación y apariencia tablero de instrumentos, volante dirección, mando de luces, mandos ventilación, palanca de cambios, radio.		

		<p>Verificar el estado de instalación y apariencia sin aberturas, rayas, deformaciones, verificar el funcionamiento de los mandos electrónicos, deslizamiento.</p> <p>Nota: Para el AMT verificar el estado e instalación del ESP</p>			
		<p>Palanca de cambios: Verificar condición de instalación apariencia, funcionamiento en todas sus posiciones 1/2/3/4/R verificando en el tacómetro la posición de marcha</p> <p>Nota: En los AMT verificar condiciones de instalación apariencia, funcionamiento en todas sus posiciones P/D/M±/R verificando en el tablero las posiciones de marcha.</p>			
25	INSPECCION PUERTA RR-LH: PARTE EXTERIOR	Verificar diferencia de gap y flush de acuerdo a la norma entre las dos puertas RR			
26		Verificar condición de instalación y estado de apariencia del marco superior ventana, vidrio lateral, superficie de la puerta, manija e tribo,			
27		Verificar condición de instalación y estado de apariencia de la llanta, aro, disco, guardapolvo			
28	INSPECCION PUERTA RR-LH: PARTE INTERIOR	Verificar condiciones de instalación y estado de apariencia, fijación segura, superficie del ribete interno de la puerta, seguro de niños, marco interno de la ventana, moldura interna de la ventana,			

		tapizado interno de la puerta, interruptor eleva vidrios, las manijas		
29		Verificar condición de instalación y estado de apariencia de amortiguador de la puerta, ribete straker de la puerta, moldura y estribos internos de la puerta		
30		Verificar condición de instalación y estado de apariencia del asiento, espaldar, techo, manija y alfombra		
31	INSPECCIÓN COMPUERTA PARTE EXTERNA	Verificar instalación apariencia fijación del parante D-LH, diferencia de GAP y de FLUSH de acuerdo a la norma, faros, guardafangos y guardachoque.		
32		Verificar condición de instalación y fijación segura, cámara de retro, 2 sensores de retro, luz de placa, luz antiniebla LH-RH, moldura guardachoque LH-RH		
33		Verificar condición de instalación y diferencia, faros, guardachoque, guardafangos en el parante D-RH y D-LH		
34		Revisar condición de instalación, estado de apariencia, funcionamiento y fijación segura, antena, chisguete, limpia parabrisas, logo, letras GWM, niquelado manija, compuerta superficie.		
35	INSPECCION COMPUERTA PARTE INTERNA	Verificar condición de instalación, topes, funcionamiento sin ruidos, otros defectos, amortiguador RR/RH, tapizado, desempañador, amortiguador LH/RH, cobertor,		

		arnés eléctrico, moldura, tercera luz de freno, ribete interno compuerta		
36		Verificar condición de instalación, apariencia, funcionamiento moldura plástica, parante D RR-LH, gancho parte equipaje RR-LH y RR-RH, vincha techo, moldura plástica, parante D RR-Rh, espaldar, conjunto de asientos, cortina, alfombra.		
FECHA:		FIRMA INSPECTOR:	NOMBRE INSPECTOR	

Anexo 8: Reportaje el Comercio Great Wall M4

EL COMERCIO

ACTUALIDAD
TENDENCIAS
DEPORTES
DATA
OPINIÓN
MULTIMEDIA
BLOGS



Pablo Repetto se reencontra con sus expulpios de L...



La Federación Ecuatoriana de Fútbol defiende a Pacho...



El FC Barcelona derrotó al Manchester; Antonio Valencia...



Mario Delgado lesionado y pide ayuda para no alejarse...

Deportes · CARBURANDO

26 de agosto de 2016 15:55

Great Wall M4, una apuesta por lo urbano

ULTIMA HORA

21:06 La Fiscalía de Panamá solicita asiste a España por el caso Odebrecht

21:47 Ecuador alcanza acuerdo con petrol



COMPARTIR

 0

 Tweet

VALORAR ARTICULO

 0

Indignado

 0

Triste

 0

Indiferente

Cristhian Segarra

La confianza de los ecuatorianos en la **marca china Great Wall** creció en los últimos años. Esta tendencia fue impulsada gracias a la llegada de modelos con un diseño moderno y una mecánica confiable al **mercado nacional**.

Uno de los estandartes de este fabricante es el crossover compacto M4, que empezó a comercializarse en Ecuador a partir del 2014. Gracias a una inversión de USD 10 millones, realizada por **Ciauto (ubicada en Ambato)**, para potenciar las áreas de soldadura y pintura de esa planta, este modelo empezó a ensamblarse en el país un año más tarde (2015).

Hasta este momento, se han armado 1 068 unidades en Ciauto. De esta cantidad, ya se vendieron 1 000 ejemplares, aproximadamente. Estas cifras reflejan la aceptación del vehículo en el Ecuador.

Ambacar, distribuidor oficial de **Great Wall** en el territorio nacional, nos permitió realizar una prueba de conducción con el M4 por las calles de la capital. Las sensaciones al volante fueron agradables, gracias al diseño interior y exterior del vehículo y a su buen desempeño.

En esta ocasión, pudimos manejar la versión **Luxury**, que cuenta con un equipamiento muy completo. Entre los elementos que se destacan en esta variante están los asientos de cuero, la cámara y sensores de retro y el radio con **GPS**.