



Universidad Nacional de Córdoba  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físicas y Naturales  
Escuela de Ingeniería Industrial



## Trazabilidad de Componentes de Seguridad en la Industria Automotriz

Autor

CACI, FRANCO M. Matrícula: 200104466-4

Tutor

AVILA, JULIA.

CÓRDOBA, Abril 2014.

*Agradezco a mi familia,  
fuente de energía y apoyo  
incondicional.*

## RESUMEN

El trabajo presentado a continuación puede definirse como la expresión de un proyecto de mejora. Situados en un entorno complejo, como lo es la industria automotriz, se partió de una necesidad metodológica clara y específica denominada "Metodología de Trazabilidad Ineficiente en Piezas de Seguridad", para desarrollar la solución más robusta posible. Tomando como eje una metodología específica de resolución de problemas, como son los *7 Pasos de Resolución de Problemas*, se recorrió el camino completo desde el enunciado del fenómeno hasta la implementación de la solución. Para ello, cada uno de los pasos se nutrió de diferentes herramientas de descripción y análisis (*5W 1H*, *Diagrama Causa Efecto*, *5 Porqués*), planificación de actividades (*WBS*), diseño (*Kano Model*) y control (*Auditorías Escalonadas*), entre otros. De esta manera, se trabajó fuerte bajo el concepto de cliente interno, apuntando principalmente a la satisfacción de los *stakeholders* (*partes interesadas*) y *sponsors* del proyecto, definiendo las características del producto en función de sus necesidades y expectativas, lo que resultó vital para el éxito.

**INDICE**

<b>CAPITULO I: Introducción y Planteo del Problema.....</b>	<b>1</b>
Introducción	1
Presentación de la empresa	1
FIAT en el mundo	1
FIAT en Argentina	2
Componentes de seguridad en Fiat Auto Argentina	5
Vinculación con marco legal argentino	7
Planteo del Problema	10
<b>CAPITULO II: Objetivos.....</b>	<b>11</b>
Objetivo general del trabajo	11
Objetivos operacionales	11
<b>CAPITULO III: Marco teórico y metodología del trabajo.....</b>	<b>12</b>
Descripción general de la metodología	12
Descripción de los Siete pasos de Resolución de Problemas	16
PASO 1: Selección del problema	16
PASO 2: Entender la situación y establecer objetivos	17
PASO 3: Planificar las actividades	18
PASO 4: Analizar las Causas	19
PASO 5: Considerar e implementar Soluciones	22
PASO 6: Controlar los resultados	35
PASO 7: Estandarizar y establecer el control	36
<b>CAPITULO IV: Desarrollo del Trabajo.....</b>	<b>37</b>
PASO 1: Selección del Problema	37
PASO 2: Entender la situación y establecer los objetivos	39
Descripción de la situación problema – Método 5W & 1H	39
PASO 3: Planificar las Actividades	43
PASO 4: Analizar las Causas	45
Análisis de Causas – Herramienta de Análisis 4M	45
Búsqueda de Causas Raíz – Análisis de 5 Porqués	46



---

PASO 5: Considerar e implementar soluciones	48
Desarrollo de soluciones	48
Acción N° 1: Desarrollar una nueva metodología de trazabilidad.	48
Acción N° 2: Desarrollar un sistema de registro/consulta de la información.	65
Identificación del componente	65
Metodología de Registro	70
Especificación Técnica del Software	74
Implementación	83
Paso 6: Controlar los resultados.	88
Paso 7: Estandarizar y establecer el control.	91
<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>97</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO II.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO IV.....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO V.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXO VI.....</b>	<b>107</b>



---

## **CAPITULO I: Introducción y Planteo del Problema**

### **Introducción**

#### **Presentación de la empresa**

##### FIAT en el mundo

Fiat Auto Argentina forma parte de Fiat S.p.A., la mayor organización industrial italiana y una de las pioneras de la industria automotriz europea. Desde sus inicios en el año 1899, el desarrollo de la empresa ha estado caracterizado por una pronunciada proyección internacional y una fuerte propensión a la innovación.

La misión del negocio de Fiat está todo concentrado en el sector automovilístico. El grupo industrial, que tiene dimensión global, proyecta, construye y comercializa automóviles con las marcas Fiat, Lancia, Alfa Romeo, Fiat Professional, Abarth y autos de elite con las marcas Ferrari y Maserati. Opera además en el negocio de los Componentes a través de Magneti Marelli, Teksid y Fiat Powertrain y en el de los sistemas de producción con Comau. Su competencia industrial, el posicionamiento comercial y los programas de desarrollo la hacen una empresa sólida y competitiva.

El grupo dispone de la libertad y de la flexibilidad necesaria para tomar las decisiones estratégicas más apropiadas para el desarrollo del business automovilístico, también en términos de alianzas. Gracias al acuerdo con Chrysler, Fiat podrá consolidarse como un player global, optimizando junto al partner las inversiones y la utilización de las instalaciones, integrando los respectivos portafolios de productos y la red de venta, realizando importantes sinergias en las compras y en el incremento del patrimonio tecnológico.



Asimismo, cabe mencionar que Fiat tiene un fuerte compromiso con el concepto de Sustentabilidad. La integración de las decisiones económicas con aquellas de naturaleza social y ambiental, constituye un prerrequisito fundamental para la creación de valor con una perspectiva de largo plazo y se ha transformado hoy en un elemento clave de las estrategias de la empresa. A punto tal, que en el año 2008 se creó una unidad interna especialmente dedicada a difundir la cultura de la responsabilidad y a promover el desarrollo de prácticas sustentables y a elaborar el primer plan de Sustentabilidad, asumiendo el compromiso de reducir el impacto ambiental de los procesos productivos, gestionar el desarrollo de los recursos humanos y mejorar la calidad de la vida laboral, así como la capacitación del personal de la red comercial y la implementación de iniciativas a favor del desarrollo de las comunidades en las que opera.

### FIAT en Argentina

La primera empresa de Fiat en el país se constituyó hace 92 años y la fabricación de autos de la marca en Argentina comenzó en 1960, en la provincia de Buenos Aires. En 1996, se inició una segunda etapa y tras una inversión de U\$s 600 millones se inauguró la planta de automóviles en Córdoba.

En 2007 se aumentó la capacidad productiva –llevándola a 220.000 unidades/año-, para retomar la producción de la cuarta generación del modelo con el que nació la planta: el Fiat Siena. Actualmente se producen 650 unidades en dos turnos, empleando 2.556 personas y ya en 2009 se superó el hito de 2 millones de unidades fabricadas en el país.

Fiat Auto Argentina cuenta con las más reconocidas certificaciones de calidad internacionales e implementa los principios de World Class Manufacturing (WCM). Esta metodología se encuadra en el marco del Plan de Sustentabilidad de Fiat a nivel mundial, que establece premisas precisas sobre la gestión responsable en lo económico, social y ambiental.



Para Fiat, el desarrollo de una empresa no es solamente una cuestión de tecnología o de recursos financieros, es en primer lugar una cuestión de personas, de cultura, de capacidad, de empeño permanente en la innovación, en el respeto a sus clientes y de integración responsable de su cadena de valor, pero también con una fuerte propensión a concebir el futuro como la gran oportunidad de ser una empresa sustentable.

La división Auto de Fiat Auto Argentina S.A. se dedica a la producción, comercialización y asistencia de postventa de vehículos y componentes para el mercado nacional e internacional.

Sus principales actividades las desarrolla en las oficinas de la ciudad de Buenos Aires (domicilio legal) donde se ubican la Dirección Comercial y la Dirección General, y en el establecimiento que la sociedad posee en Ferreyra, provincia de Córdoba, donde se encuentran las restantes Direcciones: Industrial, Recursos Humanos, Compras, Information & Communication Technology- (Sistemas) y Administración, Control y Finanzas. Allí también se encuentra la planta de Fiat Auto Argentina, en la que se producen los modelos Fiat Siena y Fiat Palio, compuesta por 3 unidades productivas (Chapistería, Pintura y Montaje) y un conjunto de áreas de servicios comunes, que se describen a continuación:

- Unidad Chapistería (26.000 m<sup>2</sup>): donde se realiza el ensamblaje de las diversas partes constitutivas de la carrocería mediante operaciones de soldadura en líneas semiautomáticas.
- Unidad Pintura (68.000 m<sup>2</sup>): donde se lleva a cabo el proceso integral de protección y pintado de la carrocería, utilizando las tecnologías más modernas y avanzadas desde el punto de vista ecológico.





- Unidad Montaje (35.000 m<sup>2</sup>): donde se realiza el ensamblado de todos los componentes del vehículo, generando como resultado un automóvil terminado y en condiciones de funcionamiento.
- Áreas de Servicios Comunes (87.000 m<sup>2</sup>): comprende a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (TAR), la Isla Ecológica (área destinada al almacenamiento transitorio, clasificación y acondicionamiento de residuos) y el Instituto de Formación Profesional (donde se realiza la formación y capacitación del personal propio y de los concesionarios).

La primera sociedad legal de Fiat en Argentina fue constituida en 1919. Fiat Auto Argentina S.A. fue constituida el 22 de marzo de 1995.



## Componentes de seguridad en Fiat Auto Argentina

Los componentes de seguridad son todos aquellos conjuntos/piezas pertenecientes al vehículo que forman parte de los sistemas de seguridad activos y pasivos del mismo, cuyo desenvolvimiento influye directamente en la seguridad de los pasajeros.

Cada vehículo está estructurado mediante una BOM (Bill Of Materials o Lista de Materiales), la cual determina cuáles son los componentes que conforman los diferentes conjuntos que componen el producto. Este listado es actualizado centralmente mediante un sistema global de información, que responde a las consultas de todas las terminales del mundo. Allí, entre la información existente de cada pieza (como la referencia a los planos donde se especifican sus características), encontramos su *clase funcional*. Los componentes de seguridad corresponden a Clase Funcional 1. Dichas piezas son diferenciadas, además, en el embalaje, en los planos constructivos y en ciclos de trabajo.

Una falla en cualquiera de estos componentes puede determinar:

- **Si la falla es encontrada en la planta de producción:**  
Separación del lote defectuoso y reemplazo en los vehículos donde ya han sido montadas las piezas.
- **Si la falla es encontrada cuando el vehículo se encuentra en playa comercial, donde se ubican los productos liberados:**  
Bloqueo de los vehículos en el sistema de gestión de stock, separación del lote defectuoso y reemplazo de las piezas.



- **Si la falla es encontrada cuando el vehículo está en posesión del cliente:** Realización de una campaña, por parte del personal de Asistencia Técnica, donde los clientes de vehículos vinculados a ese lote son citados por personal de la red de Post Venta para que lleven sus vehículos a los talleres oficiales y el componente es reemplazado.

Vale comentar que, en otros países como Brasil, la realización de una campaña de saneamiento debe ser de conocimiento público (es exigido por ley). Esta exigencia legislativa aún no existe en nuestro país.

En todos los casos probables de ocurrencia de una falla en estos componentes, resulta indispensable la necesidad de una fuente de información precisa y de rápido acceso. Por ello, la importancia de la metodología de trazabilidad de dichas piezas.



## Vinculación con marco legal argentino

En Argentina, La Ley de Tránsito y Seguridad Vial N° 24.449 y sus normas reglamentarias, regulan el uso de la vía pública y a las actividades vinculadas con el transporte, los vehículos, las personas, las concesiones viales, la estructura vial y el medio ambiente, en cuanto fueran con causa del tránsito. Esta ley, sancionada el 12 de diciembre de 1994 y promulgada el 06 de Febrero de 1995, y su Reglamento de aplicación (Decreto Nacional 779/95) se encarga de establecer, entre otras cosas, cuáles son los **componentes de seguridad activa y pasiva** de los distintos tipos de vehículos y las características generales que deben cumplir. En algunos casos, especifica incluso la norma técnica que debe respetar para su fabricación. Es así como, en su artículo 28 "RESPONSABILIDAD SOBRE SU SEGURIDAD" enuncia que *"Todo vehículo que se fabrique en el país o se importe para poder ser librado al tránsito público, debe cumplir **las condiciones de seguridad activas y pasivas**, de emisión de contaminantes y demás requerimientos de este capítulo, conforme las prestaciones y especificaciones contenidas en los anexos técnicos"*.

Por otro lado, en dicho artículo se enuncia que..."Para poder ser librados al tránsito público, todos los vehículos, que se fabriquen en el país o se importen, deben contar con la **Licencia para Configuración de Modelo...**". La **LCM** es la autorización otorgada por la Secretaría de Industria a todo vehículo nuevo, fabricado en el país o importado. Esta es entregada a la terminal cuando el vehículo ha sido **homologado**, es decir, cuando la autoridad competente verifica que aquel producto atiende todos los requerimientos de seguridad activa y pasiva, emisiones contaminantes y ruidos vehiculares.

Para enumerar brevemente las condiciones de seguridad descriptas en los artículos 28-RESPONSABILIDAD SOBRE SU SEGURIDAD, 29-CONDICIONES DE SEGURIDAD, 30- REQUISITOS PARA AUTOMOTORES y en los anexos




técnicos correspondientes, las mismas han sido volcadas en el gráfico mostrado en la página siguiente. Allí, pueden identificarse tanto medidas de seguridad activas como pasivas y los artículos de la ley donde son mencionados.

En lo que refiere a responsabilidades sobre el producto y el comportamiento del mismo, la legislación establece claramente que será el fabricante o importador de automotores quien debe certificar ante la autoridad competente que el modelo se ajusta a los requerimientos de seguridad activa y pasiva, y que cumple los límites de emisión establecidos. Además, deberá ser quien se responsabilice del cumplimiento de los requisitos establecidos. Sin embargo, entre estos requisitos y especificaciones técnicas no existe mención alguna, directamente relacionada, sobre la trazabilidad de los componentes.

Como conclusión, se puede decir que aún no existe una exigencia explícita sobre la trazabilidad de componentes de seguridad en nuestra legislación. No son especificados plazos de mantenimiento de la información, normas de referencia o alcance de tal actividad. Sin embargo, al expedirse la Licencia de Configuración del Modelo, previamente al lanzamiento comercial, son validadas las características de seguridad activa y pasiva del modelo, responsabilizándose el fabricante o importador por ellas a lo largo de la vida del modelo. Esto, indirectamente, involucra a un sistema robusto de trazabilidad para cumplir lo establecido en la Ley de Tránsito y Seguridad Vial. Solo con esta herramienta podrá acotarse a tiempo el impacto de un componente de seguridad que acuse fallas en su desenvolvimiento, afectando a los pasajeros, permitiendo actuar de manera eficaz por medio de una campaña de saneamiento.


Para dar una idea de la importancia de esto, en Anexo I, II y III han sido seleccionadas publicaciones sobre campañas de gran trascendencia mediática. Todas ellas necesitaron de información de trazabilidad para actuar sobre los vehículos afectados.





## ARGENTINA LEGISLATION EMISSIONS AND SAFETY

\* M1- VEHICLES \*



STYLIN - August 2010

**● ENVIRONMENTAL PROTECTION**

- 1 Noise Level  
Resolution 1270/02 (CE 94/02, R51)
- 2 Emissional Durability\*  
Resolution 1270/02 (Euro II)  
Resolution 731/05 (Euro III y IV)  
Resolution 35/08 (Euro V)  
(CE 10/200, R65)

**● ACTIVE SAFETY**

- 3 Audible Warning Device (Horn)  
\* Art. 30 inc. e)  
R25, CE 70/288
- 4 Windshield Wiper and Washer  
\* Art. 30 inc. c) Annex D  
(CE 84/88, R4083 154)
- 5 Reflective Surfaces  
\* Art. 30 inc. g) - Annex G
- 6 Speedometer  
\* Art. 30 inc. n) 3)
- 7 Rear View Mirrors  
\* Art. 30 inc. d) - Annex E  
(R4, CE 86/321, 71/127, R4083 111)
- 8 Field of vision (Rear View Mirrors)  
\* Art. 30 inc. d) - Annex E  
(R4, CE 86/321, 71/127, R4083 111)
- 9 Tires  
\* Art. 29 inc. a) 4 (R30, CE 45/94, R4083 109, 110, 119, 120)
- 10 Brake System  
\* Art. 29 inc. b) 1 y Annex A -  
Disposition 165/10  
(R13, R134, CE 81/421)
- 11 Lighting Devices Installation  
\* Art. 30 inc. j) Art. 31 y 32 Annex I  
(R48, CE 87/28)
- 12 Controls and Display  
\* Art. 30 inc. n) (CE 84/83, R4083 101)
- 13 Hood latch  
\* Art. 30 inc. l)

**● PASSIVE SAFETY**

- 14 Safety Belt Anchorage  
\* Art. 30 inc. a) - Annex C1  
(R14, CE 90/39, 90/431, R4083 207/208)
- 15 Inflammability  
\* Art. 29 inc. a) 6, Res STN 72/93 (R4083 300)
- 16 Seat Anchorage  
\* Art. 29 inc. a) 16, 1 B.2 - Annex B3  
(R17, CE 89/37, R4083 207)
- 17 Steering Control Energy Absorption  
\* Art. 29 inc. a) 6 Annex B2  
(R13, CE 81/422, R4083 203)
- 18 Fuel System Integrity  
\* Art. 29 inc. a) 6.1 - Annex B4  
(R58, CE 87/19, R4083 301)
- 19 Occupant Protection System Disposition 166  
\* Art. 30 inc. a) - Annex C1  
(R14, CE 90/39, 90/431, R4083 207/208)
- 20 Safety Belt  
\* Art. 30 inc. i) y in) Annex H  
(R11, CE 70/387, R4083 111/120)
- 21 Door Latches and Hinges  
\* Art. 30 inc. l) y in) Annex H  
(R11, CE 70/387, R4083 111/120)
- 22 Head Restraint  
\* Art. 29 inc. a) 6.2 y Art. 30 inc. a) Annex C2  
(R59, CE 79/92, R4083 202)
- 23 Safety Glasses  
\* Art. 30 inc. d) Annex F (R43, CE 92/21, R4083 205)
- 24 Steering Column Displacement  
\* Art. 29 inc. a) 2 6.5.1 Annex B1  
(R10, CE 81/422, R4083 204)

**● LIGHTING COMPONENTS**

- 25 Rear Catadioptric  
\* Art. 30 inc. j) Art. 31 y 32 Annex I  
(R48, CE 87/28)
- 26 Front Position and Stop Lamp  
\* Art. 30 inc. j) Art. 31 y 32 Annex I  
(R48, CE 87/28)
- 27 Front Direction Lamp  
\* Art. 30 inc. j) Art. 31 y 32 Annex I  
(R48, CE 87/28)
- 28 License Plate Lamp  
\* Art. 30 inc. j) Art. 31 y 32 Annex I  
(R48, CE 87/28)
- 29 Headlights and Lamps  
\* Art. 30 inc. j) Art. 31 y 32 Annex I  
(R48, CE 87/28)
- 30 Fog Lamps  
\* Art. 30 inc. j) Art. 31 y 32 Annex I  
(R48, CE 87/28)
- 31 Fog Lights  
\* Art. 30 inc. j) Art. 31 y 32 Annex I  
(R48, CE 87/28)
- 32 Reverse Lamps  
\* Art. 30 inc. j) Art. 31 y 32 Annex I  
(R48, CE 87/28)
- 33 Stop  
\* Art. 30 inc. j) Art. 31 y 32 Annex I  
(R48, CE 87/28)

**● OTHER REQUIREMENTS**

- 34 Fire Extinguisher  
\* Art. 29 inc. a) 6.2
- 35 Plates Identification  
\* Art. 35 inc. e) 5
- 36 VIN - Identification Number  
\* Art. 33 inc. e) y norm ISO 3779
- 37 Weights and Dimensions  
\* Art. 29 inc. a) 7
- 38 Radio Frequency  
Resolution 453/91  
Resolution 302/98  
Resolution 210/04  
Resolution 254/04

\* The items reference to Doctes 778/98



## Planteo del Problema

La situación planteada ha sido el resultado de un estudio de campo donde se encontró una debilidad metodológica en una materia muy específica del rubro como lo es la Trazabilidad de Componentes. Actividad desarrollada principalmente sobre los componentes de seguridad. De esta manera, la situación problema puede enunciarse como sigue:

Metodología de Trazabilidad Ineficiente en Piezas de Seguridad.

La ineficiencia manifestada en el enunciado está dirigida principalmente a los recursos involucrados y a la velocidad de respuesta. En contrapartida, no se han encontrado puntos a resolver en cuanto a la eficacia del método. Por lo cual, el desafío consiste en **optimizar la eficiencia de la metodología, sosteniendo la eficacia de la misma.**

Actualmente la información obtenida resulta suficiente para acotar un eventual elenco de chasis afectados por un lote de piezas defectuoso. Sin embargo, existen sobre costos derivados de la disminución de riesgos que deberían eliminarse con la robustez del sistema. Es decir, con una herramienta que permita crecer en confiabilidad de datos y disminuir los tiempos operativos.

La mejora que se ha pretendido impulsar puede traducirse en la reformulación de la metodología utilizada, logrando y estandarizando un método práctico y claro; basado en la implementación de herramientas informáticas y herramientas de autocontrol a la trazabilidad de componentes de seguridad, que permitan una reducción en la utilización de recursos, manteniendo un mismo nivel de eficacia. También responde a una necesidad general y a un avance corporativo en la materia, que antiguamente no brindaba elementos globales para la solución del mismo.



---

## **CAPITULO II: Objetivos**

### **Objetivo general del trabajo**

Desarrollar y procedimentar una nueva metodología de Trazabilidad de Componentes, para optimizar la utilización de recursos y robustecer el sistema.

### **Objetivos operacionales**

Los objetivos operacionales pueden interpretarse como hitos de la planificación considerada dentro de la metodología utilizada. Es decir, pequeños objetivos vinculantes y dirigidos al logro del objetivo general del trabajo. De esta manera, podemos enunciar como hitos u objetivos operacionales a:

- Describir el fenómeno,
- Definir las causas raíz de la ineficiencia en la metodología actual,
- Definir las soluciones a dichas causas raíz,
- Desarrollar soluciones,
- Implementar soluciones,
- Verificar resultados,
- Desarrollar un planning de expansión.



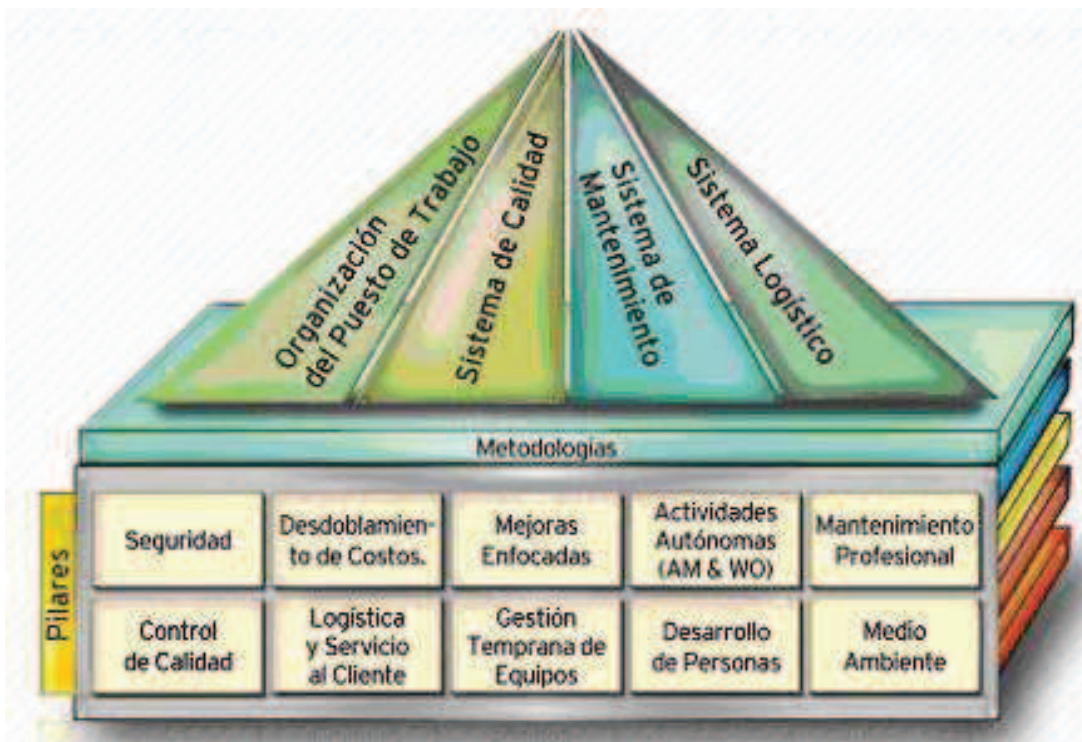


## CAPITULO III: Marco teórico y metodología del trabajo

### Descripción general de la metodología

Para la resolución del problema planteado, se ha decidido tratar mediante las herramientas provistas por el World Class Manufacturing. *WCM es un sistema estructurado e integrado que abarca todos los procesos, desde seguridad con el medio ambiente y mantenimiento hasta logística y calidad. El objetivo del sistema es mejorar continuamente la performance productiva y eliminar progresivamente el desperdicio, asegurando calidad del producto y máxima flexibilidad de respuesta a las necesidades de los clientes mediante el involucramiento y la motivación de las personas.*

El sistema WCM consiste en 10 pilares gerenciales y 10 pilares técnicos, cada uno con crecientes niveles de desarrollo y resultados que son claramente identificables y medibles.

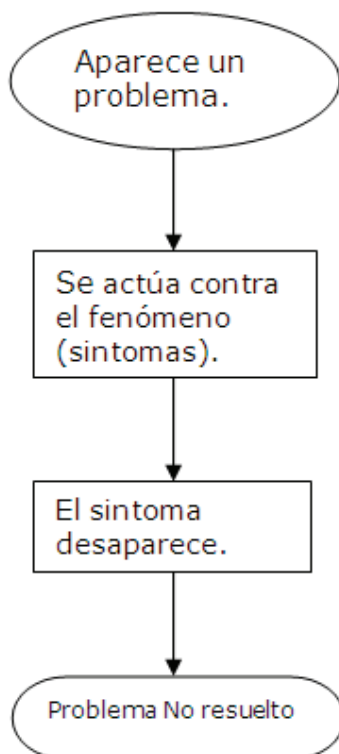




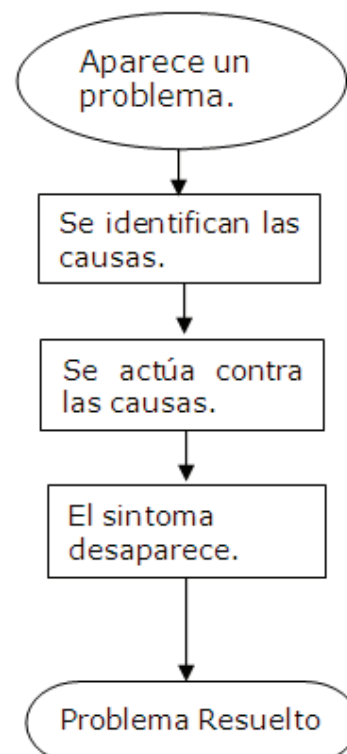
Dentro del pilar de Mejoras Enfocadas se encuentra una metodología específica para la resolución de problemas, denominada *7 pasos de Resolución de Problemas*. Este enfoque, elegido para la resolución del problema planteado, pretende una resolución de manera racional, científica, eficiente y efectiva. Además, combate el hábito de creer que el problema desaparece cuando los síntomas lo hacen; ya que, si no son eliminadas las causas raíz, el problema volverá a manifestarse.

Si bien este razonamiento parece una obviedad, la claridad y el convencimiento sobre este concepto es la base para una sostenida mejora continua; permitiendo establecer nuevos estándares para luego actuar sobre ellos.

#### Enfoque común de resolución de problemas

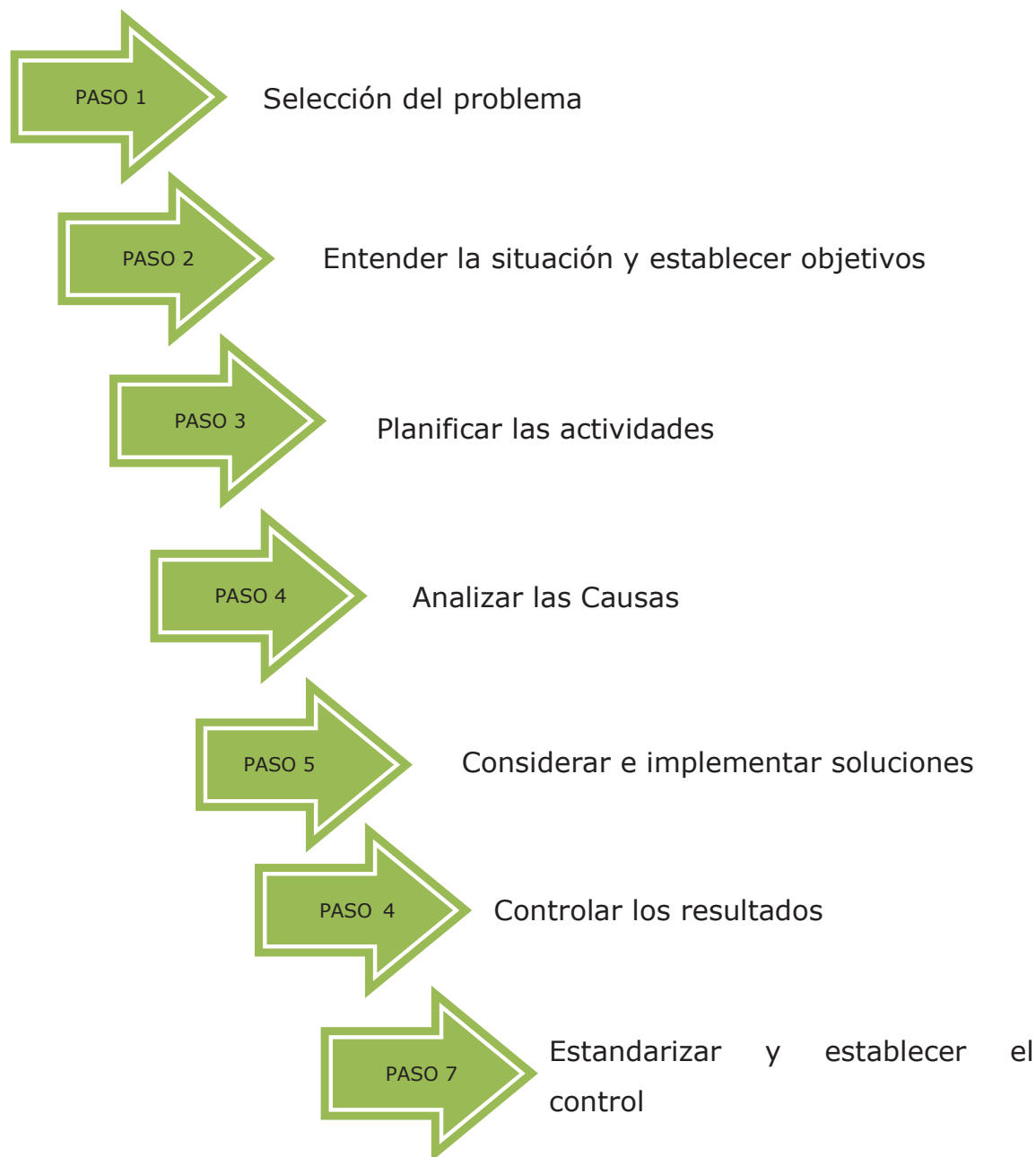


#### Enfoque correcto de resolución de problemas





Entonces, y como se ha mencionado, esta metodología se encuentra estructurada en 7 pasos, los cuales se presentan a continuación:





---

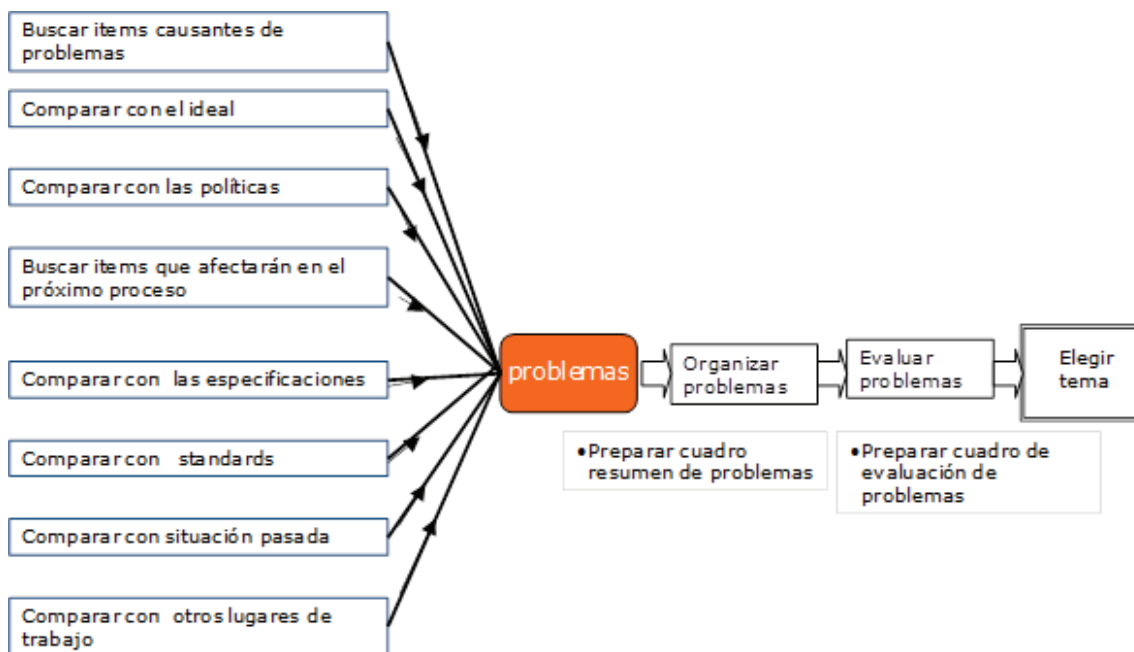
Cada uno de estos pasos involucra herramientas particulares, utilizadas para cumplir con cada etapa. La complejidad y variedad de las herramientas elegidas depende del problema en cuestión. A continuación, se recorrerán cada uno de dichos pasos, detallando cuáles serán en nuestro caso las herramientas elegidas para la solución de la situación problema.



## Descripción de los Siete pasos de Resolución de Problemas

### PASO 1: Selección del problema

La selección de un problema muchas veces comienza intuitivamente. A veces hasta es la predilección o facilidad por un tema en particular lo que termina por precipitar una elección. Al momento de escoger qué problema era el indicado para tratar mediante este trabajo final, se recurrió a una particular forma de identificar problemas y elegir una temática como es la siguiente:



Por lo general, cuando se trabaja en óptica World Class Manufacturing, una de las metodologías más comunes por las cuales se seleccionan los problemas se basa en la priorización. Los problemas de producto existentes son listados en una matriz, denominada matriz QA (Quality Assurance o Aseguramiento de Calidad), donde son ponderados según su frecuencia, gravedad, costo y cercanía al cliente (lugar de detección). Luego, grupos



interfuncionales se abocan a aquellas anomalías que tienen mayor peso en la priorización, cubriendo la totalidad del elenco.

Sin embargo, como suele suceder en muchos casos, los problemas de metodología no son buscados en matrices de ponderación sino que son temas instalados en el funcionamiento de la organización y pendientes de ser resueltos. La Trazabilidad de componentes, no es un elemento que tenga un impacto directo en las características del producto. Sin embargo, la magnitud del riesgo que implica una falla en este proceso es lo que determinó la decisión por esta temática.

## **PASO 2: Entender la situación y establecer objetivos**

Para trabajar con la metodología descrita, resultó conveniente partir de un componente en particular. De esta manera, se focalizó el estudio en un caso modelo, hipotético, avanzando en los primeros seis pasos de la metodología. La elección del mismo se determinó, principalmente, de acuerdo a la importancia del componente. Luego, en el paso 7, estandarizaremos los resultados, ampliando lo definido al resto de los componentes de seguridad y creando una metodología común.

En lo que respecta puntualmente a la descripción del fenómeno, se ha recurrido a la herramienta 5W1H. Ésta es un método de descripción de un problema para la posterior búsqueda de causas raíz. En verdad, representa las seis 6 preguntas principales para comenzar a conocer un fenómeno cualquiera:

- **What – Qué** fue o será hecho?
- **Who - Quién** hizo o hará? Quien es el responsable?
- **Where - Dónde** fue o será hecho? En qué lugar?
- **When – Cuándo** fue o será hecho? Con que periodicidad?
- **Why - Por qué** fue o será hecho?



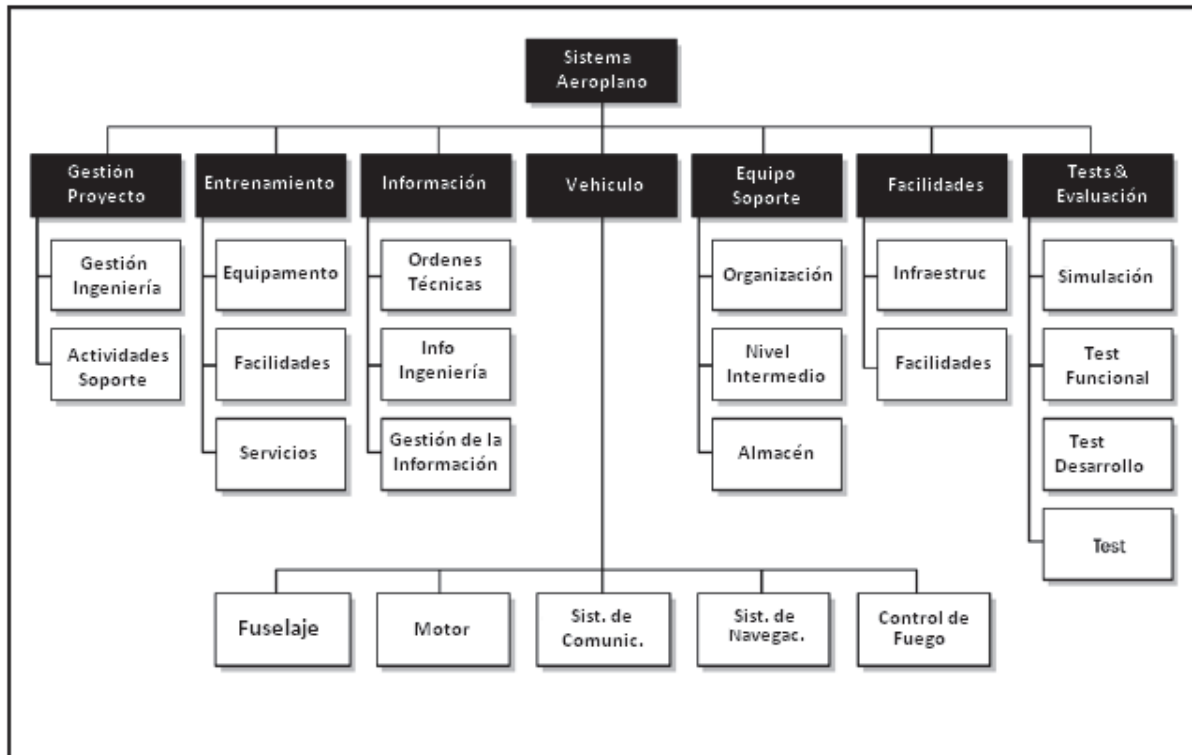
- **How - Cómo** fue o será hecho? De qué manera?

Por ser el problema tratado de carácter metodológico y al no tener disponibles registros que puedan servirnos para hacer un análisis estadístico, nuestra principal fuente de información ha sido procedente de entrevistas y observación, mediante una profunda investigación de campo. Esta información, para los fines del estudio, ha sido suficiente.

### **PASO 3: Planificar las actividades**

Para la planificación de actividades se ha utilizado una pequeña parte de lo impartido por PMI\* (Project Management Institute) en su PMBOK\*\* (Project Management Body of Knowledge), llamada Work Breakdown Structure (WBS). La WBS es una descomposición jerárquica orientada al entregable, siendo los entregables hitos dentro de la planificación del proyecto, necesarios para la culminación del mismo. La misma se desarrolla de manera relativa al trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos. La WBS organiza y define el alcance total del proyecto. También se la conoce como: Desglose de la Estructura del Trabajo; Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT); Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT); Estructura de la División del Trabajo o Estructura Detallada del Trabajo (EDT) y es un elemento muy valioso para la conformación de una planificación de actividades como la que se debe realizar aquí. A continuación vemos un ejemplo demostrativo:

PMI\* (Instituto de Gestión de Proyectos) es una organización internacional sin fines de lucro que nuclea a profesionales de todo el mundo relacionados con la Gestión de Proyectos y formula estándares de dicha actividad en el denominado PMBOK\*\*.



#### PASO 4: Analizar las Causas

Para este paso se ha utilizado una variación de la herramienta más difundida del análisis de causas como es el Diagrama Espina de Pescado; llamado también Diagrama de Ishikawa o Diagrama Causa Efecto.

Sus orígenes se remontan a 1953, cuando K. Ishikawa, profesor de la Universidad de Tokio, sintetizó las opiniones de los ingenieros de una fábrica en la forma de un diagrama de causa y efecto, cuando ellos discutían un problema relativo a conceptos de calidad. Este diagrama mostraba la relación entre una característica de calidad (efecto) y sus factores (causas).

En esta herramienta, se procede inicialmente a describir el efecto y colocarlo a la derecha de una línea recta que será la "espina del pescado". Luego, se realiza un "brainstorming" o "tormenta de Ideas" para idear





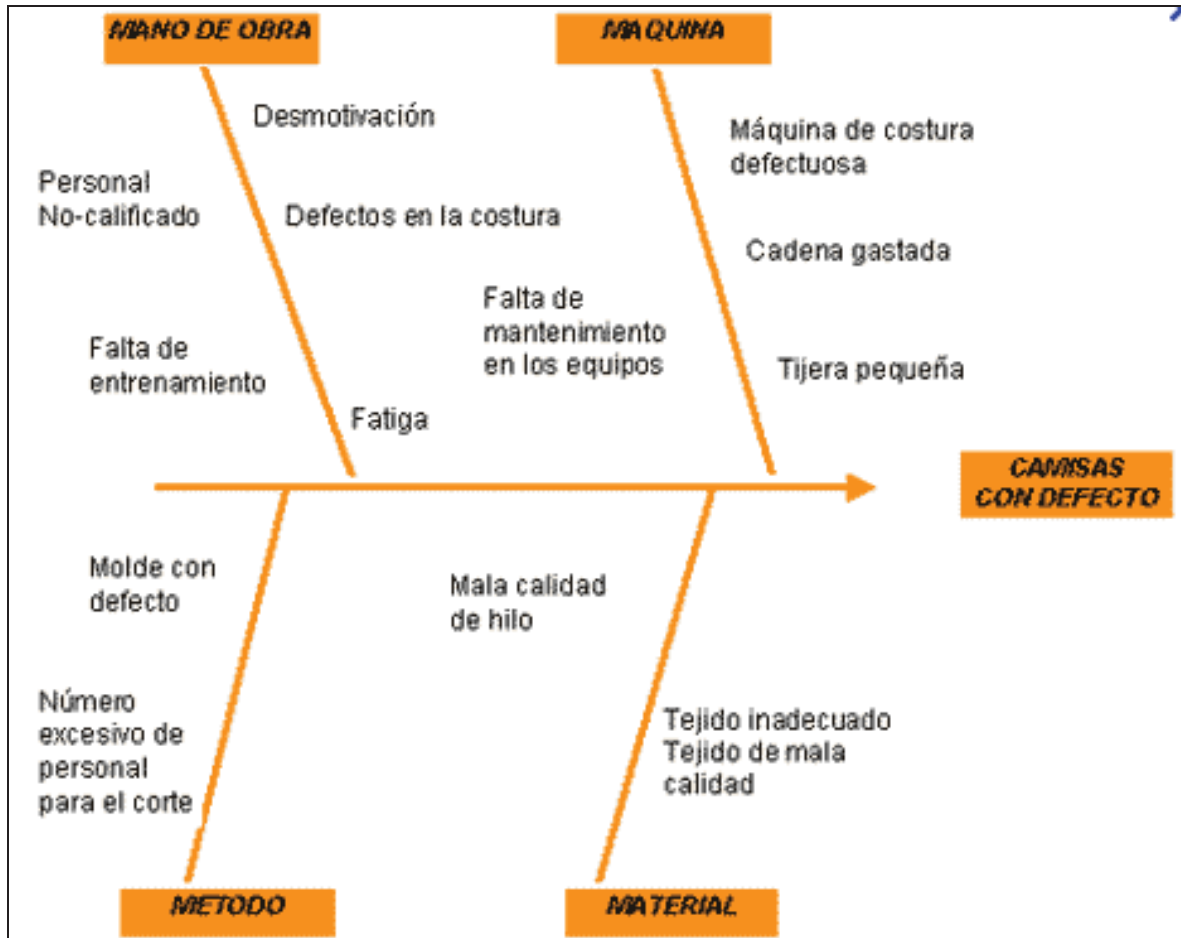
posibles causas y ellas se van colocando en torno a dicha línea, dándole su forma característica al diagrama.

Con la evolución de la herramienta se avanzó sobre un diagrama de similares características, denominado 6M. Esta variación de la herramienta prevé la clasificación de las causas en 6 categorías útiles:

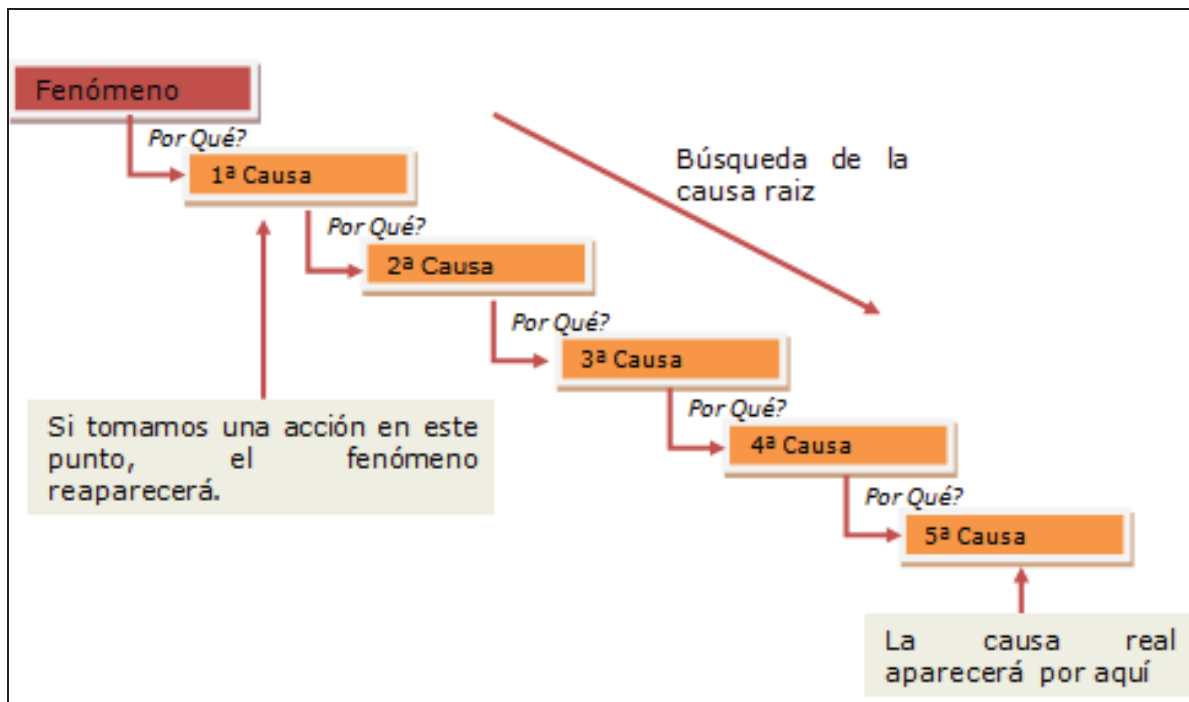
- MANO DE OBRA
- MAQUINA
- MÉTODO
- MATERIAL
- MEDIO AMBIENTE
- MEDICION

En esta variación de la herramienta, cada una de las causas elegidas van colocándose en la "M" correspondiente, para luego analizar la veracidad de cada una. Vale aclarar que en nuestro problema, se ha utilizado la forma compacta de 4M, donde no se utilizan los grupos Medio Ambiente y Medición. De esta manera, se seleccionan las causas aparentes de nuestro fenómeno que serán analizadas por otra herramienta: 5W (5 Porqués).

En diferentes enfoques, como lo es el WCM, el origen de la causa raíz definirá las herramientas que deberán utilizarse para la resolución del problema, dado que para cada una de ellas existen diferentes pasos a seguir. A continuación, podemos ver un ejemplo gráfico de esta metodología.



Los *5 Porqués* es una herramienta específica, utilizada para encontrar la causa raíz de un problema. Consiste en preguntar sucesivamente *Por que?* a una causa aparente hasta llegar a la causa definitiva. De esta manera se obtienen las causas reales sobre las que hay que actuar para que el fenómeno no ocurra nuevamente. Para describir mejor esta herramienta, la misma se explica en el siguiente diagrama:



Como vemos, la implementación de esta herramienta es un paso fundamental para la solucionar definitivamente un fenómeno o problema.

### **PASO 5: Considerar e implementar Soluciones**

Este paso consiste en avanzar sobre las contramedidas definidas para contrarrestar las causas raíces resultantes del análisis 5W.

Al momento de desarrollar la solución, serán tomados en cuenta los siguientes inputs. Podemos nombrar a:

1. **Norma corporativa de referencia** "RASTREABILIDAD (TRAZABILIDAD) PUNTUAL DE UN ELEMENTO". que nos dará un marco de referencia corporativo, al que deberá alinearse la solución.
2. **Norma ISO TS 16949**, sobre todo en los puntos 7.5.3 Identificación y Trazabilidad, 7.5.4 Propiedad del cliente, 7.5.5 Preservación del Producto y 8.3 Control del Producto No Conforme.



3. **Necesidades relevadas** que permitan hacer de este sistema a la medida de las expectativas, en base a las entrevistas realizadas a lo largo del estudio de campo.

A continuación la explicación de cada una de ellos:

1. **Norma corporativa de referencia.** "RASTREABILIDAD (TRAZABILIDAD) PUNTUAL DE UN ELEMENTO".

Esta especificación, tiene como finalidad definir un documento que permita gestionar a nivel corporativo la problemática ligada a la trazabilidad de los componentes definidos como importantes. A tal fin, este texto, permite la realización de un sistema de archivo que considere memorizar los materiales utilizados (sujetos a trazabilidad). Para ello realiza algunas salvedades que deberán tenerse en cuenta.

Además, se listan de manera genérica los componentes que deben entrar en consideración para ser trazados. Esta información deberá ser tomada y adaptada a los modelos vigentes, según las características de cada modelo producido. A su vez, dicha información se utilizará en el punto 7 de nuestra metodología, cuando se planifique la expansión de lo definido a la totalidad de los componentes.

Según este texto, se define a trazabilidad puntual de un elemento a:

"identificar unívocamente el componente/conjunto asociado a la carrocería en que ha sido montado".

El grueso de la información que proporciona esta norma es conceptual y está dirigida a establecer responsabilidades en el desarrollo de un sistema de trazabilidad. Partiendo del supuesto de que en todos los polos productivos las estructuras son muy similares, se definen los roles por área.



En nuestro caso, la estructura carece de ciertas funciones que han sido centralizadas en el polo vecino de Brasil. Por ello, deberá adecuarse la norma a las condiciones actuales.

Como se observa debajo, se ha compilado dicha información en la tabla que se expone a continuación. En el desarrollo de la solución se realizará un check list a partir de ella, corroborando la viabilidad y estableciendo la manera en que se adaptará a nuestro escenario.

AREA	FUNCION/RESPONSABILIDAD
Definición de Producto	Definir los componentes sujetos a trazabilidad, actualizar el conjunto de componentes.
Desarrollo de Producto	Garantizar que los componentes/conjuntos sujetos a trazabilidad sean desarrollados teniendo en cuenta los requisitos de la norma de referencia y detallar sobre el diseño del componente/conjunto la información necesaria para la trazabilidad. Además, es responsable de la actualización en la lista de materiales del elenco de componentes sujeto a trazabilidad. Por intermedio la figura del gestor del modelo, es responsable de la adaptación y de la actualización de la norma a cada modelo.
Tecnología de Comunicación e información (Sistemas)	Es responsable del desarrollar y gestionar el sistema informático necesario para garantizar la trazabilidad, definir el hardware y software necesario para la operación de lectura.
Ingeniería de Producción	Es responsable de la definición de la operación de lectura de trazabilidad y su tiempo. Brinda soporte a Desarrollo de Producto para determinar la mejor posición de la etiqueta de código de barras o Data Matrix.



Compras	Es responsable de informar correctamente a los proveedores en lo específico a la gestión de la trazabilidad
Proveedor del componente	Deberá disponer de un sistema que permita diferenciar inconfundiblemente para cada lote de producción el dato de fabricación, las pruebas a las que ha estado sometido el componente y las eventuales acciones correctivas. Un sistema idóneo deberá ser garantizado para subproveedores. Cualquiera sea el componente fabricado por el subproveedor, el proveedor será responsable de registrar su trazabilidad.
Calidad de Proveedores (Compras)	Es responsable de verificar la correcta gestión de la trazabilidad por parte del proveedor, para todos los componentes declarados.
Producción	Es el responsable de la asociación entre carrocería y componente/conjunto a través de los correctos puestos de trazabilidad, manteniendo su funcionalidad en el tiempo. En el caso de que sea productor de un componente definido para trazabilidad, también deberá dotarlo de la etiqueta para tal fin.
Calidad de Manufactura	Verifica eventuales incoherencias/problemáticas en la gestión transversal a las distintas funciones, pudiendo verificar la correcta implementación de la trazabilidad en la planta, a través de auditorías miradas y manteniendo actualizado el presente capítulo.

Como podemos observar, las actividades definidas para cada una de las áreas respetan un carácter lógico. Generalmente, este tipo de normativas definen un lineamiento que da curso al desarrollo e implementación de



metodologías, solicitud de presupuesto y definición de tareas a las áreas involucradas. De acuerdo a lo relevado, no hay una necesidad de generar áreas o staff específicos, ni actividades fuera de lo realizado actualmente. Nuestro trabajo reside en adaptar y desarrollar el *cómo* de cada uno de estos puntos.

Hasta ahora todo lo enunciado por la norma es acorde a lo que hemos deducido en base a nuestro problema.

Por otro lado, este mismo texto:

- Establece los datos básicos necesarios para identificar un componente,
- Promueve la realización de un sistema de archivo que contemple la memorización de los datos del componente.

Además, indica que los datos archivados deben ser tomados mediante:

- Lectura de la información a través de un medio electrónico de intercambio de datos.
- Lectura directa desde las etiquetas autoadhesivas de códigos de barras o Data Matrix.



## 2. **Norma ISO TS 16949.** Implicancias de la norma:

Si bien esta terminal, como la gran mayoría, tiene su Sistema de Gestión de Calidad certificado por la ISO 9001 y no bajo la ISO TS 16949, se ha considerado lo definido por esta última para brindar mayor profundidad en el cumplimiento de los requisitos. Los puntos más relacionados con lo desarrollado son los siguientes:

### 7.5.3 Identificación y trazabilidad

...“Cuando sea apropiado, la organización debe identificar el producto por medios adecuados, a través de toda la realización del producto. Cuando la trazabilidad sea un requisito, la organización debe controlar la identificación única del producto y mantener registros.”

### 7.5.4 Propiedad del cliente

...“Si cualquier bien que sea propiedad del cliente se pierde, deteriora o de algún otro modo se considera inadecuado para su uso, la organización debe informar de ello al cliente y mantener registros.”

### 7.5.5 Preservación del producto

“La organización debe preservar el producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto para mantener la conformidad con los requisitos. Según sea aplicable, la preservación debe incluir la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección. La preservación debe aplicarse también a las partes constitutivas de un producto.”

### 8.3 Control del producto no conforme

“La organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos del producto, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionados. Se debe establecer un procedimiento





documentado para definir los controles y las responsabilidades y autoridades relacionadas para tratar el producto no conforme.

Cuando sea aplicable, la organización debe tratar los productos no conformes:

- a) tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada;
- c) tomando acciones para impedir su uso o aplicación prevista originalmente;
- d) tomando acciones apropiadas a los efectos, o efectos potenciales, de la no conformidad cuando se detecta un producto no conforme después de su entrega o cuando ya ha comenzado su uso.

Se deben mantener registros de la naturaleza de las No Conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente...”

Si bien ninguno de estos puntos da definiciones precisas sobre la actividad que se está definiendo. Cada uno de estos puntos va a ser tenido en cuenta, como guía, en el desarrollo de la nueva metodología que integrará el SGC, quedando mediante su documentación al alcance las auditorías de primera y tercera parte.

### 3. Necesidades relevadas

El resultado de este proyecto deberá a satisfacer necesidades tangibles, provenientes de clientes internos pertenecientes a la organización. Pueden considerarse como parte de este conjunto a:

- Directivos y Responsables, quienes destinaron recursos a su desarrollo e implementación,
- Usuarios de carga, quienes deberán nutrirlo de información desde su puesto de trabajo,
- Usuarios de consulta: internos y externos, quienes necesitarán de esta información en ocasiones críticas.



- Administradores del sistema.

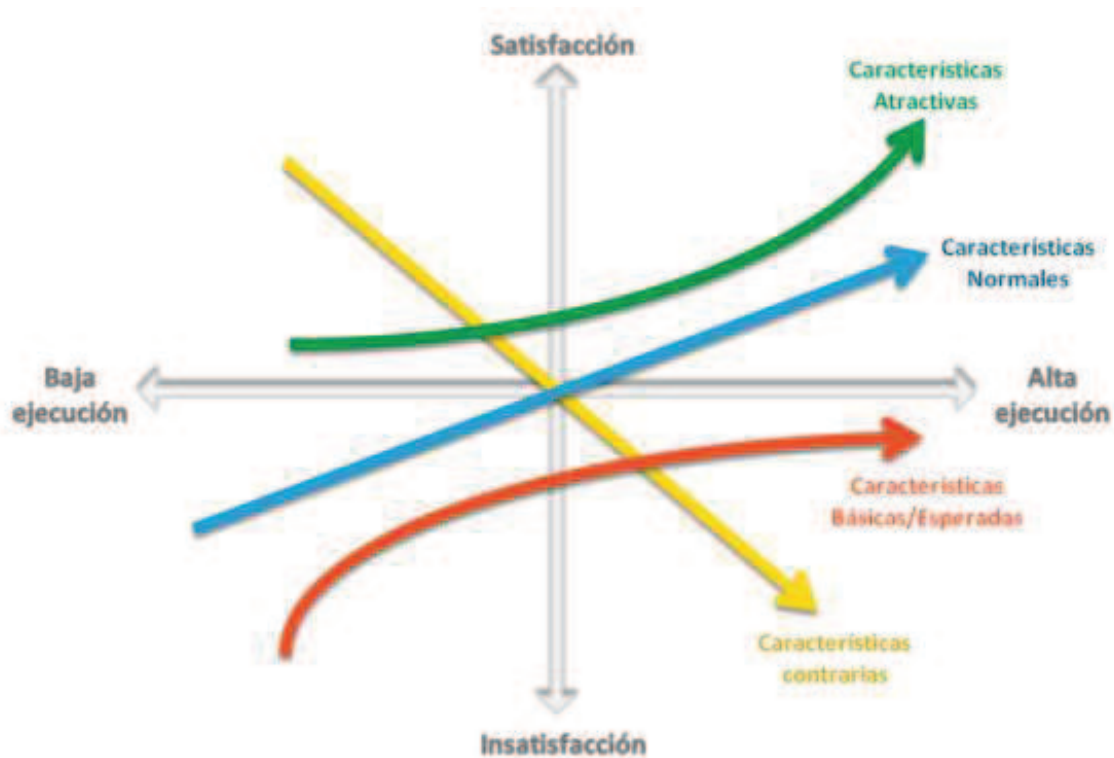
Deberemos considerar también al resultado del proyecto como un producto, que será juzgado y medido por todos estos *stakeholders*. Por ello, se ha adoptado también el Modelo Kano de Satisfacción del Cliente para delinearlos, principalmente en la definición de la especificación técnica del software.

Este modelo, cuyo nombre hace honor a su creador Noriaki Kano, pregona que no todas las características de un producto o servicio producen la misma satisfacción en el cliente. Enunciado por primera vez en los 80', cuestiona la premisa de que un producto no debe estar (únicamente) bien realizado para satisfacer al cliente. Basados en esto, crearon tres grupos de características, clasificadas según su capacidad de satisfacer al cliente:

- **Características básicas:** Estas causarán el descontento del cliente si no se satisfacen, pero no causarán la satisfacción de cliente si se exceden. El cliente mira éstos como requisitos previos y los toma por descontados. Las características básicas establecen un umbral mínimo. No es nada fácil obtener elevados niveles de satisfacción actuando sólo sobre este tipo de características.
- **Características del desempeño o performance:** causan satisfacción, si el desempeño es alto, y causan igualmente descontento si el desempeño es bajo. La satisfacción es lineal y simétrica. Estas características están conectados directamente con las necesidades explícitas de los clientes. Aquí es donde se debe intentar ser competitivos, ya que los requisitos de desempeño evolucionan linealmente con la satisfacción.
- **Características de entusiasmo:** aumentan la satisfacción de cliente si son entregados pero no causan el descontento si no se entregan. Estos factores sorprenden al cliente y generan placer. A



medida que vamos proporcionando características de este tipo, la satisfacción aumenta mucho más rápidamente de lo que conseguimos aportando características de desempeño.



Para la implementación de este modelo en el desarrollo de las soluciones, serán relevadas las expectativas de estos *stakeholders* como Voz del Cliente y clasificadas. Esto conformará un punto de partida para cumplir con las características básicas, consolidar características de performance y definir las características de entusiasmo para lograr un producto satisfactorio y destacable.

El siguiente paso será establecer un mecanismo de control específico. Para ello, se definirá el procedimiento que regirá la actividad, determinando responsables y papeles en el workflow. En base a dicho procedimiento, esta actividad será auditada en las auditorías de primera y tercera parte correspondiente al SGC.



Pero, además de dicho control se ha decidido proponer la alternativa de un sistema de auditorías escalonadas, dada la importancia de las consecuencias de un error en este sistema.

Este tipo de auditorías suelen conocerse por formar parte del conjunto de herramientas del sistema denominado QSB (Quality System Basics). Este es un programa de Aseguramiento de la Calidad que, inicialmente, fue desarrollado por General Motors para ser aplicado a sus proveedores, promoviendo la utilización de 10 herramientas básicas de la calidad.

Las auditorías escalonadas tienen como objetivo:

- Constatar la implementación y efectividad del proceso,
- Lograr disciplina y compromiso en las personas,
- Mejorar la comunicación.

El funcionamiento de dichas auditorías es centrado en la variación de frecuencia del control, de acuerdo a su cercanía a la operación. De esta manera, el operador del puesto realizará un control en cada turno, completando el checklist definido. El CPI (líder de tramo de la línea de producción) deberá controlar semanalmente los resultados del checklist completados por los operadores correspondientes a su tramo. Luego, mensualmente el Jefe de UTE\* deberá controlar todas las piezas sometidas a trazabilidad involucradas en su UTE\*, mediante las planillas llenadas por sus CPIs.

UTE\* significa Unidad Tecnológica Elemental y se refiere a las divisiones que posee la línea de ensamble. Cada una se compone de varios tramos liderados por CPIs.



Trimestralmente, el Gestor Operativo\* deberá controlar la trazabilidad de todas aquellas piezas en su Unidad. Para ello deberá realizarlo ordenadamente, utilizando los registros completados por sus jefes de UTE. Cada no conformidad encontrada deberá ser registrada.

Vale aclarar que en algunas organizaciones más pequeñas, es el mismo Gerente General el que realiza las auditorías de menor frecuencia. En nuestro caso, lo considero inviable para la realización. Un esquema de ese funcionamiento sería el siguiente:

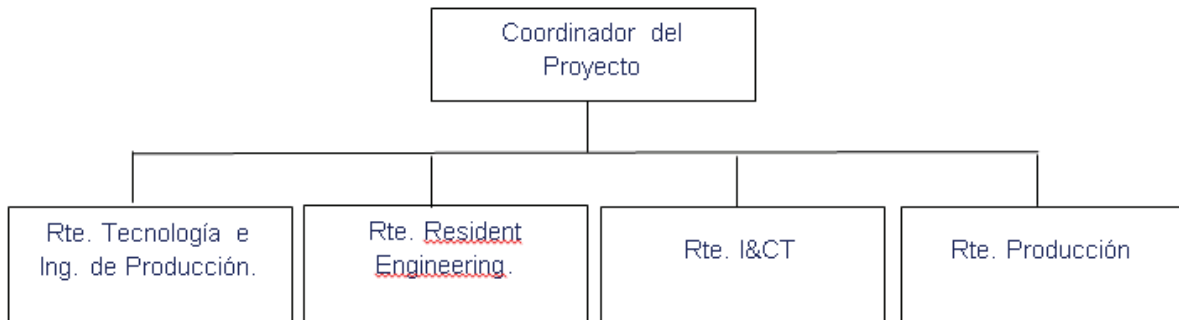


Los formatos de los check list y planillas de control y registro serán definidos en el capítulo correspondiente a la implementación del sistema.

Los Gestores Operativos\* son las figuras ubicadas estructuralmente debajo de los Responsables de las Unidades Productivas (Chapistería, Pintura y Montaje) responsables de liderar a los Jefes de UTE.



En lo que refiere a la implementación de lo definido. Se creó un equipo de trabajo conformado de la siguiente manera:



De esta manera, las tareas principales de cada uno de ellos fueron las siguientes:

Representante de Ingeniería de Producción:

- Adecuación de la carga de información de trazabilidad al ciclo de trabajo.
- Adecuación ergonómica de la colectora a la postura de trabajo del operador

Representante de Ingeniería de Producto:

- Verificación de información de la pieza
- Participación en la definición del elenco de piezas a trazar

Representante de Sistemas:

- Definición del software de registro y consulta
- Puesta a punto de los equipos
- Seguimiento de la performance del sistema



---

Representante de Producción:

- Carga de los componentes
- Feedback de necesidades operativas vinculadas a la utilización del sistema

Coordinador:

- Coordinación de actividades de implementación,
- Documentación y análisis de resultados.

Se desarrolló una prueba sobre el componente elegido durante siete días de producción y en base a ello se analizaron los resultados.



## **PASO 6: Controlar los resultados**

En lo que refiere al control de los resultados, se evaluará la eficacia de las soluciones implementadas. Para ello, serán definidos los correspondientes criterios eficacia para todas las soluciones desarrolladas.

Debemos recalcar la importancia de este punto, ya que una incorrecta definición de los criterios y una posterior validación incorrecta de las acciones impedirán cerrar el ciclo correctamente, quedando la causa raíz irresoluta.

De esta manera, hemos descrito correctamente el problema, lo hemos analizado y encontrado su causas raíz. Luego definimos las acciones correctivas, implementamos una prueba piloto y, finalmente, verificamos la eficacia de dichas acciones.

Cuando este ciclo ha sido cerrado, podremos proceder a estandarizar el método.





---

### **PASO 7: Estandarizar y establecer el control**

En este paso, primero se definirán las piezas que van a incluirse en la trazabilidad. Para ello, nos basaremos en la legislación vigente (ley 24449), la normativa corporativa, las necesidades productivas y el criterio de los stakeholders.

Basados en esto se definirá la planificación de expansión, representado en un diagrama, estableciendo una línea base de implementación.



## **CAPITULO IV: Desarrollo del Trabajo**

### **PASO 1: Selección del Problema**

Como se ha mencionado antes, este trabajo es una **mejora sustancial** de un proceso puntual. El enunciado del problema es el siguiente:

Trazabilidad ineficiente de piezas de seguridad.

Ahora bien, para trabajar con la metodología descrita de *7 pasos de Resolución de Problemas*, resulta necesario partir de un componente modelo. Es decir, no podremos abordar el problema apuntando inicialmente a la metodología. De esta manera, focalizamos nuestro estudio en un caso hipotético, avanzando en los primeros seis pasos de la metodología. Luego, en el paso 7, estandarizaremos los resultados, ampliando lo definido al resto de los componentes de seguridad y creando una metodología común que reemplazará a la actual.

El caso hipotético consiste en el componente de seguridad seleccionado como modelo, Modulo Air Bag, el cual (hipotéticamente) por fallas en su funcionamiento ha presentado reclamos en el cliente. Esto genera la necesidad de sanear el lote de vehículos involucrado por medio de una *campana*.

Este caso supuesto, que permitirá avanzar en la continuidad del método, es sólo uno de los escenarios posibles en la ocurrencia de un inconveniente de este tipo, ya que el problema pudo haber sido detectado en los controles internos de fábrica, con lo que los costos de no calidad serían menores. También pudo haberse detectado sin haber sido completado el lote defectuoso, con lo que se localizarían más fácilmente los chasis afectados. Para resumir, al margen de que existe una diversidad de maneras de



presentarse la falla, se ha tomado un caso de un alto nivel de incidencia para basar el estudio.

Encontramos entonces, que el sistema de trazabilidad provee la información necesaria, pero no de manera inmediata, ya que involucra un trabajo de búsqueda de la información utilizando los diferentes sistemas de producción, logrando seleccionar las unidades producidas en los días en que el lote fue utilizado. Basándonos en esto, enunciaremos nuevamente el problema de la siguiente manera:

“Trazabilidad ineficiente del componente Modulo Air Bag”.



## PASO 2: Entender la situación y establecer los objetivos

### Descripción de la situación problema – Método 5W & 1H

Para describir la situación problema se ha recurrido a esta herramienta, comúnmente utilizada en World Class Manufacturing, para este segundo paso en la metodología (puede apreciarse más claramente como Anexo IV).

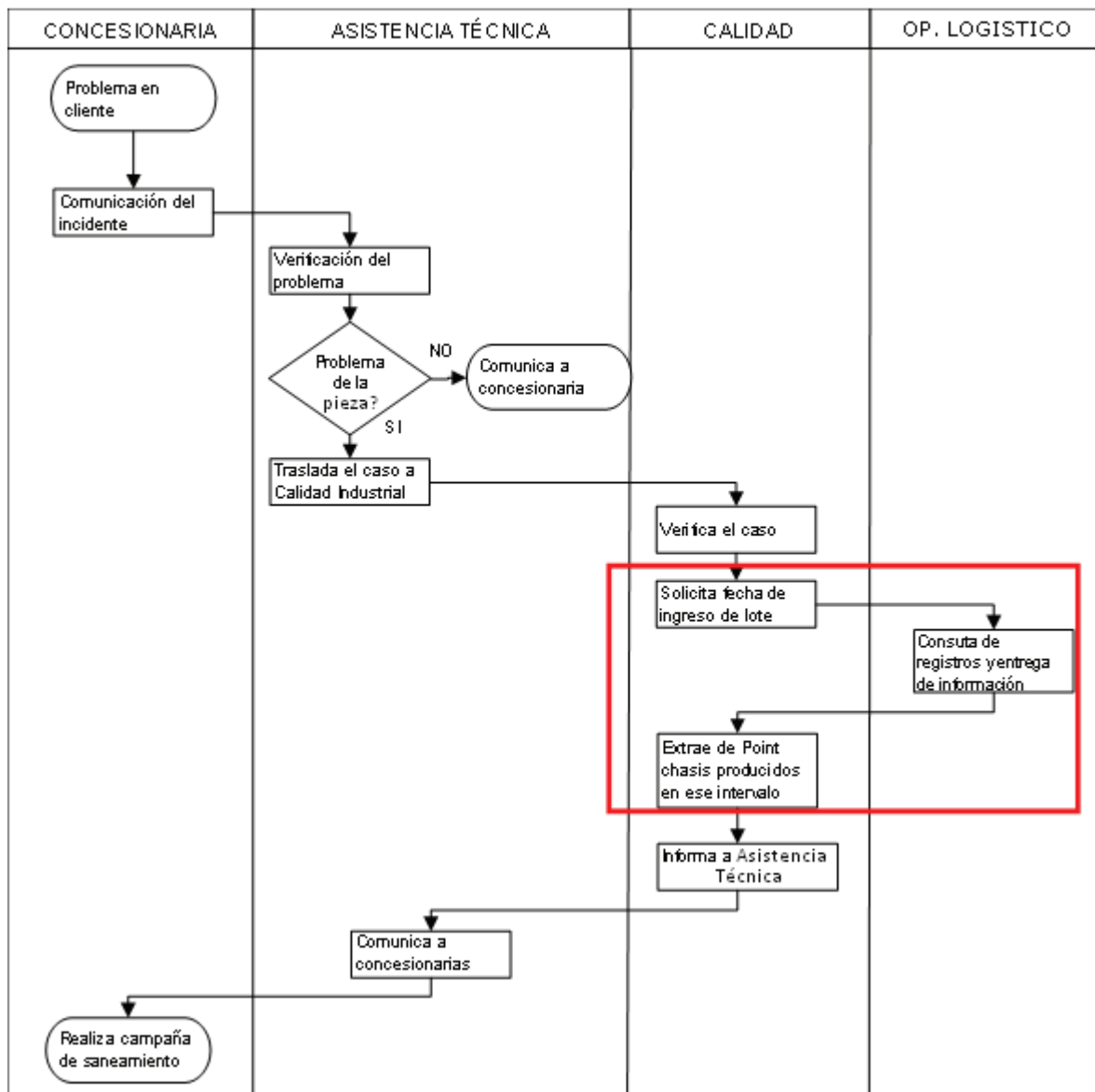
		<b>5W 1H</b>		CÓDIGO	
				R-INDU-CA-IC-023	
Establecimiento: Fiat Auto Argentina					
Unidad Operativa:				Área / UTE: CALIDAD IND.	
Tema		<b>TRAZABILIDAD DE MODULO AIR BAG</b>		Corresponde al Proyecto N° s/n	
Grupo de Trabajo		<input type="checkbox"/> S(Seguridad) <input type="checkbox"/> AM(Mantenimiento Autónomo) <input type="checkbox"/> PM(Mantenimiento Profesional) <input checked="" type="checkbox"/> CC(Control de Calidad) <input type="checkbox"/> DP(Desarrollo de Personas) <input type="checkbox"/> E(Medio Ambiente) <input type="checkbox"/> EEW(Gestión temprana de Equipos) <input type="checkbox"/> LS(Logística y Servicio al Cliente) <input type="checkbox"/> WO(Organización del Puesto de Trabajo)			
Descripción general del Problema / Fenómeno		<b>IMPOSIBILIDAD DE DEFINIR EL LOTE DE VEHICULOS RELACIONADOS AL LOTE DEFECTUOSO DE MASA DE RUEDA</b>		TIPO DE PROBLEMA <input checked="" type="checkbox"/> ESPORÁDICO <input type="checkbox"/> CRÓNICO <input type="checkbox"/> Fecha 20/09/2011	
WHAT	QUE	No se logró definir rápida y exactamente el elenco de vehículos afectados por el Módulo Air Bag defectuoso.			
WHEN	CUANDO	Cuando se comprobó la existencia de la no conformidad y fue necesario elencar los vehículos			
WHERE	DONDE	En el área Industrial de la empresa.			
WHO	QUIEN	Personal de Ingeniería de Calidad.			
WHICH	CUAL	Todos los modelos de producción que utilizan ese componente			
HOW	COMO	La irregularidad se produce de manera puntual.			
Descripción del Fenómeno		No se logró definir, rápida y exactamente, el elenco de vehículos afectados a un lote de Módulos Air Bag defectuosos. La irregularidad detectada por Ingeniería de Calidad, ocurrió para todos los modelos, fue puntual y se produjo cuando se comprobó una no conformidad.			

El resultado de este análisis ha dado como descripción del fenómeno el siguiente enunciado:



“No se logró definir rápida y exactamente el elenco de vehículos afectados al lote de Modulo Air Bag”.

Para justificar esta afirmación se ha profundizado en el mecanismo con que actualmente se respondería en este caso. En el siguiente flujograma muestra los pasos con que actualmente se determinaría el lote de vehículos afectados:





Vale aclarar que para este caso hipotético hubiese participado el sector de post venta, ya que en los demás casos el ente solicitante de dicha información resultaría la misma área de Calidad. En ambos casos no se modifica puntualmente el inconveniente.

Analizando el flujograma, se ha concluido que la información se genera de la siguiente forma:

- 1) Ocurrencia de inconveniente,
- 2) Necesidad de información,
- 3) Comunicación a Calidad Industrial,
- 4) Consulta en los diferentes sistemas,
- 5) Obtención de la información,
- 6) Respuesta a ente solicitante,
- 7) Acción de contención.

Entonces, la velocidad del flujo de información es mejorable, con lo que se han concluido los siguientes puntos:

- la generación de la información se produce como una consecuencia del inconveniente,
- dependencia de Calidad para obtener la información,
- dependencia de empleados con acceso a los sistemas consultados,
- existen numerosos tiempos muertos entre interlocutores.

En lo referido a exactitud del elenco de vehículos, se ha evidenciado que:

- La información de ingreso del lote define únicamente el día,
- A partir de ese dato, se toma la totalidad de la producción de dicho día para asegurar la inclusión de todos los vehículos afectados.



Como consecuencia, se relevarían una gran cantidad de vehículos innecesariamente. En dicho escenario, se ha supuesto lo siguiente:

- Tamaño del lote ( $L_n$ )=150 piezas.
- Producción diaria ( $P_d$ )=650 unidades/día.
- Día de comienzo del lote ( $d_i$ )=a
- Día de fin de lote ( $d_f$ )=a+1

Al momento de calcular el lote de vehículos a reparar ( $T_v$ ), se toman en cuenta los vehículos posiblemente involucrados:

$$T_v = P_d * 2 = 650 \text{ vehículos/día} * 2 \text{ días} = 1300 \text{ vehículos}$$

Este número correspondería al total del lote que deberá verificarse para implementar una acción de contención al inconveniente. Es decir que existen 1150 vehículos ( $T_v - L_n$ ), que deberían ser verificados y descartados. O sea, más de un 88% de las unidades serían revisadas innecesariamente.

Es más que claro que se ha tomado un caso extremo y menos factible que otros, ya que al relevar los chasis se tomarían grupos que serían descartados al comprobar que los extremos son casos negativos.

A partir de esta apreciación planteamos el objetivo:

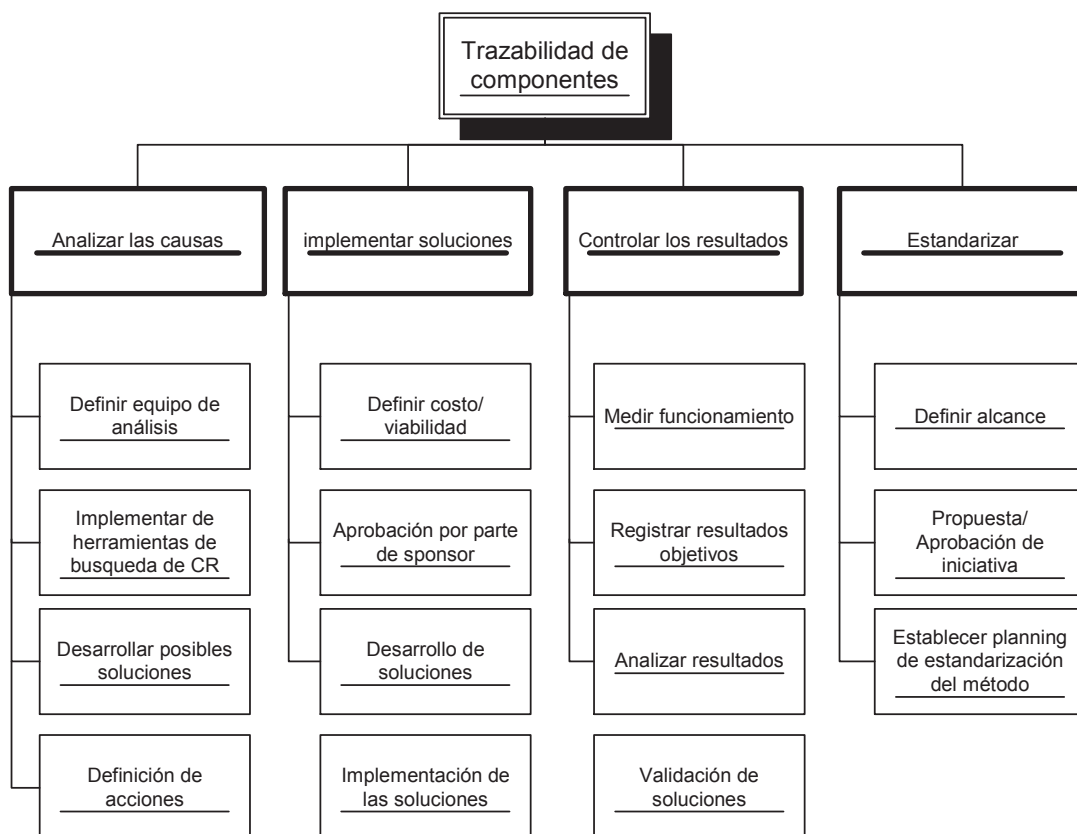
“0% unidades revisadas innecesariamente (0 sobrecostos).”



### PASO 3: Planificar las Actividades

Para realizar la planificación de actividades necesarias para cumplir con el objetivo planteado, se ha configurado una Estructura de Descomposición del Trabajo (WBS). Este proceso consiste subdividir los hitos principales de la planificación del proyecto, también llamados "entregables" (en este caso, los pasos de la metodología), en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

Como vemos a continuación, ha resultado de la siguiente manera:



Trasladando esto a una tabla e incluyendo las estimaciones correspondientes, quedaría como sigue:



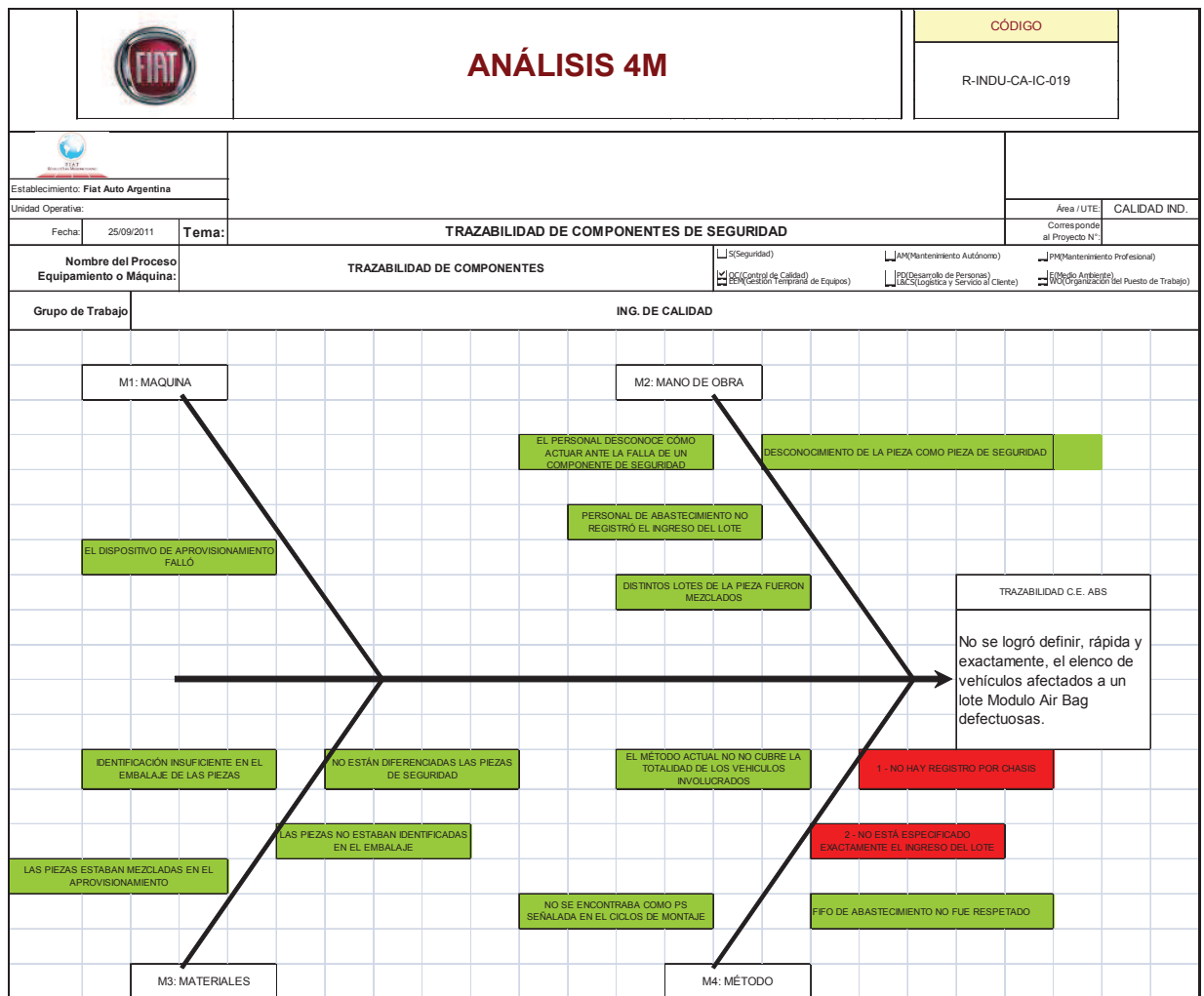


Id	Actividad Principal	Actividad Secundaria	Duración	Comienzo	Fin
1	Analizar las causas		15 días	05/12/2011	23/12/2011
2		Definir equipo de análisis			
3		Implementación de herramientas de búsqueda de CR			
4		Desarrollar posibles soluciones	25 días	02/01/2012	03/02/2012
5		Definición de acciones			
6	implementar soluciones		85 días	06/02/2012	01/06/2012
7		Definir costo/viabilidad			
8		Aprobación por parte de sponsor			
9		Desarrollo de soluciones			
10		Implementación de las soluciones			
11	Controlar los resultados		45 días	04/06/2012	03/08/2012
12		Medir funcionamiento			
13		Registrar resultados objetivos			
14		Analizar resultados			
15		Validación de soluciones			
16	Estandarizar		40 días	06/08/2012	28/09/2012
17		Definir alcance			
18		Propuesta/Aprobación de iniciativa			
19		Establecer planning de estandarización del método			



### PASO 4: Analizar las Causas

#### Análisis de Causas – Herramienta de Análisis 4M



Tal como fue explicado en el marco teórico se ha utilizado como herramienta para el análisis de causas el diagrama de 4M (puede apreciarse más claramente como Anexo V). Este ha arrojado como causas aparentes las siguientes:


- personal no capacitado para rastrear el elenco de chasis
- componentes de distintos lotes mezclados
- identificación insuficiente en el embalaje de las piezas



- no se puede especificar el chasis de ingreso del lote

Estas causas fueron validadas y, a partir de ellas se ha llegado a las causas raíces, a través de la herramienta 5 Porqués (puede apreciarse más claramente como Anexo VI). Cabe aclarar que, en el pasaje del diagrama Causa-Efecto al 5 Porqués, se ha realizado un primer filtro de aquellas causas fácilmente descartables.

### Búsqueda de Causas Raíz – Análisis de 5 Porqués

		<b>ANALISIS 5 PORQUÉS</b> <b>5 Why Analysis</b>										<b>CÓDIGO</b> R-INDU-WC-WC-001	
Establecimiento: <b>Fiat Auto Argentina</b> Unidad Operativa:		<b>TRAZABILIDAD DE COMPONENTES DE SEGURIDAD</b>										Área / UTE: CALIDAD IND. Corresponde al Proyecto N°: s / n	
<b>Nombre del Proceso</b> TRAZABILIDAD DE COMPONENTES		<input type="checkbox"/> S(Seguridad) <input type="checkbox"/> AM(Mantenimiento Autónomo) <input type="checkbox"/> PM(Mantenimiento Profesional) <input checked="" type="checkbox"/> CC(Control de Calidad) <input type="checkbox"/> PD(Desarrollo de Personas) <input type="checkbox"/> EA(Medio Ambiente) <input type="checkbox"/> EQ(Estación Estampadora de Equipos) <input type="checkbox"/> LR(Logística y Servicio al Cliente) <input type="checkbox"/> RP(Organización del Puesto de Trabajo)										<b>Nombre del Equipamiento</b> Máquina	
<b>Grupo de Trabajo</b> Franco Maximiliano Caci / Emiliano Alabarse / Ignacio Ceppi/ Perla Chiselino		<b>ORIGEN 4M</b> <input type="checkbox"/> MATERIALES <input type="checkbox"/> MANO DE OBRA <input type="checkbox"/> ESPORÁDICO <input type="checkbox"/> CRONICO <input type="checkbox"/> METODO <input type="checkbox"/> MAQUINAS										<b>TIPO DE PROBLEMA</b> Fecha	
Problema / Fenómeno	Factores posibles, verificación		Factores posibles, verificación		Factores posibles, verificación		Factores posibles, verificación		Factores posibles, verificación		Observaciones		
	Ref	W - 1	Verif.	Ref	W - 2	Verif.	Ref	W - 2	Verif.	Ref		W - 2	Verif.
PERSONAL NO CAPACITADO PARA RASTREAR EL ELENCO DE CHASIS	1.1	LA LENTITUD SE PRODUCE POR ERROR HUMANO	OK										EL MANEJO DE LOS SISTEMAS ES OPTIMO
LOS COMPONENTES DE DISTINTOS LOTES FUERON MEZCLADOS	2.1	PERSONAL DE ABASTECIMIENTO NO RESPETÓ EL CICLO DE TRANSBORDO	OK										EL CICLO FUE RESPETADO
IDENTIFICACIÓN INSUFICIENTE EN EL EMBALAJE DE LAS PIEZAS		EL PROVEEDOR INCUMPLIÓ ESTE REQUISITO	OK										SE VERIFICÓ EL CUMPLIMIENTO
NO SE PUDO IDENTIFICAR EL CHASIS DE INGRESO DE LOTE		NO HAY INFORMACIÓN AL RESPECTO			NO SE CREA UN VINCULO ENTRE CHASIS E INGRESO			NO SE EXIGE REGISTRAR EL CHASIS INICIAL			LA METODOLOGÍA NO LO PREVE	KO	DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA DE TRAZABILIDAD QUE INDIQUE EL INICIO DEL LOTE POR CHASIS
					NO HAY UNA BASE DE DATOS CREADA			LA INFORMACIÓN SE REUNE DESDE DIFERENTES SISTEMAS			NO EXISTE UN SISTEMA DE CONSULTA Y REGISTRO DE DATOS ESPECIFICO	KO	DESARROLLAR UN SISTEMA DE REGISTRO/CONSULTA DE INFORMACIÓN.



---

En base a este análisis se han descartado algunas causas aparentes, determinando como causas raíz las siguientes:

- la metodología no lo prevé el registro de chasis de ingreso de las piezas,
- no está previsto un software que vincule chasis y piezas,

Estas causas raíz determinaron las siguientes acciones:

- Desarrollar una metodología de trazabilidad que indique el inicio del lote por chasis.
- Desarrollar un sistema de registro/consulta de información.



## **PASO 5: Considerar e implementar soluciones**

### **Desarrollo de soluciones**

Como podemos observar, ambas acciones están íntimamente ligadas, siendo la solución de base la definición de una nueva metodología de Trazabilidad. Esta debe ser soportada por el sistema de registro/consulta, definido como acción definitiva. Por ello se ha abocado inicialmente a la metodología para avanzar luego sobre los demás puntos.

#### **Acción N° 1: Desarrollar una nueva metodología de trazabilidad.**

Para comenzar a darle forma a la nueva metodología, se partió de lo enunciado por la norma corporativa (ver cuadro), discriminando lo aplicable a este caso y haciendo las consideraciones necesarias.

Vale aclarar que ciertos puntos van a sufrir alteraciones al momento de avanzar sobre otros componentes. Algunos de ellos pueden tener diferencias en cuanto origen, lugar de diseño, características de provisión, etc.

En nuestro caso actual se ha encontrado con un componente que tiene una etiqueta de identificación, codificada en código de barras y con información de trazabilidad que se ha analizado consecuentemente.

Si bien en un principio se evaluó la posibilidad de hacer una trazabilidad "loteada", es decir, tomando el chasis inicial y final del montaje de cada lote, se ha decidido optar directamente por una trazabilidad univoca. Dicha trazabilidad "loteada" permitiría filtrar los chasis asociados a un lote a partir de los chasis de inicio y final del mismo, diferenciándolos en la base de datos de lo producido por el opcional Air Bag. Sin embargo, solo sería una variante de la



metodología utilizada actualmente. De esta manera se seguirían arrastrando algunos de los defectos señalados en el paso 2, a decir:

- la generación de la información como una consecuencia del inconveniente (no como parte del método),
- dependencia de Calidad para obtener la información,
- dependencia de las personas con acceso a los sistemas consultados,

Además, se necesitaría que el agente logístico encargado de la provisión a línea señalara cuándo una facilidad contempla un cambio de lote, lo que resultaría difícil de implementar.

Volviendo a lo enunciado por la norma y su adecuación a nuestro entorno, las actividades definidas para cada una de las áreas respetó un carácter más bien lógico. No hubo una necesidad de generar áreas o staff específicos. Simplemente se adaptó esa línea corporativa, particularizando en un procedimiento interno los detalles que se mostrarán más adelante.



ANALISIS RESPONSABILIDADES CAPITULATO				
AREA PROPUESTA POR LA NORMA	FUNCION/RESPONSABILIDAD	APLICABLE	AREA	COMENTARIOS
Definición de Producto	Definir los componentes sujetos a Trazabilidad, actualizar el conjunto de componentes.	NO	-	Los componentes trazables son definidos en el desarrollo del modelo. Solo aquellos componentes que deseen agregarse serán analizados por el equipo de implementación.
Desarrollo de Producto	Garantizar que los componentes/conjuntos sujetos a trazabilidad sean desarrollados teniendo en cuenta los requisitos de la norma de referencia y detallar sobre el diseño del componente/conjunto la información necesaria para la trazabilidad. Además, es responsable de la actualización en la lista de materiales	NO	-	Todo lo referido al desarrollo de componentes se realiza en el polo brasilero de la marca.



	del elenco de componentes sujeto a trazabilidad. Por intermedio la figura del gestor del modelo, es responsable de la adaptación y de la actualización de la norma a cada modelo.			
Tecnología de Comunicación e información (Sistemas)	Es responsable de desarrollar y gestionar del Sistema Informático necesario para garantizar la trazabilidad, definir el hardware y software necesario para la operación de lectura.	SI	Sistemas	Se encarga de definir el software adecuado. De ser necesario un desarrollo, trabajará en conjunto con un proveedor especializado. Además se encargará de definir la colectora de datos adecuada a la instalación de red existente.
Ingeniería de Producción	Es responsable de la definición de la operación de lectura de trazabilidad y su tiempo. Brinda soporte a Desarrollo de Producto para determinar la mejor posición de la etiqueta de código de barras o Data Matrix.	SI	Ingeniería de Producción	Se encargará de agregar al ciclo de trabajo la operación de registro de información. En este caso, ya fué definida la ubicación de la etiqueta.
Compras	Es responsable de informar correctamente a los proveedores en lo	NO	-	En este caso, el componente es de proveedor internacional.





	especifico a la gestión de la trazabilidad			
Proveedor del componente	Deberá disponer de un sistema que permita diferenciar inconfundiblemente para cada lote de producción el dato de fabricación, las pruebas a las que ha estado sometido el componente y las eventuales acciones correctivas. Un sistema idóneo deberá ser garantizado para subproveedores. Cualquiera sea el componente fabricado por el subproveedor, el proveedor será responsable de registrar su trazabilidad.	SI	Proveedor	Implementado. Incluido dentro de las exigencias de la empresa hacia los proveedores.
Calidad de Proveedores (Compras)	Es responsable de verificar la correcta gestión de la trazabilidad por parte del proveedor, para todos los componentes declarados.	SI	Calidad Proveedores	Implementado
Producción	Es el responsable de la asociación entre carrocería y	SI	Producción	-

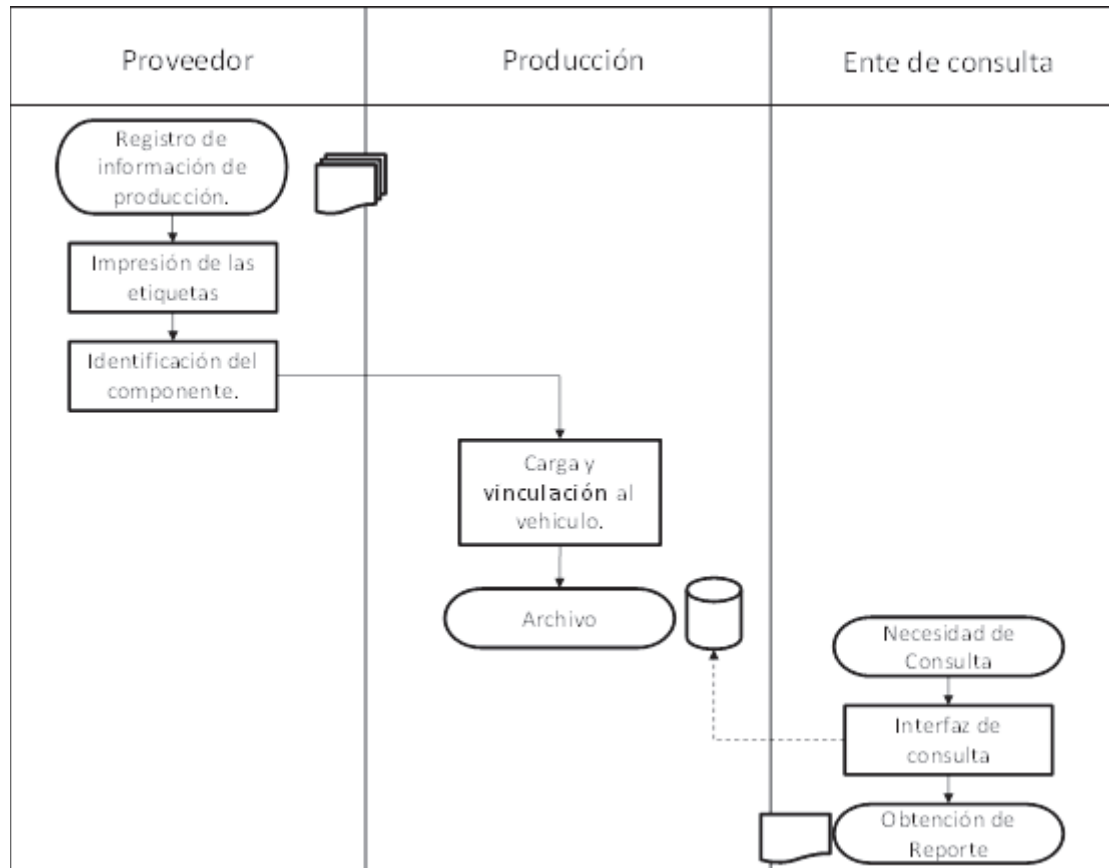


	componente/conjunto a través de los correctos puestos de trazabilidad, manteniendo su funcionalidad en el tiempo. En el caso de que sea productor de un componente definido para trazabilidad, también deberá dotarlo de la etiqueta para tal fin.			
Calidad de Manufactura	Verifica eventuales incoherencias/problemáticas en la gestión transversal a las distintas funciones, pudiendo verificar la correcta implementación de la trazabilidad en la planta, a través de auditorías miradas y manteniendo actualizado el presente capítulo.	SI	Calidad	A incluir en el procedimiento.

Entonces, se han definido los papeles de las distintas áreas dentro de la metodología. Sin embargo, ha sido desmenuzada un poco más esta información para procederla.



Una primera aproximación del flujo de la actividad sería el siguiente:



Ahora bien, como primer punto del procedimiento, se definió el alcance del mismo como:

“Aplicable para todos aquellos componentes de FAASA, definidos por Ingeniería de Calidad como trazables y avalados por Ingeniería de Producto como tales”.

Y las obligaciones se establecieron de la siguiente manera:

Sistemas debe:

- Garantizar el funcionamiento del software de trazabilidad,



- Brindar soporte técnico a las operaciones de registro de trazabilidad.

Producción debe:

- Realizar el registro de las carrocerías/piezas sujetas a trazabilidad puntual.
- Registrar manualmente los chasis que no hayan podido ser registrados para actuar en conveniencia, según lo definido por Ingeniería de Calidad.
- Rechazar los componentes cuya etiqueta identificadora de trazabilidad no sea legible o no se encuentre en el componente.

Ingeniería de Producción debe:

- Alertar a IC&T y/o mesa de ayuda ante fallas en el sistema de registro de Trazabilidad.

Calidad de Proveedores debe:

- Verificar la correcta gestión de trazabilidad por parte del proveedor.
- Comunicar al proveedor en caso de que la identificación de la pieza no es la adecuada y/o su lectura es dificultosa.

Calidad debe:

- Auditar periódicamente el funcionamiento del sistema de Trazabilidad, alertando ante posibles fallas.
- Ante la existencia de anomalías, debe exigir la definición de acciones de contención y definitivas.



- Rechazar las piezas que no contengan la etiqueta correspondiente.

Para terminar de darle forma al sistema de trazabilidad, se debió abordar el control de la actividad. Este punto resulta sumamente importante para la sustentabilidad de la trazabilidad, ya que permite la detección de No Conformidades y/o desviaciones del sistema con el objetivo de mejorarlo continuamente.

En primer lugar, una vez procedimentada, la trazabilidad de componentes ha pasado a formar parte del alcance del Sistema de Gestión de Calidad, certificado según ISO 9001. Esto significa que será auditado por auditorías de primera y tercera parte en la organización.

En segundo lugar, este punto se ha incluido por las auditorías que realiza Calidad de Procesos, llamadas auditorías institucionales, de acuerdo al Control Plan Corporativo establecido por Fiat SpA.

Finalmente, se ha decidido proponer un punto adicional en el seguimiento de la actividad: un sistema de auditorías escalonadas que colaborará con el sostenimiento del autocontrol. Asumiendo el riesgo de caer en una extrema burocracia, se ha optado por diseñar un formato de check list simple para hacer de este control algo breve pero sin perder el objetivo de reforzar el autocontrol y la responsabilidad por la información.

Se definió lo siguiente:



RESUMEN DE ACTIVIDADES - AUDITORÍAS ESCALONADAS SISTEMA DE TRAZABILIDAD FAASA			
Quién?	Cuando?	Cuál?	Cómo?
Operador	Al iniciar cada turno y después de cada descanso	Para todas las piezas trazables que se encuentren en su ciclo de montaje.	Revisar según instructivo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga del colector de datos.</li> <li>• Correcto funcionamiento del sistema.</li> </ul>
	Al finalizar su turno		Colocar el colector bajo llave, con la batería en el cargador asignado, según instructivo.
CPI	Al finalizar cada turno	Para todas las piezas trazables que se encuentren en su tramo.	Verificar check list del operador. Completar planilla de registro y seguimiento, alertando ante potenciales fallas según procedimiento.
JEFE DE UTE	Semanalmente	Para todas las piezas trazables que se encuentren en su UTE.	Verificar cumplimiento de la actividad mediante planilla de registro y seguimiento llenada por CPI. Verificar in situ la carga de la información.
GESTOR OPERATIVO	Mensualmente	Para todas las piezas trazables que se encuentren en su dominio.	Verificar el correcto funcionamiento de la actividad según planillas de seguimiento. Verificar in situ una pieza por UTE para garantizar el funcionamiento del sistema. Registrar lo relevado en registro pertinente.



Todo esto puede verse más claramente en la matriz de responsabilidades presentada a continuación:

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES - AUDITORÍA ESCALONADA TRAZABILIDAD DE COMPONENTES				
ITEMS A VERIFICAR	RESPONSABLES			
	OPERADOR	CPI	CAPO DE UTE	GESTOR OPERATIVO
<b>COMPONENTE/CONJUNTO</b>				
ETIQUETA IDENTIFICATORIA CON CODIGO DE BARRAS				
<b>SISTEMA</b>				
INICIO DE SISTEMA				
COLECTORA DE DATOS				
PERFORMANCE DEL SISTEMA				
MECANISMO DE ASISTENCIA TÉCNICA				
<b>PROCESO</b>				
COMPLETAMIENTO DE CHECK LIST				
CONSULTA DE DATOS				

De esta relación se desprenden 4 documentos de control, en formato de check list donde se han detallado los items y la frecuencia con que deben ser controlados, para cada uno de los responsables sobre el sistema.



A continuación veremos el check list utilizado por el operador para verificar el correcto funcionamiento del sistema y de la identificación de los componentes con los códigos de barras.

	CHECK LIST OPERADOR - AUDITORÍA ESCALONADA TRAZABILIDAD DE COMPONENTES											CÓDIGO	
												R-INDU-IP-TE-010	
UTE:		TRAMO:		PN:		DESCRIP:				SEMANA:			
DÍA:		Lun		Mar		Miér		Jue		Vie		Sáb	
FECHA:													
MARCAR CON <input type="checkbox"/> SI LA AFIRMACIÓN ES CORRECTA													
ITEMS A VERIFICAR		T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
<b>COMPONENTE/CONJUNTO</b>													
TODOS LOS COMPONENTES POSEEN EL CODIGO DE BARRAS													
<b>SISTEMA</b>													
NO TUVO PROBLEMAS PARA INICIAR EL SISTEMA													
LA COLECTORA FUNCIONA CORRECTAMENTE													
EL SISTEMA ES VELOZ													
EL SISTEMA NO SE HA INTERRUMPIDO													
EL SISTEMA FUNCIONA NORMALMENTE													
<b>PROCESO</b>													
FUERON CARGADOS TODOS LOS COMPONENTES													
DIO AVISO A MESA DE AYUDA ANTE INCONVENIENTES													
FIRMA Y SELLO													





El check list mostrado debajo corresponde al líder de tramo o CPI, quien debe verificar los ítems señalados para los puestos de su tramo donde se monten componentes pertenecientes al elenco definido como trazable.

 <b>CHECK LIST CPI - AUDITORÍA ESCALONADA TRAZABILIDAD DE COMPONENTES</b>											CÓDIGO	
											R-INDU-IP-TE-011	
UTE:			TRAMO:			PN:			DESCRIP:		SEMANA::	
DÍA:	Lun		Mar		Mié		Jue		Vie		Sáb	
FECHA:												
MARCAR CON ' / ' SI LA AFIRMACIÓN ES CORRECTA												
ITEMS A VERIFICAR	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
<b>COMPONENTE/CONJUNTO</b>												
TODOS LOS COMPONENTES POSEEN EL CODIGO DE BARRAS												
<b>SISTEMA</b>												
EL OPERADOR CARGA CORRECTAMENTE LOS COMP.												
NO TUVO PROBLEMAS PARA INICIAR EL SISTEMA												
LA COLECTORA FUNCIONA CORRECTAMENTE												
VERIFICÓ LA INFORMACION EN EL SISTEMA												
EL SISTEMA FUNCIONA NORMALMENTE												
DIO AVISO A MESA DE AYUDA ANTE INCONVENIENTES												
<b>PROCESO</b>												
FUERON CARGADOS TODOS LOS COMPONENTES												
EL OPERADOR LLENA CORRECTAMENTE SU CHECK LIST												
FIRMA Y SELLO												



El siguiente check list es completado por el Jefe de Ute, controlando el funcionamiento del sistema en todos los tramos de su Unidad Tecnológica Elemental.

	CHECK LIST CdU - AUDITORÍA ESCALONADA TRAZABILIDAD DE COMPONENTES											CÓDIGO	
												R-INDU-IP-TE-012	
UNIDAD:		UTE:		CAPO DE UTE:			COMENTARIOS:						
FECHA:													
MARCAR CON / SI LA AFIRMACIÓN ES CORRECTA													
ITEMS A VERIFICAR	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	
<b>SISTEMA</b>													
LOS DISPOSITIVOS DE CARGA FUNCIONAN CORRECTAMENTE													
SE PUEDE VER EN EL SISTEMA LO CARGADO													
EL SISTEMA FUNCIONA NORMALMENTE													
DIO AVISO A MESA DE AYUDA ANTE INCONVENIENTES													
<b>PROCESO</b>													
LOS OPERADORES ESTÁN REALIZANDO CORRECTAMENTE LA OPERACIÓN DE CARGA													
LOS OPERADORES/CPI ESTÁN LLENANDO CORRECTAMENTE LOS CHECK LIST													
	FIRMA Y SELLO												



Finalmente, el check list mostrado debajo es completado por el Gestor Operativo, quien verifica el control realizado por los Jefes de Ute en referencia a la trazabilidad de elementos.

		CHECK LIST GO - AUDITORÍA ESCALONADA TRAZABILIDAD DE COMPONENTES											CÓDIGO	
													R-INDU-IP-TE-013	
		UNIDAD:		UTE:		GESTOR OPERATIVO:								
		FECHA:												
MARCAR CON ' ' SI LA AFIRMACIÓN ES CORRECTA														
ITEMS A VERIFICAR		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
<b>SISTEMA</b>														
EL SISTEMA FUNCIONA NORMALMENTE														
SE DIO AVISO A MESA DE AYUDA ANTE INCONVENIENTES														
SE PUEDE VER EN EL SISTEMA LO CARGADO														
<b>PROCESO</b>														
LOS OPERADORES ESTÁN REALIZANDO CORRECTAMENTE LA OPERACIÓN DE CARGA														
LOS CDU ESTÁN LLENANDO CORRECTAMENTE LOS CHECK LIST														
FIRMA Y SELLO														



Todas las No Conformidades encontradas en esta actividad, deberá ser registrada en el Plan de Mejora de la UTE con su correspondiente análisis de causa, acción de contención y definitiva, según corresponda. En la página siguiente se puede observar el formato estandarizado del Plan de Mejora.

Pasando en limpio, en esta acción de *definir una nueva metodología de trazabilidad* se han delineado las responsabilidades de las distintas áreas. Por otro lado, también se determinaron tres mecanismos de control que regirán sobre la misma:

- Auditorías de primer y tercera parte, según norma ISO 9001, con una frecuencia de tres anuales (dos internas y una externa).
- Auditorías institucionales, según Control Plan corporativo, dos veces por año a cargo de auditores de procesos.
- Auditorías escalonadas, según check list, según frecuencia definida, a cargo de personal de producción.
- Todo esto será incluido en el procedimiento, una vez desarrollada la acción N°2.



# PLAN DE MEJORA

CÓDIGO

R-INDU-IP-TE-051

INDICADOR			S/ CORRESPONDA		DELIBERA	S/ CORRESPONDA	UTE	S. C.	FECHA		
FECHA APERTURA / Nº CARROC.	DISÑO / OPERACIÓN	MODELO	ANOMALIA	INDICADOR INICIAL	CAUSA	ACCIÓN PROVISORIA	ACCIONES CORRECTIVAS	FECHA ACTUACION / Nº CARROC.	RESPONSABLE	QUIK KAIZEN / CIC / INDIC. FINAL	ESTADO

SIMBOLO	RESULTADO
☺ = J (mayúsculas)	FINALIZADO
☹ = K	EN PROCESO
☹ = L	A INICIAR O SUSPENDIDO



---

## **Acción N° 2: Desarrollar un sistema de registro/consulta de la información.**

Para definir esta acción se ha procedido a separar el análisis en tres partes constitutivas:

- Identificación del componente,
- Metodología de registro,
- Especificación Técnica del Software.

### Identificación del componente

En lo que refiere al formato y la información exigida, la norma corporativa propone algunos lineamientos y alternativas para delinear un formato universal. De manera general, se define que la etiqueta debe contener:

- Numero de diseño del particular
- Código de fabricación
- Número de serie
- Fecha de producción

Por otro lado, debe contener el citado código, una tabla donde se especifique claramente el código y la descripción del dato contenido en dicho código.

En caso de que el componente sea fabricado con un envoltorio que forme parte de la pieza, la etiqueta debe poder utilizarse sin dañarlo.

El orden y formato de los datos impresos que debe respetar la etiqueta de son mostrados en la siguiente tabla:



INFORMACIÓN	CARACTERISTICAS NECESARIAS	DATOS	
		ESCRITO	CODIFICADO
Diseño	11 caracteres	X	X
Código del Proveedor	5 caracteres numericos o alfanumericos	X	X
Numero de serie	5 caracteres nuericos	X	X
Fecha	5 caracteres nuericos	X	X
TOTAL	26 caracteres	X	X

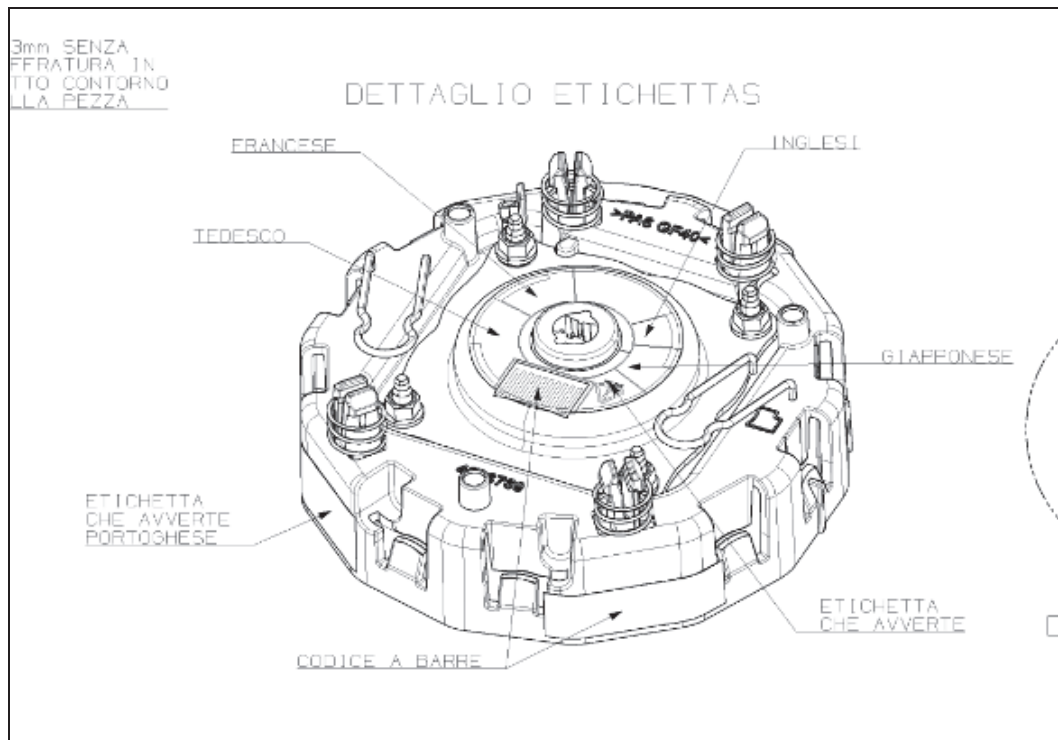
En el caso en cuestión, Modulo Air Bag, la pieza consta de una identificación, como vemos en las figuras siguientes:





Tanto la ubicación como el formato de la identificación están definidos en el plano de la pieza y documentación complementaria. Muestro a continuación un extracto del plano donde se especifica dicha información:





El código utilizado es del tipo Codice 128. Este es un sistema estándar de identificación de mercancías en diferentes entornos.

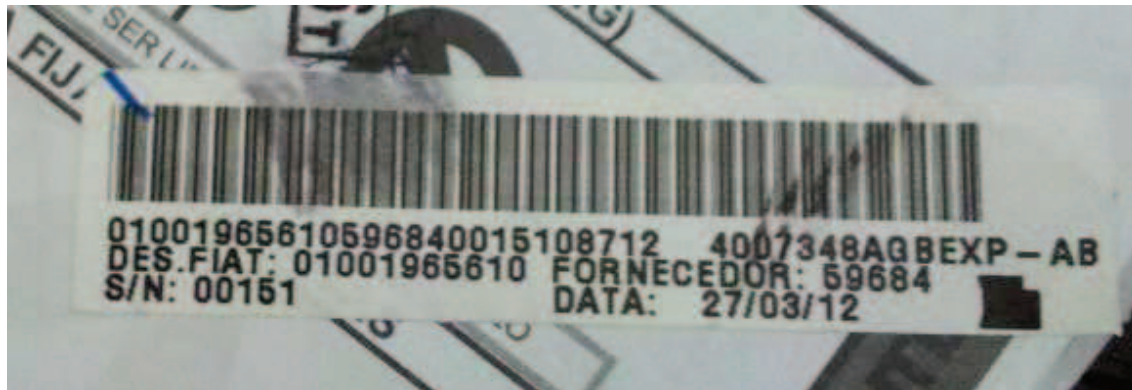
Es importante para la legibilidad del código que sea impreso sobre poliéster (o material de similares características) de color blanco opaco, con impresora láser. Debe tenerse en cuenta la capacidad de legibilidad de los aparatos lectores de código de barras comerciales como medida para la aprobación de los códigos.

Las características del código de barra utilizado son las siguientes:

- Resolución: 0.2 mm
- Relación de impresión: 2:1
- Zona libre: 2mm (a izquierda y derecha del código)
- Altura del código : 20 mm
- Largo del código: 76.52 mm
- Característica del texto aclaratorio: Arial
- Altura del texto aclaratorio: 8 puntos



En la práctica se ve de la siguiente manera:



La etiqueta debe ser aplicada en una superficie plana y visible al operador que realiza la carga.



## Metodología de Registro

Al momento de decidir la forma de carga se manejaron cuatro alternativas como posibles soluciones:

- Opción 1: puesto de montaje del componente.
- Opción 2: la delibera del tramo.
- Opción 3: delibera punta de línea.
- Opción 4: posteriormente a la asignación del vehículo desde la ficha del vehículo.

Para analizar estas opciones se han colocado los puntos a favor y en contra de cada una de las opciones en este cuadro para facilitar la elección:

i	DESCRIPCION	FORTALEZAS	DEBILIDADES
1	Puesto de montaje	Bajo impacto en el tiempo ciclo del puesto. Posibilidad de verificar la correcta información e informar anomalías. Bajo riesgo de perder la información de trazabilidad.	Necesidad de un colector de datos por puesto de montaje.
2	Delibera de tramo	Independencia de la trazabilidad en el puesto de montaje. Puede utilizarse el colector del puesto de delibera informática.	Debe vincularse el software con delibera digital. Alta influencia en el tiempo ciclo del deliberador. Necesidad de trasladar la etiqueta hasta el puesto de delibera (posibilidad de ruptura y pérdida de



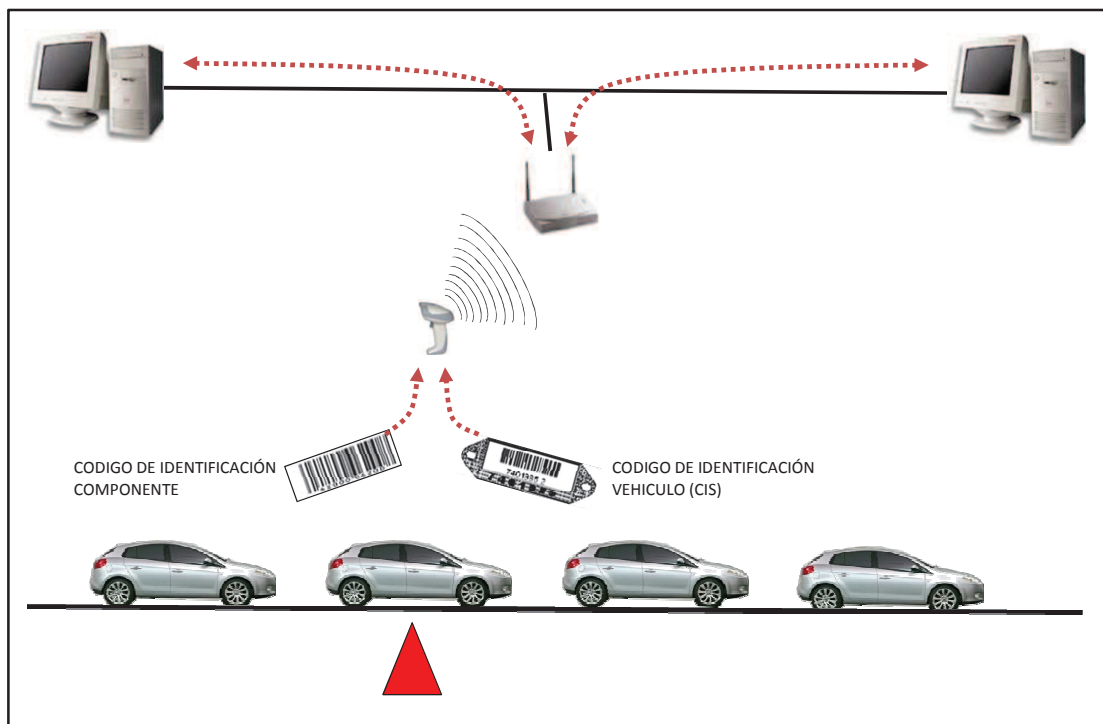
			información).
3	Punta de línea	Independencia de la trazabilidad en el puesto de montaje. Necesidad de solo una colectora de datos.	Debe vincularse el software con delibera digital. Muy alta influencia en el tiempo ciclo de delibera (potencial necesidad de una persona exclusiva). Necesidad de trasladar la etiqueta hasta el puesto de delibera (posibilidad de ruptura y perdida de información).
4	Luego de la asignación	Independencia de la trazabilidad en la línea de montaje. Necesidad de solo una colectora de datos.	Necesidad de trasladar la etiqueta hasta el puesto de delibera en la ficha del vehículo (posibilidad de ruptura y perdida de información). La ficha del vehículo debe ser modificada para abarcar la totalidad de las etiquetas, en detrimento de la misma. Necesidad de una persona exclusiva para dicha función.

La opción elegida es la n° 1: Cargar los datos en el puesto de montaje. Si bien tendremos una mayor inversión inicial, debido a que cada uno de los puestos de montaje (donde intervengan piezas trazables) deberá tener una colectora; no necesitaremos personal adicional para implementar el sistema. Lo que sí ocurre en las demás opciones, adicionando un costo fijo al funcionamiento del mismo.



Por otro lado, desde el punto de vista de la seguridad de la información (mandatorio en este proyecto), la descentralización favorece al autocontrol del operario, dado a que será responsable de todos los aspectos del ensamble del componente. De esta manera, puede determinar al producto como no conforme si es aprovisionado a línea sin etiqueta de trazabilidad.

Entonces, podemos esquematizar la carga de la información de la siguiente manera:



Suponiendo que el punto indicado con la flecha roja es el puesto de trabajo de montaje, el operario recibirá sucesivamente carrocerías en las que su hoja de identificación determinará la existencia del opcional de Módulo Air Bag. A partir de ello, procederá al montaje según ciclo de trabajo.

Previamente al montaje del módulo airbag, el operador deberá leer el código de identificación del vehículo y posteriormente el código de la



---

etiqueta del módulo. Luego, deberá trasladar una de las etiquetas incluidas en el componente y colocarla en la ficha del vehículo. Dando por concluido el registro de la trazabilidad del mismo y su montaje.

La inclusión de este paso al ciclo de trabajo será una tarea del tecnólogo de UTE, quien deberá adaptar el registro a la operación y deberá modificar el tiempo asignado al puesto. Además, deberá incluir elementos ergonómicos surgidos de su análisis.

Las definiciones relacionadas con las características de la colectora, corresponderá al personal especializado de Sistemas. Ellos determinarán sus características de acuerdo a las necesidades y exigencias de la aplicación, precio, proveedores, características de red y disponibilidad del instrumento en Argentina. Dicho análisis no forma parte del presente trabajo.



## Especificación Técnica del Software

Si bien la normativa prevé que el área de Sistemas es responsable de desarrollar y gestionar del sistema informático necesario para garantizar la trazabilidad, deberemos desarrollar una especificación técnica sobre las necesidades del sistema.

Si bien tenemos en claro la función que deberá cumplir el software, deberemos tener en cuenta las expectativas de nuestros clientes internos y stakeholders.

En la tabla siguiente ha sido resumida la voz del cliente (VOC), filtrando las que realmente pueden considerarse:

VOC	Indicador	Meta	Solucion	Necesidad
Carga				X
Carga desde PC				X
Carga automática			X	
Interfaz simple/rápida				X
Elencado automático				X
Consultas por n° pieza/lote				X
Consultas por día				X
Consultas por número de chasis				
Cargar el 100% de las piezas	X			
Acceso desde "fuera de fábrica"				X
Posibilidad de imprimir				X
Posibilidad de exportar a excel				
Generar un cierre a finde turno				X
Unificar con faltantes/SADI		X		
Vincular chasis y lote				X
Posibilidad de cargar modificaciones individualmente(reparaciones)				X
Debe contemplarse un back up				X

Para simplificar estos aspectos considerados, se ha decidido agruparlas en un diagrama de afinidad, como se muestra a continuación:



Carga rápida, desde dispositivo móvil y desde PC	Carga simple, chasis por chasis	Consulta deportes multidireccionales y desde el externo	Posibilidad de extraer reportes	Garantizar la seguridad de la información
Carga móvil	Vincular chasis y lote	Consultas por nº pieza y lote	Posibilidad de imprimir	Debe contemplar un <u>backup</u>
Carga desde la PC		Consultas por día	Posibilidad de extraer a <u>excel</u>	Se debe conservar la información 15 años
Posibilidad de cargar modificaciones individualmente		Acceso desde "fuera de fábrica".		Generar un cierre a fin de turno
Interfaz simple/rápida		Interfaz simple/rápida.		
		<u>Elencado</u> automático		

Ahora bien, recordando un poco lo que dijimos en el marco teórico. Según el Modelo Kano de Satisfacción del Cliente, las siguientes características de un producto influirán de diferente manera en el cliente/destinatario:

- Características básicas: Estas causarán el descontento del cliente si no se satisfacen, pero no causarán la satisfacción de cliente si se exceden.
- Características del desempeño o performance: causan satisfacción, si el desempeño es alto, y causan igualmente descontento si el desempeño es bajo. Estas características están conectados directamente con las necesidades explícitas de los clientes.





- Características de entusiasmo: aumentan la satisfacción de cliente si son entregados pero no causan el descontento si no se entregan. Estos factores sorprenden al cliente y generan placer.

En nuestro caso particular, nuestro software tendrá las siguientes características:

Básicas:

- Garantizar la seguridad de la información,
- Carga simple chasis por chasis, pieza por pieza,
- Consulta multidireccional de reportes,
- Carga desde PC y/o dispositivo móvil.

Características del desempeño o performance:

- Velocidad de carga,
- Velocidad de consulta desde interfaz de consulta,
- Velocidad de extracciones para análisis,

Claramente, podemos ver que la voz del cliente (VOC) ha servido para darnos una idea clara de las características básicas que debe cumplir el sistema. Además, relacionadas a ellas, pudimos establecer las variables en las que se deberá hacer foco para cumplir con las características de performance. De la optimización de estas variables dependerá en gran medida el "éxito" del sistema.

Por último, en la búsqueda de las características de entusiasmo, se recurrió a realizar un Brainstorming realizado en un grupo interfuncional. A partir de ello, surgieron los siguientes puntos:



### Características de entusiasmo:

- Logging del operador de carga desde un código de barras desde una tarjeta de identificación.
- Precarga de componentes desde BOM una vez leído el chasis y posterior validación luego de la carga.
- Funcionamiento como poka yoke.

En primer lugar, se partió desde el ingreso al software por el operador de carga. Esto trajo a discusión la debilidad que suelen presentar algunos sistemas existentes para el logging del operador y su responsabilidad en cuanto a la preservación de su password. Entonces, se definió como una alternativa viable la de imprimir la clave del operador en formato de código de barras. El mismo será impreso en una etiqueta adhesiva y colocada al dorso de la tarjeta de identificación. De esta manera, también se apunta a la responsabilidad del operador sobre la trazabilidad del componente, pudiendo recurrir a él ante algún inconveniente.

Luego, se avanzó sobre una manera de colaborar para que el operador no olvide los items que debe registrar. A partir de ello, se definió que debe ser el sistema, por puesto de trabajo, el que traiga los diseños de referencia al momento de leer el chasis.

Finalmente, además de registrar los datos de trazabilidad y los chasis donde se montan, se pensó en que la herramienta pudiese validar los diseños, funcionando también como poka yoke (error proofing). Por ejemplo, podemos hablar de que los diseños desaparezcan de la pantalla de carga una vez leídos.

Para aclarar un poco el funcionamiento, el mecanismo ideado es el siguiente:



1. el nº de chasis es leído
2. el sistema "predispone" el/los diseño/s correcto/s,
3. se carga/n la/s etiqueta mediante la lectura con la colectora,
4. el sistema valida el/los diseño/s,
5. se procede con el montaje.

Con todos estos elementos ya podemos dar forma a la especificación técnica enviada al área de Sistemas para la posterior elaboración o búsqueda de software. Dicha ET puede verse a continuación.



# ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO

R-I&CT-GO-031

## Especificación de Requerimientos

### *Sistema de Trazabilidad de Componentes*

**Versión:** 1.0

**Fecha:** 11/07/2012

**Área:** Ingeniería de Calidad

**Redactado por:** CACI, Franco

**Aprobado por:** DIAZ, Mauricio

VERSIÓN: 1.000

FECHA: 16/12/2010



# ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO

R-I&CT-GO-031

## Sistema de Trazabilidad de Componentes

### 1. Objetivo del Documento

El propósito de la Especificación de Requerimientos es la recolección y organización de todos los requerimientos que serán la base de todos los planes, productos y actividades necesarias para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

### 2. Descripción de la Especificación de Requerimientos

#### 2.1. Objetivo:

Dar soporte informático a la trazabilidad de componentes en FIAT Auto Argentina. Este objetivo incluirá la recolección, consulta y modificación de datos.

#### 2.2. Identificación de Casos de Uso

Nro. de RF	Nombre del Caso de Uso	Objetivo del Caso de Uso	Link al Caso de Uso
RF 1	Ingreso de chasis	Visualizar en colector los datos del vehículo.(Modelo/Versión/Serie) al leer el CIS desde una etiqueta de BarCode o manualmente.	
RF2	Carga de datos	Permitir ingresar datos de trazabilidad desde una etiqueta BarCode o manualmente, luego de haber ingresado el CIS.	
RF3	Vinculación de datos	Asignar al chasis leído la información tomada desde la etiqueta BarCode correspondiente a los datos de trazabilidad del componente.	
RF4	Logging EP	Permitir el logging mediante la lectura de un BarCode personal del operador.	
RF5	Poka Yoke de carga	Presentar en la pantalla de lectura los diseños correspondientes a ese CIS, según MVS. La interfaz debe dar aviso al operador por la adecuación o error de lo leído.	
RF6	Consulta	Posibilidad de extraer elenco de chasis desde el dato de un lote, diseño y/o fecha. Debe permitir también, consultar las piezas de seguridad asociadas a un CIS.	

VERSIÓN: 1.000

FECHA: 16/12/2010

	<h1>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS</h1>	CÓDIGO
		R-I&CT-GO-031

RF7	Extracción	Debe permitir la extracción como Excel para su utilización específica.	
-----	------------	--	--

### 2.3. Diagrama del Sistema Completo

No Aplica

### 2.4. Requerimientos No Funcionales y de Calidad del Producto

Nro. de RNF	Tipo de RNF	Descripción del RNF
RNF1	Seguridad	Crítica regla de backup de datos. La información debe ser resguardada por 15 años. Usuarios con permisos restringidos por password de acuerdo a las funciones específicas. Especial cuidado para personal con perfil de modificación de datos.
RNF2	Performance	Tiempo de respuesta para una transacción máximo 1 segundo por componente + 1segundo por CIS.
RNF3	Interfaces	Interfaces de Software: Colectora de datos para la recolección de información y entorno web para la consulta/modificación de datos.
RNF4	Capacidad	El sistema debe estar preparado para soportar una cantidad de clientes y transacciones aproximado de 50 simultáneos, distribuidos entre las 3 unidades, incluyendo usuarios de consulta.
RNF5	Base de datos	La tasa de crecimiento de la base de datos será proporcional a la producción, dependiendo exclusivamente del mix.

### 2.5. Prototipo del Caso de Uso

No Aplica.-



# ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

CÓDIGO

R-I&CT-GO-031

## Anexos

### I. Glosario (Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas)

- Poka Yoke: Metodo para evitar la ocurrencia de errores humanos en una operación.
- CIS: Codigo de Identificación de la Carrocería.
- Trazabilidad: En este marco, se refiere al registro de las características de un componente, conjuntamente la identificación del vehículo donde ha sido montado, de manera de permitir su utilización para trazar su comportamiento final.

### II. Documentación de Referencia

P-CALI-CAL-IC-014 TRAZABILIDAD DE COMPONENTES.

### III. Historial de Cambios

Fecha	Versión del documento	Modificado Por	Descripción
			Nota: agregue el motivo del cambio.



## Implementación

La existencia de una identificación en el componente ha permitido acelerar bastante la gestión de la trazabilidad del componente, ya que no se ha debido lidiar con trabas contractuales con proveedores y demás. Claro, esto es algo entendible dada la característica del componente y su origen. Lo que, quizás, hubiera sido diferente en un componente en etapas de nacionalización, por ejemplo.

Esta salvedad va a considerarse al momento de hacer la expansión de la metodología a otros componentes. En caso de no contar con una identificación acorde, deberá gestionarse por intermedio del SQE (supplier Quality Engineering).

Por otro lado, el área de Sistemas ha logrado encontrar y adaptar un software adecuado a lo solicitado en nuestra ET. Si bien, tiene aspectos visuales y de interfaz a mejorar, sus características funcionales son apropiadas. A partir de ello podremos mejorar estos items secundarios, sin demorar la implementación.

Podemos repasar entonces los pasos para la carga en nuestro software:

1. el nº de chasis es leído.

Al leer el chasis el software proporciona la siguiente pantalla de carga. El sistema levanta el número de chasis y con él proporciona la secuencia del mismo.





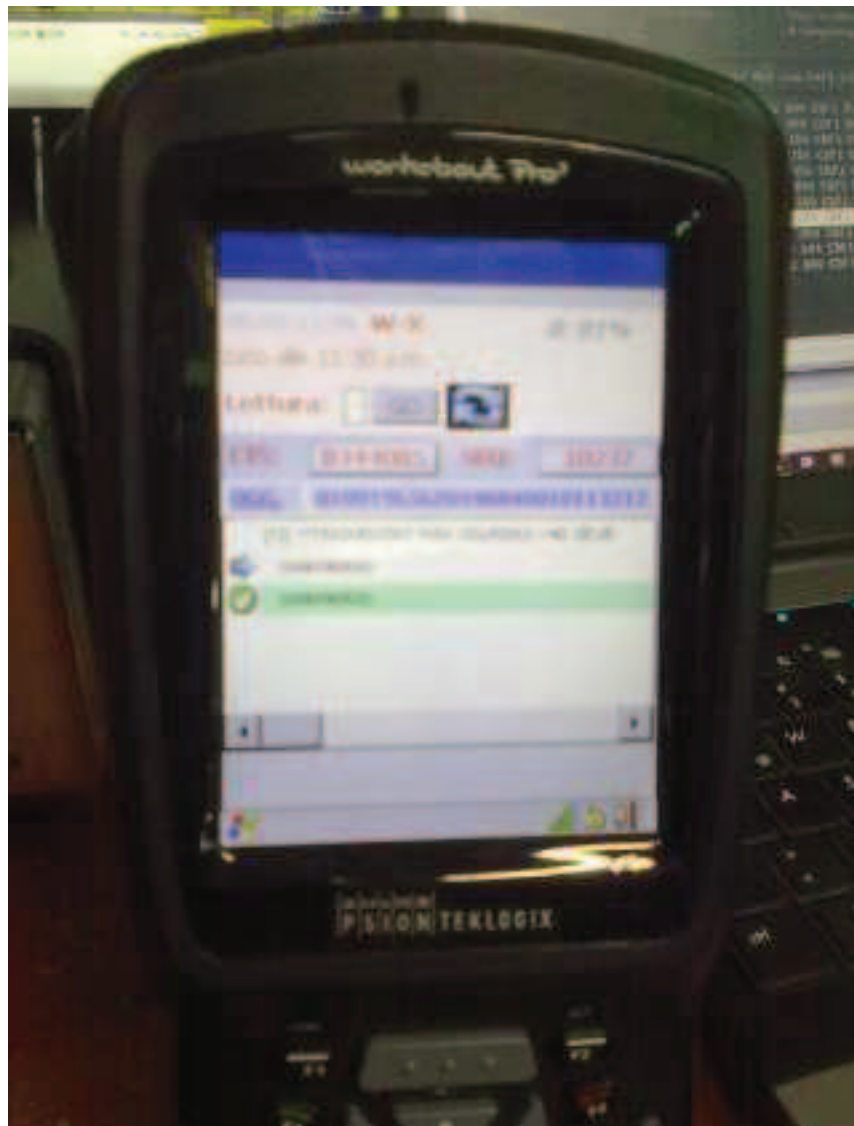
2. el sistema "predispone" el/los diseño/s correcto/s. Simultáneamente, en la misma pantalla se disponen los diseños del puesto de montaje vinculados a trazabilidad. Esto permite guiar al operador.
  
3. se carga/n la/s etiqueta mediante la lectura con la colectora.

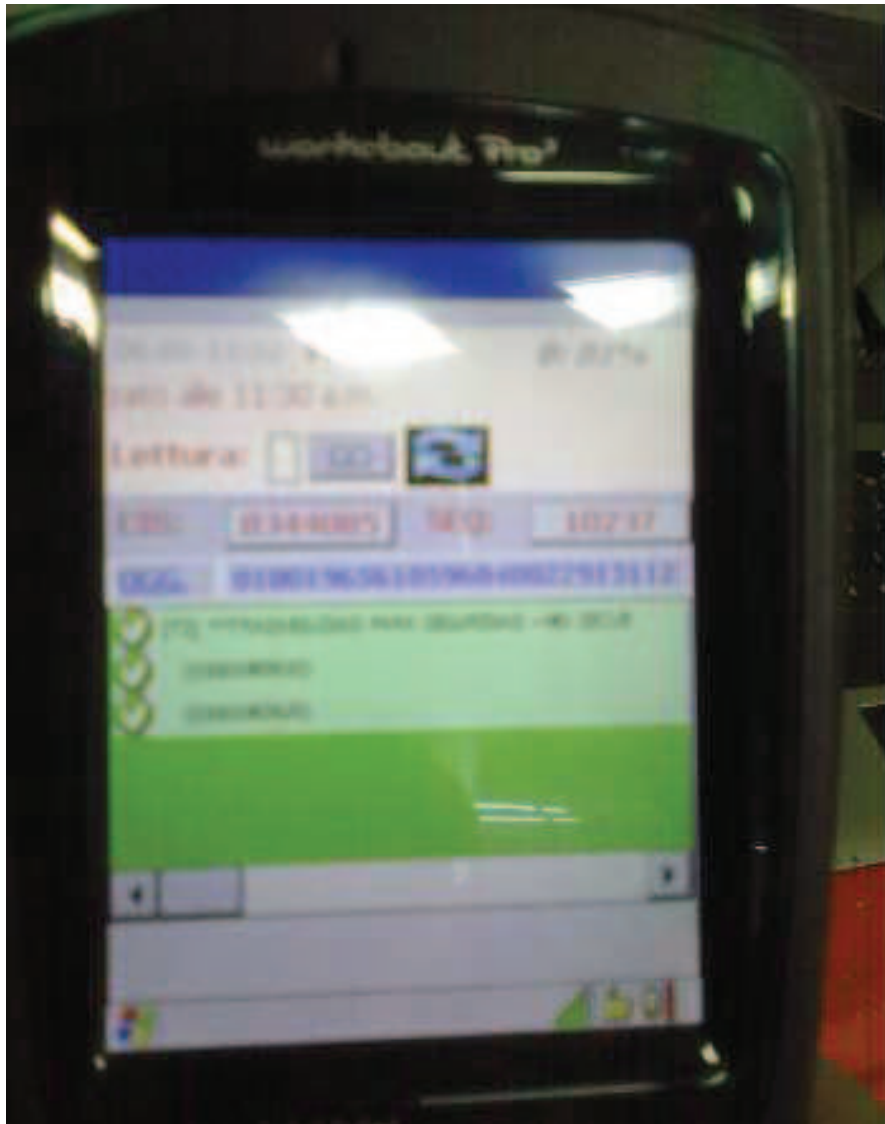
Esto se realiza según ciclo de trabajo. El operador no debe respetar orden alguno entre las piezas asignadas a la operación.



4. el sistema valida el/los diseño/s,

Al marcar un componente se produce la validación o el rechazo. Esto se visualiza en la pantalla marcando de color verde la línea y resaltándolo con un "tilde" sobre el margen izquierdo. En la primera imagen debajo se puede observar la carga parcial del puesto, donde se señaló el primer componente. En la segunda imagen, la validación de ambos componentes.





5. se procede con el montaje.

El operador retirará la etiqueta del módulo, y la fijará en la ficha identificadora del vehículo. Con esta operación, la trazabilidad del componente se ha completado.



Al ingresar al sistema, podremos visualizar la información de la siguiente manera:

UTE DIGITALE - FAASA										
Administrador 172.16.4.31 19/7/2012 02:23:20 p.m.										
Llamada Material   Llamada Operador   Delibera   Raccolta Ticket / SAG   Trazabilidad   Configuración   Herramientas   Salir ?										
Trazabilidad - Historical Report										
POSICION: --> TIPO: --> COMPONENTE: --> CIS: CHASIS: BARCODE: -->										
FECHA INICIO: 10/07/2012 06:00 hh:mm FECHA FIN: 24/07/2012 22:00 hh:mm										
REPORT EXCEL										
CIS	CHASIS	SECUENCIA	COMPONENTE	RESULTADO **2997**	DISEÑO	RESULTADO **2998**	BARCODE	USUARIO	FECHA HORA	
8335992	4005897	17667	TZ - **TRAZABILIDAD PARA SEGURIDAD -- NO SEQUE	OK	01001965610	OK	01001965610 01001965610596840015108712	-	16/07/2012 16:55:29	
8336992	4005897	17667	TZ - **TRAZABILIDAD PARA SEGURIDAD -- NO SEQUE	OK	01001965620	OK	01001965620 01001965620596840010710832	-	16/07/2012 16:55:29	
8343692	4006031	18101	TZ - **TRAZABILIDAD PARA SEGURIDAD -- NO SEQUE	OK	01001965610	OK	01001965610 01001965610596840015118712	-	19/07/2012 11:34:16	
8343692	4006031	18101	TZ - **TRAZABILIDAD PARA SEGURIDAD -- NO SEQUE	OK	01001965620	OK	01001965620 01001965620596840010712812	-	19/07/2012 11:34:16	
8343736	4006033	18103	TZ - **TRAZABILIDAD PARA SEGURIDAD -- NO SEQUE	OK	01001965610	OK	01001965610 01001965610596840015108712	-	19/07/2012 09:29:26	

Esta pantalla nos permite filtrar por:

- Componente
- Fecha
- Chasis
- Código de Identificación del vehículo (CIS)
- Barcode

A diferencia de lo que especificamos en nuestra ET, no tenemos un campo donde cargar directamente el lote a diferenciar (siempre hablando de un hipotético lote defectuoso). Sin embargo, el campo barcode permite filtrar con datos cargados parcialmente, permitiéndonos tomar la parte del código que hace referencia a la fecha de producción. Con esta salvedad, el software es correcto respecto a lo definido.



## **Paso 6: Controlar los resultados.**

Tal como se enunció en el marco teórico, para responder a preguntas tales como ¿la solución ha resuelto el problema...?, ó ¿la pérdida se redujo/eliminó...?, encontraremos la conclusión en la evaluación de la eficacia de las soluciones implementadas. Para ello, serán definidos los correspondientes *criterios eficacia*

Acción 1: Desarrollar una metodología de trazabilidad que indique por chasis lote.

Criterio de eficacia: 100% de los chasis vinculados al lote identificados.

Verificado ✓

Acción 2: Desarrollar un sistema de registro/consulta de información.

Criterio de eficacia: 100% de los chasis registrados informáticamente.

Verificado ✓



Para cerrar la verificación de las soluciones tomaremos el supuesto utilizado anteriormente. Supongamos el siguiente escenario:

- Tamaño del lote ( $L_n$ )=150 piezas.
- Producción diaria ( $P_d$ )=650 unidades/día.
- Día de comienzo del lote ( $d_i$ )=a
- Día de fin de lote ( $d_f$ )=a+1

Al momento de calcular el lote de vehículos a reparar ( $T_v$ ), se toman en cuenta los vehículos posiblemente involucrados:

$$T_v = P_d * 2 = 650 \text{ vehículos/día} * 2 \text{ días} = 1300 \text{ vehículos}$$

Con la metodología actual, este número corresponderá al total del lote que deberá verificarse para implementar una acción de contención. Es decir, que existen 1150 vehículos ( $T_v - L_n$ ), que deberán ser verificados y descartados. O sea, más de un 88% de las unidades son revisadas innecesariamente.

Si bien podemos establecer una situación hipotética en la ocurrencia de un lote defectuoso de esta pieza y calcular sus costos aproximados. El impacto real puede ser mucho más elevado que un solo reemplazo en Red.

Los riesgos que se corren al permitir algún tipo de falencia en un sistema de este tipo son enormes. Cualquier demora que le reste reacción a la Asistencia de Post Venta, puede tener un efecto multiplicador. Como ejemplo, podemos citar el caso de Toyota que, en una de las campañas más grandes de la historia, debió llamar a revisión 4.2 millones de vehículos en todo el mundo (ver anexo I).

Con la implementación de este nuevo sistema de Trazabilidad de Componentes unívoco, podremos establecer una extracción de todos



---

los chasis correspondientes al montaje de un lote de piezas determinado. Inclusive, pudiendo rastrear un lote a partir de los datos de un vehículo al cual se le encontró el inconveniente. Esto nos permitirá trabajar directamente sobre los vehículos afectados en una eventual campaña. Por lo tanto, el porcentaje de vehículos revisados innecesariamente se reduciría a 0%. Lo que nos lleva a decir que nuestro objetivo ha sido cumplido:

“0% unidades revisadas innecesariamente (0 sobrecostos).”



---

### **Paso 7: Estandarizar y establecer el control.**

El procedimiento definitivo resultante de las acciones desarrolladas en el Paso 6 de la metodología puede verse a continuación, siendo los materiales de capacitación parte ajena al alcance de este trabajo.

En cuanto a la estandarización de los resultados se ha convenido avanzar en los siguientes puntos:

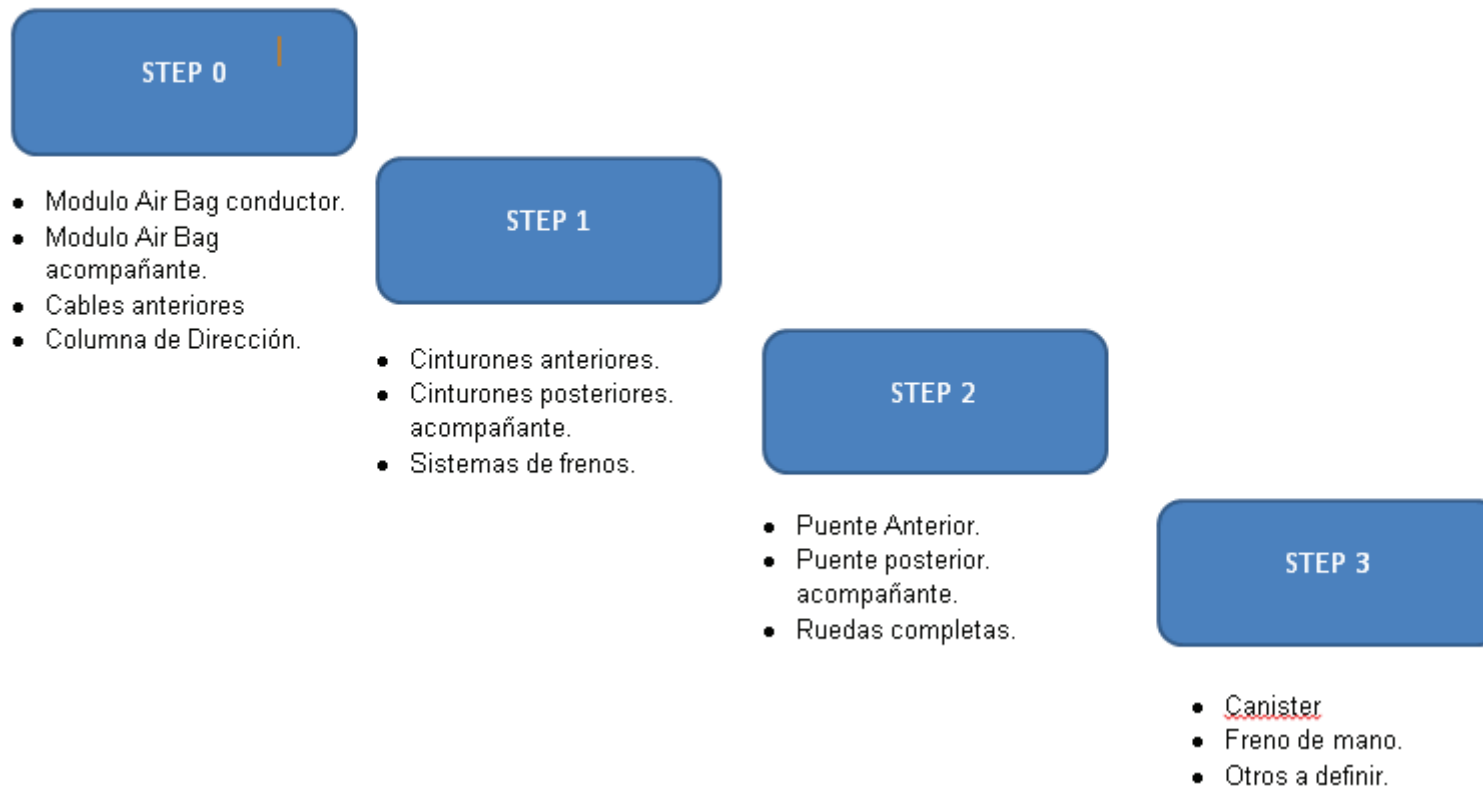
- Oficialización del procedimiento,
- Capacitación en cuanto al nuevo procedimiento,
- Capacitación de los operadores on the job,
- Definición de elenco de piezas a trazar,
- Determinación de planificación de implementación.

Si bien, a esta altura del proyecto, el orden de continuidad en el avance de la metodología no está totalmente definida, mediante el esquema mostrado en la página siguiente podremos enunciar los pasos con que se pretende avanzar en la misma.





## ESQUEMA DE EXPANSIÓN – SISTEMA DE TRAZABILIDAD



	<b>PROCEDIMIENTO</b>
---	----------------------

<b>CÓDIGO</b>	<b>P-CALI-CA-IC-014</b>
<b>FECHA ELABOR.</b>	<b>13/08/12</b>
<i>APROBACIÓN DIRECCIÓN DE CALIDAD</i>	
FIRMA:	
ACLARACIÓN: <b>DINIZ, Gleyber</b> <b>Director de Calidad</b>	

<b>DIRECCIÓN / ÁREA EMISORA</b>	<b>CALIDAD / INGENIERÍA DE CALIDAD</b>
---------------------------------	--

<b>TÍTULO</b>	<b>TRAZABILIDAD DE COMPONENTES</b>
---------------	------------------------------------

### OBSERVACIONES

VERSIÓN	FECHA VIGENCIA	DESCRIPCIÓN	DISPOSIC. INTERNA
1.000	14/11/12	Emisión del Documento.	

<b>Elaboración</b>	<b>Revisión Metodológica</b>	<b>Aprobación Ente Emisor</b>
Franco M. Caci Analista de Calidad – Ing de Calidad	Lucía Cagna Organización – Desarrollo Organizacional	Gleyber Diniz Responsable de Calidad



# PROCEDIMIENTO

CÓDIGO

P-CALI-CA-IC-014

## TRAZABILIDAD DE COMPONENTES

### 1. Objetivo

Establecer lineamientos fundamentales de la Trazabilidad de Componentes en FAASA.

### 2. Alcance

Aplicable para todos aquellos componentes de FAASA, definidos por Ingeniería de Calidad como trazables y avalados por Resident Engineering como tales.

### 3. Aspectos Normativos

- CAPITULATO 9.01106/02\_RINTRACCIABILITÀ (TRACEABILITY) PUNTUALE SU ELEMENTO.
- ISO 9001:2008\_7.5.3 Identificación y trazabilidad.

### 4. Normas/Procesos Complementarios y/o de Referencia

- INSTRUCTIVO I-CALI-CA-IC-007: CARGA Y CONSULTA DE DATOS DE TRAZABILIDAD DE COMPONENTES.
- R-INDU-IP-TE-010: CHECK LIST OPERADOR - AUDITORÍA ESCALONADA.
- R-INDU-IP-TE-011: CHECK LIST CPI - AUDITORÍA ESCALONADA.
- R-INDU-IP-TE-012: CHECK LIST CdU - AUDITORÍA ESCALONADA.
- R-INDU-IP-TE-013: CHECK LIST GO - AUDITORÍA ESCALONADA.

FIAT AUTO ARGENTINA

*Nota: Una vez impreso este Documento es considerado "Copia No Controlada"*

VERSIÓN 1.000 DEL 11/07/2011



# PROCEDIMIENTO

CÓDIGO

P-RRHH-DO-014

TRAZABILIDAD DE COMPONENTES

## 5. Terminología Específica y Abreviaturas utilizadas

- I&CT: Information & Communication Technology (Sistemas).
- CPI:
- CdU: Capo de Ute
- GO: Gestor Operativo.

## 6. Responsabilidades

I&CT debe:

- Garantizar el funcionamiento del software de trazabilidad UTE DIGITAL ,
- Brindar soporte técnico a las operaciones de registro de trazabilidad.

Producción debe:

- Realizar el registro de las carrocerías/piezas sujetas a trazabilidad puntual respetando el instructivo I-CALI-CA-IC-007.
- Registrar manualmente los chasis que no hayan podido ser registrados para actuar en conveniencia, según lo definido en el instructivo I-CALI-CA-IC-007.
- Completar los check list R-INDU-IP-TE-010 (Operador), R-INDU-IP-TE-011 (CPI), R-INDU-IP-TE-012 (CdU) y R-INDU-IP-TE-013 (GO), según Matriz de responsabilidades presentada en anexo 1.
- Registrar las No Conformidades encontradas en esta actividad en el Plan de Mejora de la UTE con su correspondiente análisis de causa, acción de contención y definitiva, según corresponda.

Ingeniería de Producción debe:

- Alertar a I&CT y/o mesa de ayuda ante fallas en el sistema de registro de Trazabilidad.

Calidad de Proveedores debe:

- Verificar la correcta gestión de trazabilidad por parte del proveedor.
- Comunicar al proveedor en caso de que la identificación de la pieza no es la adecuada y/o su lectura es dificultosa.



# PROCEDIMIENTO

CÓDIGO

P-RRHH-DO-014

## TRAZABILIDAD DE COMPONENTES

Calidad debe:

- Auditar periódicamente el funcionamiento del sistema de Trazabilidad, alertando ante posibles fallas.
- Ante la existencia de anomalías, debe exigir la definición de acciones de contención y definitivas.
- Rechazar los componentes cuya etiqueta identificadora de trazabilidad no sea legible o no se encuentre en el componente.

## 7. Anexos

### 7.1. Anexo 1: MATRIZ DE RESPONSABILIDADES-AUDITORÍA ESCALONADA

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES - AUDITORÍA ESCALONADA TRAZABILIDAD DE COMPONENTES				
ITEMS A VERIFICAR	RESPONSABLES			
	OPERADOR	CPI	CAPO DE UTE	GESTOR OPERATIVO
<b>COMPONENTE/CONJUNTO</b>				
ETIQUETA IDENTIFICATORIA CON CODIGO DE BARRAS				
<b>SISTEMA</b>				
INICIO DE SISTEMA				
COLECTORA DE DATOS				
PERFORMANCE DEL SISTEMA				
MECANISMO DE ASISTENCIA TÉCNICA				
<b>PROCESO</b>				
COMPLETAMIENTO DE CHECK LIST				
CONSULTA DE DATOS				



## CONCLUSIONES GENERALES

El continuo robustecimiento de los estándares de seguridad, la enorme disponibilidad de información de un cliente cada vez más exigente y la competitividad de un mercado automotriz colapsado de modelos multimarca, ha impulsado desde hace tiempo la creciente utilización de herramientas de mejora y la constante revisión metodológica global. En la actualidad, aquellas empresas que no se permiten mejorar y crecer en un contexto de sustentabilidad parecen no tener oportunidad. Inclusive dentro de una misma empresa existe una necesidad de intensificar la utilización de recursos para levantarse frente a otros polos productivos vecinos. Este fenómeno de búsqueda constante en la reducción de las *nva* (*non value added activity* o actividades que no agregan valor) y sobrecostos, se presenta hoy como un estandarte en cualquier organización que desee competir en este escenario. Todo esto empuja al máximo el detalle en la tarea de diseño y desarrollo de productos y procesos para lograr un producto competitivo, con una marcada injerencia del rol del ingeniero y de las nuevas tecnologías.

En este contexto se sitúa este proyecto de mejora, donde se puede evidenciar la influencia de distintas áreas de conocimiento, como son la Gestión de Proyectos, el Estudio del Trabajo y, sobre todo, Calidad. Dentro de esta última y en sintonía con WCM, se engloban la mayoría de las herramientas utilizadas en las diferentes etapas del desarrollo, como *5W1H*, *5 Porqués*, *Diagrama Causa/Efecto*, *Diagrama de Afinidad*, etc. Para el armado del proyecto se ha respetado los *siete pasos de la resolución de problemas*, partiendo de la descripción de una hipotética situación, constituida por la existencia de un proceso mejorable. A partir de ello se ha avanzado en el análisis de causas de esa deficiencia, dando paso a las diferentes soluciones y constituyendo una solución integral. El resultado fue un conjunto constituido por dos partes fundamentales:



- La definición de una metodología nueva, procedimentada dentro del marco del Sistema de Gestión, con responsabilidades asignadas, alineadas a los estándares corporativos, y
- La elección de un soporte informático acorde, suficiente para la mejora proyectada, basándome en el concepto de cliente interno como fuente principal de inputs de desarrollo.

El resultado ha sido más que satisfactorio y me permite realizar dos conclusiones finales, a diferentes niveles. En primer lugar, a nivel personal, fue de gran utilidad la posibilidad de poner en práctica gran parte de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera. Si bien, durante el ejercicio, la adquisición de conocimientos y experiencias continúa, nada podría construirse sin la base lograda durante esos años. Por lo que, profesionalmente, cuento este proyecto como un importante peldaño en mi desarrollo.

En segundo lugar, a nivel organizacional y laboral, arrojó un resultado destacado por los sponsors y stakeholders del proyecto, ya que el mismo fue colocado exitosamente en producción, con una planificación de expansión expresada en Budget (previsión de gastos del año siguiente). Además, en la Revisión por la Dirección del Sistema de Gestión de Calidad, dicha expansión fue nombrada como una recomendación para la mejora del Sistema. Esto habla a las claras del cumplimiento del objetivo principal, la mejora.



## Bibliografía

- American Society for Quality, *www.asq.org*. Accesado en 2013.
- Creative Commons, *www.portalcalidad.com*. Accesado en 2013.
- Fiat Auto Argentina S.A., (2010) *Premio Nacional a la Calidad*. Argentina, Fiat Auto Argentina.
- Fiat SpA., (2001) *5W1H – FAPS TOOLS*. Italia, Fiat SpA.
- FIAT SpA., (2001) *5Why – FAPS TOOLS*. Italia, Fiat SpA.
- FIAT SpA., (2001) *7 Steps Focus Improvement*. Italia, Fiat SpA.
- Hajime Yamashina, (2007) *Apuntes del dr. Yamashina*. Argentina, Fiat Auto Argentina.
- Imai Masaaki (2001), *KAIZEN: La clave de la ventaja competitiva japonesa*. 13° Edición, México, Editorial Continental.
- International Organization of Standardization, (2008) *ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad-Requisitos*. Suiza, Secretaría Central ISO.
- International Organization of Standardization, (2008) *ISO TS 16940 Sistemas de gestión de calidad-Requerimientos específicos del ISO 9001:2008 para la producción de automóviles y organizaciones de piezas de recambio*. Suiza, Secretaría Central ISO.
- Kanomodel, *www.kanomodel.com*. Accesado en 2013
- Niebel/ Freivalds, (2004) *Ingeniería Industrial*. 11° edición, México, Editorial Alfaomega.
- Project Management Institute, (2008) *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*. 4° edición, E.E.U.U., Project Management Institute.





## ANEXO I

MERCEDES BENZ CLASE S AMG COURE FOTOS ESPÍA »

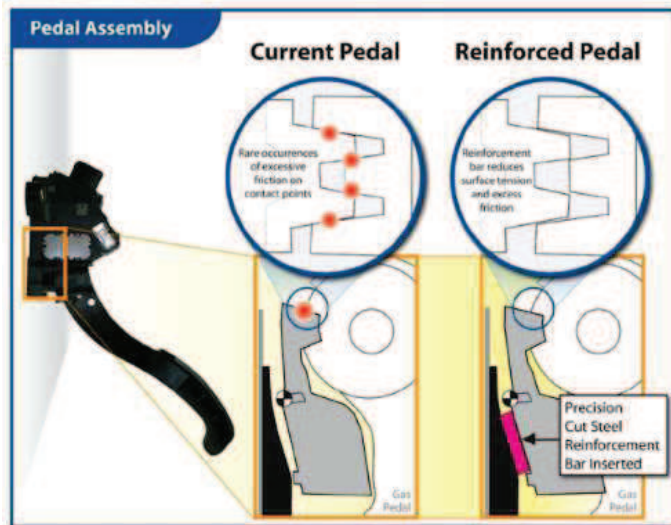
# Toyota llama a revisión por aceleradores defectuosos

[Anuncios Google](#) [Toyota Avalon](#) [Toyota 2008](#) [Toyota Tundra](#) [Toyota Camry](#)



Toyota, a nivel global, ha trazado un plan para el llamado masivo de unidades a fin de solucionar el problema de los aceleradores que se traban.

La compañía ha anunciado que los trabajos ya han comenzado y que la producción en sus plantas de América del Norte se reanudarán la próxima semana.



En la imagen se pueden observar mejor los detalles:

Toyota ha tenido que detener la producción en seis plantas de América del Norte para hacer frente a la revisión y ha emitido un llamado a revisión de ocho de sus modelos, entre autos y camionetas.

Pero el problema no se limita a los vehículos de mercado norteamericano. El llamado a revisión afecta actualmente a unos 4,2 millones de vehículos en todo el mundo, con 2,3 millones de vehículos sólo en Norteamérica.

Los vehículos afectados en U.S.A. incluyen los modelos Toyota RAV4 y Toyota Corolla 2009-2010, el Toyota Avalon desde 2005, algunos modelos Toyota Camry a partir de 2007, así como las camioneta Toyota Tundra entre los años 2007-2010 y las SUV Toyota Sequoia de los años 2008 en adelante.

Se determinó que el problema se produce por un exceso de presión sobre el mecanismo interior del acelerador cuando recibe una excesiva presión desde el pedal, ya sea por la modalidad de manejo o por aceleraciones violentas, produciendo que dicho mecanismo resulte trabado, creando la posibilidad de que el motor quede acelerado a su velocidad máxima, generando peligros potenciales.

La solución consiste en reducir esa fricción creada en el tiempo que, en algunos casos, provocó el problema descrito. La modificación consiste en instalar una barra de refuerzo de acero que cumplirá la función de limitar el recorrido del pedal, haciéndolo coincidir con el final del recorrido del mecanismo interno, evitando los excesos de presión sobre el mismo.



## ANEXO II

Noticias Marcas Eventos Tipos de coche

Categorías: **Toyota**, **Industria**

### EEUU: Demanda colectiva contra Toyota por sus aceleradores defectuosos

por **Alberto Ballestin** de 31 de Jan del 2010

Si el famoso caso de las alfombrillas defectuosas ya consiguió su propia **demanda colectiva** en Estados Unidos, era de esperar que los **pedales "auto-aceleradores"** no se fueran de rositas. Y así ha sido. En EEUU, donde esta clase de cosas terminan en los tribunales sí o sí, los bufetes Parker Waichman Alonso y Beonel Law Firm han unido sus fuerzas para demandar a Toyota en representación de centenares de clientes afectados de una forma u otra por los pedales defectuosos de sus vehículos.

Los documentos presentados señalan que con el pleito "se pretende beneficiar a todos los residentes de Estados Unidos que compraron un vehículo Toyota modelo 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y/o 2010 objeto de las campañas de servicio", lo que seguramente implica millones de unidades... y millones de dólares para repartirse entre los abogados (no tanto sus clientes, que se llevarán las migajas del acuerdo en el mejor de los casos).

Lo curioso de la demanda, es que Parker Waichman Alonso y Beonel Law Firm no atacan a Toyota por haber **ocultado información** o negarse a proceder con las reparaciones (cosa que hará en cumplimiento con la ley), sino porque los consumidores se vieron afectados por "entre otras cosas, pérdidas económicas, y estrés emocional grave" al no poder utilizar sus vehículos. Adicionalmente, se acusa a Toyota de incumplimiento e infracción de la garantía.

En fin, otra demanda más que deberemos seguir de cerca.



## ANEXO III

TOYOTA

### Toyota llama a revisión a 7,4 millones de coches por un fallo de elevallas eléctricas



Ibañez

10 de octubre de 2012 | 13:03

COMENTARIOS 34

ME GUSTA 1



2

Twitter 47

Me gusta 70



En agosto Toyota tenía que llamar a revisión a nivel global a 1,5 millones de coches, por la sospecha de que un realineado en taller de las ruedas del eje trasero provocase un desajuste en el brazo de la suspensión. Fue una llamada por precaución más que por un fallo confirmado.

Hoy mismo Toyota llama a revisión en todo el mundo a 7,4 millones de coches por un fallo detectado en el sistema de elevallas eléctricas, concretamente en el pulsador correspondiente a la ventanilla delantera derecha de la puerta del conductor. Según parece el lubricante de esta pieza pierde sus propiedades rápidamente y se genera un desgaste y carbonilla prematuros, puede bloquearse y en algunos casos puntuales muy extremos puede provocar humo y hasta un pequeño incendio.

Aclara Toyota que no tiene constancia de que se haya producido ningún accidente causado por este problema. En Europa están llamados a revisión 1,39 millones de coches, de los cuales **80.497 son coches matriculados en España**. Los vehículos afectados son unidades de los modelos Toyota Yaris, Toyota Auris, Toyota Corolla y Toyota RAV4, no importa la motorización o versión, **fabricados entre septiembre de 2006 y diciembre de 2008**.



---

En nuestro país son 27.737 unidades del Yaris, 34.837 unidades del Auris, 4.032 unidades del Corolla y 13.891 unidades del RAV4.

Toyota España se irá poniendo en contacto con todos los propietarios de los modelos afectados y les dará cita para pasarse por el taller donde se procederá a la reparación del problema, que viene a llevar unos 40 minutos. Como es lógico el arreglo se realizará **sin coste para los propietarios** (independientemente de que ya está vencido el plazo de garantía).



Para cualquier duda pueden ponerse en contacto con el centro de atención al cliente de la marca (902337000) o bien con los concesionarios oficiales.

Fuera de España también están afectados los Belta, Camry, Highlander, Ist, Matrix, Ractis, Sequoia, Scion xB/xD, Tundra y Vitz (que no deja de ser un Yaris).





### ANEXO IV

	<h1 style="color: red;">5W 1H</h1>	CÓDIGO
		R-INDU-CA-IC-023

 			
Establecimiento: Fiat Auto Argentina			
Unidad Operativa:		Área / UTE:	CALIDAD IND.
Tema	TRAZABILIDAD DE MODULO AIR BAG		Corresponde al Proyecto N°
Grupo de Trabajo	Franco Maximiliano Caci (Ing de calidad) Emiliano Alabrze (ICT) Perla Chiselino (Logística)	<input type="checkbox"/> S(Seguridad) <input type="checkbox"/> AM(Mantenimiento Autónomo) <input type="checkbox"/> PM(Mantenimiento Profesional) <input checked="" type="checkbox"/> QC(Control de Calidad) <input type="checkbox"/> PD(Desarrollo de Personas) <input type="checkbox"/> E(Medio Ambiente) <input type="checkbox"/> EEM(Gestión Temprana de Equipos) <input type="checkbox"/> L&CS(Logística y Servicio al Cliente) <input type="checkbox"/> WO(Organización del Puesto de Trabajo)	
Descripción general del Problema / Fenómeno	<b>IMPOSIBILIDAD DE DEFINIR EL LOTE DE VEHICULOS RELACIONADOS AL LOTE DEFECTUOSO DE MASA DE RUEDA</b>		TIPO DE PROBLEMA <input checked="" type="checkbox"/> ESPORÁDICO <input type="checkbox"/> CRONICO      Fecha: 20/09/2011
WHAT	QUE	No se logró definir rápida y exactamente el elenco de vehículos afectados por el Modulo Air Bag defectuoso.	
WHEN	CUANDO	Cuando se comprobó la existencia de la no conformidad y fue necesario elencar los vehículos	
WHERE	DONDE	En el área Industrial de la empresa.	
WHO	QUIEN	Personal de Ingeniería de Calidad.	
WHICH	CUAL	Todos los modelos de producción que utilizan ese componente	
HOW	COMO	La irregularidad se produce de manera puntual.	
Descripción del Fenómeno		No se logró definir, rápida y exactamente, el elenco de vehículos afectados a un lote de Modulos Air Bag defectuosos. La irregularidad detectada por Ingeniería de Calidad, ocurrió para todos los modelos, fué puntual y se produjo cuando se comprobó una no conformidad.	




**ANEXO V**

		<h2 style="color: red;">ANÁLISIS 4M</h2>		<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #ffffcc;">CÓDIGO</td> </tr> <tr> <td>R-INDU-CA-IC-019</td> </tr> </table>		CÓDIGO	R-INDU-CA-IC-019
CÓDIGO							
R-INDU-CA-IC-019							
							
Establecimiento: Fiat Auto Argentina							
Unidad Operativa:				Área / UTE: CALIDAD IND.			
Fecha: 25/09/2011	Tema: <b>TRAZABILIDAD DE COMPONENTES DE SEGURIDAD</b>			Correspondencia al Proyecto N°:			
Nombre del Proceso Equipamiento o Máquina:		TRAZABILIDAD DE COMPONENTES		<input type="checkbox"/> Seguridad <input type="checkbox"/> AM (Mantenimiento Autónomo) <input type="checkbox"/> PM (Mantenimiento Profesional)			
		<input checked="" type="checkbox"/> CC (Control de Calidad) <input type="checkbox"/> DD (Desarrollo de Personas) <input type="checkbox"/> EA (Medio Ambiente)		<input checked="" type="checkbox"/> REP (Cálculo de Tiempos de Equipos) <input type="checkbox"/> LC (Logística y Servicio al Cliente) <input type="checkbox"/> WO (Organización del Puesto de Trabajo)			
Grupo de Trabajo:		ING. DE CALIDAD					
<p>The diagram is a fishbone-style flowchart with four main categories: M1: MAQUINA, M2: MANO DE OBRA, M3: MATERIALES, and M4: MÉTODO. A central arrow points to a box on the right containing the text: 'TRAZABILIDAD C.E. ABS. No se logró definir, rápida y exactamente, el elenco de vehículos afectados a un lote Modulo Air Bag defectuosas.' Various boxes with text describe specific causes, some in green and some in red.</p>							



**ANEXO VI**

		<p><b>ANALISIS 5 PORQUÉS</b> <b>5 Why Analysis</b></p>				<p><b>CÓDIGO</b></p> <p>R-INDU-WC-WC-001</p>				
<p>Establecimiento: <b>Fiat Auto Argentina</b></p> <p>Unidad Operativa:</p>						<p>Área / UTE: CALIDAD IND.</p>				
<p><b>Tema</b></p> <p><b>TRAZABILIDAD DE COMPONENTES DE SEGURIDAD</b></p>						<p>Corresponde al Proyecto N° s / n</p>				
<p>Nombre del Proceso: <b>TRAZABILIDAD DE COMPONENTES</b></p>		<input type="checkbox"/> S(Seguridad) <input type="checkbox"/> AM(Mantenimiento Autónomo) <input type="checkbox"/> PM(Mantenimiento Profesional) <input checked="" type="checkbox"/> CC(Control de Calidad) <input type="checkbox"/> PD(Desarrollo de Personas) <input type="checkbox"/> EA(Medio Ambiente) <input checked="" type="checkbox"/> I(Inspección y Mantenimiento de Equipos) <input type="checkbox"/> LC(Logística y Servicio al Cliente) <input type="checkbox"/> WO(Organización del Puesto de Trabajo)				<p>ORIGEN 4M</p> <input type="checkbox"/> MATERIALES <input type="checkbox"/> MANO DE OBRA <input type="checkbox"/> TIPO DE PROBLEMA <input type="checkbox"/> METODO <input type="checkbox"/> MAQUINAS <input type="checkbox"/> ESPORÁDICO <input type="checkbox"/> CRONICO				
<p>Nombre del Equipamiento Máquina: -</p>		<p>Grupo de Trabajo: Franco Maximiliano Caci / Emiliano Alabarse / Ignacio Ceppi/ Perla Chiselino</p>				<p>Fecha:</p>				
Problema / Fenómeno	Factores posibles, verificación		Factores posibles, verificación		Factores posibles, verificación		Factores posibles, verificación		Observaciones	
	Ref	W - 1	Verif.	Ref	W - 2	Verif.	Ref	W - 2		Verif.
PERSONAL NO CAPACITADO PARA RASTREAR EL ELENCO DE CHASIS	1.1	LA LENTITUD SE PRODUCE POR ERROR HUMANO	OK							EL MANEJO DE LOS SISTEMAS ES OPTIMO
LOS COMPONENTES DE DISTINTOS LOTES FUERON MEZCLADOS	2.1	PERSONAL DE ABASTECIMIENTO NO RESPETÓ EL CICLO DE TRANSBORDO	OK							EL CICLO FUE RESPETADO
IDENTIFICACIÓN INSUFICIENTE EN EL EMBALAJE DE LAS PIEZAS		EL PROVEEDOR INCUMPLIÓ ESTE REQUISITO	OK							SE VERIFICÓ EL CUMPLIMIENTO
NO SE PUDO IDENTIFICAR EL CHASIS DE INGRESO DE LOTE		NO HAY INFORMACIÓN AL RESPECTO			NO SE CREA UN VÍNCULO ENTRE CHASIS E INGRESO			LA METODOLOGÍA NO LO PREVE	KO	DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA DE TRAZABILIDAD QUE INDIQUE EL INICIO DEL LOTE POR CHASIS
					NO HAY UNA BASE DE DATOS CREADA			NO EXISTE UN SISTEMA DE CONSULTA Y REGISTRO DE DATOS ESPECÍFICO	KO	DESARROLLAR UN SISTEMA DE REGISTRO/CONSULTA DE INFORMACIÓN.