

# Plan de acción para la mejora de inspección del proceso, manejo de rechazos y entrenamiento del operario, en aros, discos y ensamble de rin de automóvil, en Cofre S.A.<sup>1</sup>

## RESUMEN

El proyecto se centra en optimizar el indicador de proceso a través de un plan de acción enfocado en la mejora continua de la calificación individual de inspección del proceso, manejo de rechazos y entrenamiento del operario, mediante el ciclo PHVA, calificando como proveedor para Sofasa.

**Palabras clave:** Entrenamiento del operario, gerencia de la calidad, inspección del proceso, manejo de rechazos.

## 1. Introducción

Cofre S.A. es una empresa colombiana líder en el diseño, fabricación y comercialización de ruedas de acero para vehículos, tanto de carga como de pasajeros, y fabrica la más amplia gama de líquido para frenos con la marca de Wagner Cofre, bajo licencia de Wagner Electric.

Para la optimización de la calificación del indicador de proceso, se ejecuta un plan de acción enfocado en la mejora de la calificación individual de inspección del proceso, manejo de rechazos y entrenamiento del operario, en las líneas de producción de aros, discos y ensamble de rin automóvil, lo cual se aborda desde el ciclo PHVA [1]. El proyecto se concentra en planear y ejecutar, en tanto que será responsabilidad exclusiva de la organización verificar y actuar.

Así, en inspección del proceso se ha de revisar la concordancia del plan de control con la verificación estadística del reglaje de máquinas, el control de características de proceso, el registro de inspección, el plano de especificaciones y las condiciones actuales de proceso, a objeto de detectar no concordancias con el plan de control y las características del producto final o las condiciones actuales de proceso.

Autores

Zamir Urrego Alfonso<sup>2</sup>

Director

Nelson Eduardo Rodríguez Montaña<sup>3</sup>

1 Proyecto curricular de Tecnología Industrial.

2 Tecnólogo Industrial, Facultad Tecnológica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: z.urrego87@yahoo.es

3 Ingeniero Industrial, docente Facultad Tecnológica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, director del proyecto. Correo electrónico: nerodriguezm@udistrital.edu.co

En lo que respecta al Manejo de Rechazos, es preciso aplicar un procedimiento estándar para la identificación, el manejo y registro de la no conformidad, a objeto de codificar, registrar y ubicar en jaulas de rechazo las partes no conformes, inmediatamente se las detecta.

Finalmente, es necesario evaluar el nivel de conocimiento, habilidades y destrezas de los operarios, de acuerdo con la evaluación estándar (mediante la observación del puesto de trabajo) y registrar los resultados en una matriz de polivalencia para establecer los parámetros a modificar en el plan de entrenamiento según las necesidades identificadas.

De esta manera, el plan de acción se orienta a un plan de control coherente con las características del producto final y las condiciones actuales de proceso; con las zonas para la ubicación de producto no conforme (rechazos) ubicadas de acuerdo con las necesidades específicas de cada línea; con un procedimiento estándar de manejo de rechazos conocido por el operario, y, por último, con los parámetros a modificar en el plan de entrenamiento (personas, competencias), acordes a las necesidades identificadas del operario.

## 2. Fundamentación práctica

ASES es un estándar Renault-Nissan para evaluar el sistema de gerencia de la calidad de proveedores, que tiene como objetivos identificar el nivel de calidad de los proveedores actuales para pedir mejorar su nivel e identificar proveedores potenciales con los cuales Renault-Nissan podría establecer una relación comercial. ASES establece hasta en qué punto un proveedor es capaz de suministrar componentes, como lo muestra la Tabla 1:

Tabla 1. Evaluación estándar para los proveedores de la alianza Renault-Nissan.

NIVEL	RANGO	DESCRIPCIÓN
A: Excelente	80 a 100 puntos	Proveedores mundiales
B: Satisfactorio	60 a 80 puntos	Suministra piezas regionalmente
C: Marginal	40 a 60 puntos	Suministra piezas solo localmente
D	0 a 40 puntos	No es posible suministrar piezas

El último resultado obtenido por Cofre S.A., en junio de 2008, es de 30 puntos, superior a la primera evaluación, de cero puntos, dada en noviembre de 2006; pero insuficiente, pues corresponde aún al nivel D. Como mínimo, Cofre S.A. debe mejorar al nivel C para 2009. Para ello, el objetivo de este proyecto es elaborar el plan de acción para la mejora de inspección del proceso, manejo de rechazos y entrenamiento del operario, en aros, discos y ensamble de rin automóvil, puntos débiles dentro de los requerimientos de Sofasa [2].

## 3. Marco metodológico

En esta sección se definen los componentes del ciclo PHVA [3], con el que se estructura el plan de acción descrito.

### 3.1 Manejo de rechazos

**Planear:** Establecer un método para la identificación y el manejo de partes no conformes (rechazos) que permita indicar el defecto, muestre su descripción y lo codifique.

**Hacer:** Aplicar el método estándar para la identificación, manejo y registro de la no conformidad inmediatamente se la encuentra. Las partes no conformes deben ser codificadas, registradas y colocadas dentro de la respectiva jaula de rechazo, inmediatamente son detectadas.

**Verificar:** Controlar a diario (llevado por el analista de calidad) la cantidad de partes no conformes (rechazos) contra los registros de producción.

**Actuar:** En caso de diferencia entre los registros y el número de partes no conformes (rechazos), la entrega de producto terminado al cliente debe detenerse inmediatamente, hasta encontrar las partes no conformes que hacen falta. Hay que encontrar la causa de que falten partes no conformes y aplicar acciones para prevenir la recurrencia.

### 3.2 Entrenamiento del operario

**Planear:** Establecer la evaluación estándar de conocimiento, habilidades y destrezas del operario, de acuerdo con criterios medibles (documentos técnicos, instrucciones de operación y logro de objetivos de producción).

**Hacer:** Evaluar el nivel de conocimiento, habilidades y destrezas de los operarios de acuerdo con la evaluación estándar (mediante la observación del puesto de trabajo) y registrar los resultados en una matriz de polivalencia. Establecer los parámetros a modificar en el plan de entrenamiento (personas, competencias), de acuerdo con las necesidades identificadas (a través de la matriz de polivalencia).

**Verificar:** Controlar la efectividad del entrenamiento mediante la observación estándar del operario (reevaluación).

**Actuar:** Ejecutar y mantener un plan regular de evaluación del operario. Actualizar la matriz de polivalencia de acuerdo con los resultados de la evaluación del operario. Ajustar el plan de entrenamiento de acuerdo con los resultados de la evaluación del operario. Si ellos no son satisfactorios, el ciclo PHVA ha de ser repetido hasta que lo sean.

### 3.3 Inspección del proceso

**Planear:** Establecer el estándar de concordancia de plan de control respecto a características de producto

final. Establecer el estándar de concordancia de plan de control respecto a las condiciones de proceso.

**Hacer:** Revisar concordancia de plan de control con verificación estadística del reglaje de máquinas, control de características de proceso, registro de inspección y plano de especificaciones. Revisión de concordancia de plan de control con condiciones actuales de proceso. Notificar discrepancias de plan de control con características de producto final o condiciones actuales de proceso.

**Verificar:** Controlar modificaciones del plan de control de acuerdo con cambios en las características de producto final o condiciones actuales de proceso.

**Actuar:** Si el plan de control es acorde a las características de producto final y condiciones actuales de proceso, finalizar revisión. Si se modifican las características de producto final o las condiciones actuales de proceso, el ciclo PHVA ha de ser repetido hasta tanto el plan de control sea acorde a dichas modificaciones.

## 4. Resultados

El plan de acción se enfoca al logro de la calificación C en ASES, para lo cual busca mejorar la calificación individual de inspección del proceso, manejo de rechazos y entrenamiento del operario, en aros, discos y ensamble de rin automóvil.

### 4.1 Manejo de rechazos

- Fenómeno: las partes no conformes dispuestas para rechazo halladas en los puestos de trabajo no son ubicadas en un lugar acorde. No existen registros ni hay verificación o control para prevenir su mezcla con las partes conformes.
- Problema: existe el riesgo de mezclar partes no conformes y conformes y, por ende, de entregar partes no conformes al cliente.

- Plan de mejora: el control de partes no conformes se mejora mediante el ciclo PHVA, como se muestra enseguida.

#### **4.1.1 Diagnóstico de manejo actual de rechazos**

Resulta necesario identificar de qué operación proviene el rechazo, lo que permitirá realizar las estadísticas pertinentes, a fin de agrupar los centros de trabajo y ubicar las jaulas para rechazo de una manera más acorde. Ahora bien, debe garantizarse que los rechazos vayan a las jaulas, lo cual evitará que se mezclen con las partes conformes. Es necesario capacitar al operario en el procedimiento de manejo de rechazos y designar un encargado por cada línea para la jaula de rechazo (el analista de calidad), quien se encargará de llevar el registro de rechazos por orden de producción, por lo que será el único autorizado para acceder a dicha jaula.

A fin de permitir la colocación de los rechazos en la jaula de modo que solo el analista de calidad tenga acceso, es necesario realizar trabajos de adecuación de las jaulas de rechazo, esto es, colocar canales de alimentación por gravedad que transporten el rechazo hasta las jaulas, y en aquellas cuyo tamaño es demasiado pequeño para permitir la adecuación de canales, realizar una entrada por la parte superior que permita depositar en ella el rechazo.

#### **4.1.2 Elaboración del instructivo para el manejo de rechazos**

Partiendo de la identificación y codificación de rechazos encontrada en la inspección diaria por orden de producción, la tarea será definirlos, esto es, describir en qué consiste cada uno de ellos, lo que permitirá su fácil identificación por parte del operario. Se procede, entonces, a entrevistar a los operarios con mayor experiencia en cada línea, preguntando en qué consiste cada uno de los defectos encontrados en cada operación. De esta manera se crea el instructivo para el manejo de rechazos y se puede definir con claridad el defecto en

la pieza que genera el rechazo, señalar la codificación pertinente e indicar al operario el procedimiento adecuado de manejo.

#### **4.1.3 Actualización del procedimiento de manejo de producto no conforme**

El procedimiento para manejo de productos no conformes [4] debe actualizarse con respecto al instructivo de manejo de rechazos en Línea Aros (M-ARO-044-I), Línea Discos (M-DIS-072-I) y Línea Ensamble (M-ENS-046-I), Rin Automóvil. Esto es, dichos documentos deben figurar dentro de las referencias del procedimiento, así como el método indicado en ellos para la codificación y disposición de los rechazos.

#### **4.1.4 Agrupación de centros de trabajo para la ubicación de zonas intermedias para rechazos**

La inspección diaria por orden de producción Línea Aros, Discos y Ensamble, Rin Automóvil muestra el número de piezas rechazadas por cada defecto, lo cual permite luego conocer los centros de trabajo en los cuales se generan y agruparlos para aprovechar con mayor eficiencia las jaulas de rechazo.

La información detallada [5] sugiere la necesidad de una jaula cerca del centro de trabajo de soldadura a tope, esto es, en el Soldador Swift. Teniendo en cuenta la distribución física de las operaciones de estampado y enrollado, aplanado de extremos, soldadura a tope, raspado y despunte y abocardado, se ubicará una jaula de rechazo para estas cinco operaciones, que estará cerca al Soldador Swift. Por otra parte, se ubicará una segunda jaula de rechazo que agrupe las operaciones de primer, segundo y tercer rolados, expandido y perforación y aplanado de agujero válvula, ubicada más próxima al Expander, centro de trabajo donde se genera la segunda mayor frecuencia de rechazos.

Para el centro de trabajo correspondiente a las cizallas es suficiente designar una zona de rechazo que agrupe

Línea Aros y Línea Discos, debido a que la frecuencia de rechazos es baja y puesto que las dimensiones de la pieza harían dispendiosa y poco funcional la fabricación de una jaula de rechazo.

La distribución física de las operaciones en Línea Discos corresponde a un flujo de taller. Por tal razón, la codificación correspondiente a los defectos que generan rechazos se ha agrupado por centro de trabajo. Aunado a lo anterior, el Pareto correspondiente a la línea muestra que el máximo de rechazos fue de 18. Una jaula de rechazo fija no sería funcional, ya que las operaciones se realizan en distintas prensas, dependiendo de su disponibilidad. Se acuerda la fabricación de una jaula móvil, que se variaría al final de cada orden de producción.

Finalmente, el Pareto correspondiente a la línea ensamblable muestra que el máximo de rechazos fue de 5, los cuales corresponden a defectos por soldadura en el rin. Por otra parte, la distribución física de las operaciones corresponde a un flujo en línea. Una jaula de rechazo, ubicada cerca de la operación de soldadura aro-disco es suficiente para la conservación de los rechazos.

#### **4.1.5 Capacitación a operarios para el manejo de rechazos**

El operario debe conocer y respetar el procedimiento de manejo adecuado de rechazos, conforme a lo estipulado en el procedimiento de manejo de productos no conformes. Entonces, se explica qué es el instructivo para el manejo de rechazos, cuál es el objetivo de su creación, cómo aplica a una línea en particular y las responsabilidades del operario y el analista de calidad según el documento. Es importante igualmente que el operario conozca las adecuaciones físicas realizadas en cada línea para el manejo de rechazos.

#### **4.2 Entrenamiento del operario**

- Fenómeno: el plan de entrenamiento no está hecho de acuerdo con el nivel de conocimiento, habilidad y destreza del operario. No existe un reentrena-

miento para el operario luego de un largo período de ausencia en la operación.

- Problema: operarios sin el nivel requerido de conocimiento, habilidades y destrezas se encontrarán operando en la línea.
- Plan de mejora: las actividades de entrenamiento del operario mejoran mediante el ciclo PHVA, como se muestra enseguida.

#### **4.2.1 Revisión de los criterios a emplear en la observación del puesto de trabajo**

La observación del puesto de trabajo no pretende como objetivo fundamental la simple evaluación del operario, busca establecer qué es lo necesario en la operación de cada puesto de trabajo, para luego capacitarlo acorde a las necesidades de la empresa. La evaluación estándar se formula de acuerdo con la necesidad de calificar el conocimiento del puesto de trabajo, el conocimiento de la documentación inherente y el conocimiento y la aplicación de las 5 S.

#### **4.2.2 Requerimientos de desempeño en el puesto de trabajo**

La evaluación del conocimiento del puesto de trabajo se enfoca en verificar y garantizar que el operario sigue el estándar de operación, está en capacidad de detectar defectos de calidad en las características de funcionamiento, reglamentación y seguridad que aplican a su operación y cumple con los requisitos de seguridad industrial en su desarrollo. Por otra parte, la evaluación del conocimiento y aplicación de las 5 S se centra en asegurar que el operario entiende y aplica adecuadamente la metodología su puesto de trabajo.

Finalmente, la evaluación del conocimiento de la documentación es garante de que el operario comprende y utiliza adecuadamente instructivos, gráficos de operación, planes de control, tablas y registros de su puesto de trabajo. Los demás requerimientos de desempeño

observados en la evaluación se basan en la comprensión de indicadores de seguridad, productividad, calidad y polivalencia, la aptitud para enseñar y la capacidad para ajustar las condiciones de proceso.

#### 4.2.3 Elaboración de la evaluación de desempeño en el puesto de trabajo

La evaluación estándar se construye a partir de los requerimientos de desempeño en el puesto de trabajo, que se clasifican según el nivel a calificar, esto es:

- Entrenamiento: operario nuevo en la línea de producción o que regresa tras un período de ausencia mayor o igual a tres meses.
- Conoce: operario que se desempeña con calidad, seguridad y productividad en su puesto de trabajo.
- Enseña: operario que está en capacidad de transmitir sus conocimientos a otros y
- Ajusta: operario que pone a punto la operación correspondiente para el inicio de producción.

El operario no alcanza el siguiente nivel hasta tanto no ha aprobado el anterior; se establece *entrenamiento* como primer nivel, *conoce* como segundo, *enseña* como tercero y *ajusta* como cuarto y último nivel. No obstante, debe evaluarse al operario en todos los niveles, ya que ello permite conocer anticipadamente en qué ha de capacitárselo para el logro de cada nivel.

Así también, en aquellas preguntas contestadas negativamente, el evaluador deberá indicar, como descripción de la desviación, el motivo por el cual la pregunta no fue contestada de modo afirmativo. Tales precisiones serán la base para identificar los parámetros a modificar en el plan de entrenamiento.

Finalmente, se define que la evaluación estándar será aplicada por los líderes de equipo (supervisor, ajustador o analista de calidad), quienes capacitarán a dos operarios para que puedan evaluar a otros, que capacitarán a

otros dos, etc., de modo que la línea esté calificada en el menor tiempo posible, conociendo todos el objeto de la evaluación estándar, sin causar traumatismos en los tiempos de producción.

#### 4.2.4 Prueba piloto de evaluación de desempeño en el puesto de trabajo

El objetivo de realizar la prueba piloto de la evaluación estándar es garantizar que el operario conoce: su objetivo, la mecánica de evaluación, verificar que califica de acuerdo con la explicación del criterio para cada pregunta, y busca también eliminar, modificar o añadir preguntas para la identificación de requerimientos de desempeño en el puesto de trabajo. Para tal efecto, los líderes de equipo evalúan dos operarios por línea de producción en dos puestos de trabajo diferentes dentro de la línea. Las inconsistencias en la evaluación estándar encontradas por los evaluadores se analizan para realizar finalmente las modificaciones pertinentes a la evaluación.

#### 4.2.5 Evaluación y registro de resultados en matriz de polivalencia

La matriz de polivalencia muestra, a través de la relación de los centros de trabajo con el operario, su nivel alcanzado en los puestos de trabajo en que ha sido evaluado. Permite conocer el nivel en el cual se encuentra cada operario en una línea de producción en particular y las operaciones en las que se desempeña con dicho nivel. También permite verificar la efectividad de las capacitaciones, esto es, si con ellas se ha contribuido a que el operario supere el nivel en el cual se encontraba inicialmente. En la Figura 1 se observa la matriz a la que se hace referencia:

Figura 1. Matriz de polivalencia.

LINEA	ELABORADO POR										FECHA
	OPERACIONES										
1	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
2	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
3	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕

SIMBOLOGIA:   
 ⊕ ENTRENAMIENTO    ⊕ CONOCE    ⊕ ENSEÑA    ● AJUSTA

Se construye, además, un indicador para establecer metas de polivalencia para las líneas. El indicador inicial precisa que, de los evaluados, debe haber por lo menos dos que hayan alcanzado el nivel *Conoce*, en dos operaciones diferentes dentro de la línea de producción.

**4.2.6 Identificación de parámetros a modificar en el plan de entrenamiento**

El histograma de nivel aplicado [6] muestra que, del total de puestos de trabajo evaluados, 4% está en nivel *entrenamiento*, esto es, cinco puestos; tan sólo 18% cuenta con operarios capaces de enseñar, lo que corresponde a 23 puestos; en 27% se tiene un ajustador, es decir, 34 puestos, y 96% se halla en nivel *conoce*.

El Pareto muestra que la pregunta de la evaluación con mayor incidencia de falla es la número 14, sobre si el evaluado entiende y enseña a sus compañeros los indicadores de Calidad, Productividad, Seguridad y Polivalencia inherentes a su puesto de trabajo, publicados en las carteleras, con una incidencia de 95 fallas.

La segunda pregunta con mayor incidencia de fallas es la número 15, que corresponde a si el evaluado ha enseñado a otros en entrenamiento, con una incidencia de 44 fallas; y en tercer lugar se encuentra la pregunta número 10, que establece si el evaluado conoce las características de funcionamiento, reglamentación o seguridad inherentes a su puesto de trabajo, con una incidencia de 28 fallas.

En cuarto y quinto lugar se encuentran las preguntas 16, referente a si el evaluado explica de manera clara y objetiva, y la 19, que califica si el evaluado reconoce un instrumento de medición descalibrado, con una incidencia de 21 fallas.

En sexto y séptimo lugar aparecen la pregunta 5, que observa si el evaluado conoce los dispositivos a prueba de error implementados para el puesto de trabajo, y la 8, que define si el evaluado conoce y entiende el gráfico de operación correspondiente a su puesto de trabajo, con una incidencia de 17 fallas cada una.

La octava pregunta con mayor incidencia es la número 21, esto es, si el evaluado conoce, sabe montar y ajustar el herramental del puesto de trabajo, con 16 fallas, en tanto que la novena pregunta de mayor incidencia es la número 4, que refiere a si el evaluado transporta materiales mediante el uso de montacarga o puentegrúa, con una incidencia de 15 fallas.

En el décimo lugar figura la pregunta número 22, correspondiente a si el evaluado sabe diligenciar el Registro de Reglaje de la Línea y lo respeta, con una incidencia de 14 fallas.

Finalmente, en los lugares once y doce se encuentran las preguntas 1, que califica si el evaluado ha recibido capacitación en el puesto de trabajo, y la 20, que atiende a si el evaluado conoce y utiliza correctamente las herramientas usadas para ajuste y puesta a punto de máquina, con una incidencia de 13 fallas cada una.

Así, se ha detallado la causa de aproximadamente el 80% de incidencia de fallas en la evaluación. De manera que han sido identificados los parámetros a modificar en el plan de entrenamiento, esto es, se conoce el tema a tratar en las capacitaciones para el logro de operarios polivalentes, atendiendo a las necesidades específicas del operario.

#### **4.2.7 Requerimiento para revisión de concordancia de planes de control**

Los planes de control deben revisarse para garantizar su concordancia con las características del producto final o las condiciones actuales de proceso. Las referencias que precisan de la revisión de planes de control, para Línea Aros, Discos y Ensamble, son:

- AVEO 14 X 5.5J
- B 2200 15 X 5.5J
- DROP CENTER 17.5 X 6
- JEEP 16 X 4.5J
- KIA RIO 13 X 5J
- L03 13 X 4.5B
- LOGAN 15 X 6J
- NHR 15 X 5.5J
- OPTRA 14 X 5.5J

#### **4.2.8 Determinación de documentos para la revisión de concordancia con planes de control**

Las características de proceso para Línea Aros y Línea Discos son controladas por el ajustador de línea, mediante los documentos Control de Características de Proceso y Verificación Estadística del Reglaje de Máquinas. Por otra parte, el control de características de producto final en Línea Aros y Línea Discos es responsabilidad del inspector de calidad, quien lleva el documento Registro de Inspección Diaria por Orden de Producción y, cuando aplica en Línea Discos, el documento Registro de Inspección Maquinado. En Línea Discos aplica también el documento Informe de Metrología, generado por el inspector de calidad, y la Prueba de Asentamiento. Finalmente, en Línea Ensamble, el control de las características de proceso está a cargo del supervisor de producción, quien lleva el registro Control de Características de Proceso, en tanto que el control de características de producto final es responsabilidad del inspector de calidad, mediante el documento Registro de Inspección Ensamble Rin. Del plano de especificaciones del producto en Línea Aros, Discos y Ensamble, es responsable el Departamento Técnico de Ingeniería.

#### **4.2.9 Establecimiento de las variables de concordancia de documentos con el plan de control**

La verificación de concordancia de los planes de control implica una revisión completa de cada característica definida en los documentos para control de características de proceso y control de características de producto final. En general, se busca la verificación de concordancia de los siguientes aspectos:

- Referencia.
- Código plan de control.
- Código plano especificaciones.
- Código de característica a controlar.
- Característica a controlar definida en plan de control.
- Clase de la característica a controlar (seguridad, función crítica, reglamentación).
- Valor nominal de la especificación.
- Tolerancia de la especificación.
- Registros en el rango de la especificación.
- Instrumento de medición acorde.
- Otras observaciones.

#### **4.2.10 Establecimiento de las variables de concordancia del proceso con el plan de control**

La verificación de concordancia del proceso con el plan de control pretende detectar inconsistencias en los siguientes aspectos:

- El instrumento de medición.
- La característica de medición.
- La identificación de los instrumentos de medición.
- La frecuencia de control.

#### **4.2.11 Elaboración del estándar de revisión de concordancia de los planes de control**

Las secciones anteriores permiten la construcción de un documento universal para la revisión de la concordancia del plan de control con las condiciones de proceso y las características del producto final referidas.

Con este documento se estandariza la revisión de los planes de control, lo que permite una reducción importante del tiempo asignado a dicha labor. El documento consta de: Plano de Especificaciones, Informe de Metrología, Registro de Inspección de Proceso, Prueba de Asentamiento, Verificación Estadística del Reglaje de Máquinas y Control Características de Proceso. La concordancia de cada característica según las variables definidas se determina mediante la comparación del plan de control con los documentos respectivos para cada línea de producción y sus registros.

## 5. Conclusiones

El plan de acción analizado para la mejora de inspección del proceso ha sido ejecutado conforme al ciclo PHVA, para las dos primeras fases: planear y hacer, cumpliéndose con la revisión de concordancia del plan de control con las características del producto final o las condiciones actuales de proceso, lo que constituye la información de entrada para la actualización de los planes de control. Esto da como resultado un método de control coherente con las condiciones reales de producción, con el que es posible asegurar que los rines fabricados cumplen con los requisitos del cliente.

No obstante, Cofre S.A. debe implementar a través del Departamento Técnico de Ingeniería un control de modificaciones de los planes de control de acuerdo con cambios en las características de producto final o condiciones actuales de proceso, a objeto de verificar que las características definidas en el plan obedecen fielmente a los requisitos exigidos por el cliente. La revisión de concordancia de un plan de control en particular solo ha de ser detenida hasta que se garantice que es acorde a las características de producto final o las condiciones actuales de proceso.

Por otra parte, se ha logrado aplicar un procedimiento estándar para identificación, manejo y registro de los rechazos, que permite codificar, registrar y ubicar en zonas de rechazo las partes no conformes, inmediatamente son detectadas. Ello genera la confianza suficiente en el proceso para asegurar al cliente que no ha aceptado un producto de mala calidad dentro de un lote de producción en particular.

Finalmente, se ha conseguido evaluar el nivel de conocimiento, habilidades y destrezas de los operarios de acuerdo con la evaluación estándar y registrar los resultados en una matriz de polivalencia, para establecer los parámetros a modificar en el plan de entrenamiento según las necesidades identificadas.

## Referencias

- [1] Howard S. Gitlow y Shelly J. Gitlow. *Cómo mejorar la calidad y la productividad con el método Deming*. Colombia: Norma, 1989, p. 91.
- [2] Sergio Mantilla. *Reporte de evaluación ASES*. Bogotá: Cofre S.A., 2008, p. 1
- [3] International Organization for Standardization. *Quality management systems. Particular requirements for the application of ISO 9001:2000 for automotive production and relevant service part organizations*. ISO/TS 16949. Suiza: ISO, 2002, pp. 2, 11, 16, 17, 30, 32.
- [4] Cofre S.A.. *Procedimiento para manejo de productos no conformes (Q-INS-001-P)*. Bogotá: Cofre S.A., 2007, pp. 1, 2, 6.
- [5] Zamir Urrego Alfonso. "Plan de acción para la mejora de inspección del proceso, manejo de rechazos y entrenamiento del operario, en aros, discos y ensamble, rin automóvil, en Cofre S.A." Proyecto de grado en Tecnología Industrial, Facultad Tecnológica Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, 2009, pp. 70-72.
- [6] *Ibidem*, pp. 86-87
- [7] *Ibidem*, p. 106
- [8] Shella Cane. *Cómo triunfar a través de las personas: Creación de un programa de recursos humanos para ganar competitividad y rentabilidad*. Colombia: McGraw-Hill, 1997, p. 5.