

## **Mejora en el sistema de gestión de tratamiento de no conformidades en sector aeronáutico**

**Rosa María Río Belver<sup>1</sup>, Raúl Pérez Cañas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Dpto. de Organización de Empresas. Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria, Universidad del País Vasco. Calle Nieves Cano 12 01006. Vitoria. Alava. [Rosamaria.rio@ehu.es](mailto:Rosamaria.rio@ehu.es)

<sup>2</sup> Departamento de ingeniería de calidad. Aernnova. Parque Tecnológico de Alava. Calle Leonardo da Vinci 13 01510. Miñano Mayor. Alava. [Raul.perez@aernnova.es](mailto:Raul.perez@aernnova.es)

### **Resumen**

*En la industria aeronáutica el sistema de gestión de no conformidades es vital para lograr el certificado de aeronavegabilidad. El objeto de un sistema de gestión de no conformidades es igualmente, establecer una sistemática para el tratamiento y control del material no conforme. Sin embargo, dada la complejidad del tratamiento de no conformidades en el proceso de fabricación de la industria aeronáutica se perciben oportunidades de mejora a través de la reducción del flujo obligado de las instrucciones de no conformidad, del análisis del valor añadido de cada paso generando un flujo flexible, y de la activación de un sistema de análisis de causa-efecto eficaz que facilite la identificación de las causas raíz y la toma de decisiones. Los beneficios son contundentes una reducción del 10% de costes de gestión y una disminución de un 15% de tiempos de gestión de No Conformidades.*

**Palabras clave:** Quality assurance, Nonconformity treatment, Aeronautical case study, Quality cost

### **1. Antecedentes**

En la vida de un proyecto aeronáutico el programa de certificación primaria comprende desde el origen o concepción de la idea hasta el instante en que se entrega al operador en condiciones de operación segura cada uno de los productos fabricados. A partir de ahí el estado de matrícula asume la responsabilidad de mantener la aeronavegabilidad individual de cada producto mediante la supervisión del programa de mantenimiento de cada aeronave. Para ello obliga a la renovación periódica del certificado de aeronavegabilidad.

Es parte de la certificación primaria la que nos ocupa en este trabajo. El certificado de Aeronavegabilidad primaria de una aeronave es la garantía formal de que un producto nuevo es conforme con una especificación de diseño o de tipo sobre al que ha sido demostrada la idoneidad para el uso. El control del proceso corresponde al solicitante primario del certificado de Tipo por ejemplo de Gamesa Desarrollos aeronáuticos.

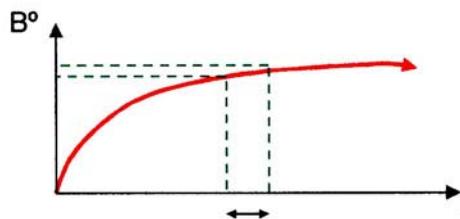
Se denomina Material no conforme a aquel que presenta alguna discrepancia o desviación con los planos, normas, especificaciones y documentos aplicables o que no cumple con alguno de los requisitos funcionales especificados, fijados en las inspecciones, pruebas o ensayos previstos. La reparación es el proceso que aprobado por el MRB (Material Review Borrada) consigue que el material no conforme sea apto para su uso.

Cuando se detecta una no conformidad se registra con la apertura de un Informe de No conformidad (INC) donde se describe el defecto. El Informe de no conformidad se utiliza para la gestión de no conformidades y reparaciones; incluye la definición del defecto, la instrucción técnica o disposición y las verificaciones y aprobaciones por parte del personal debidamente acreditado.

El actual sistema de gestión tiene en cuenta los requisitos aeronáuticos establecidos por las distintas aviaciones civiles así como los principales fabricantes mundiales, mueve, por tanto, una maquinaria que abarca casi todas las áreas relacionadas con la producción, así como complejos sistemas informáticos que requieren de la asistencia permanente de los departamentos técnicos. Como breve resumen se pueden mencionar los siguientes departamentos involucrados de forma directa: Inspección en línea, ingeniería de calidad, Ingeniería de apoyo, Departamento de materiales, Producción, Logística o Compras. Este problema es capaz de crear lo que se ha llegado a denominar una “empresa fantasma” un auténtico lastre en la carrera por la competitividad de Gamesa.

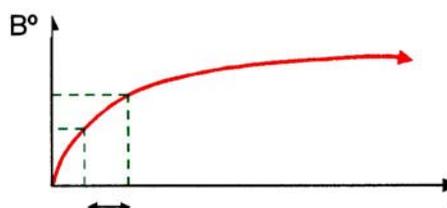
En su reflexión inicial existen dos maneras de afrontarlo: reducir el número de no conformidades o mejorar el sistema de gestión, es decir:

- Minimizar costes directos e indirectos en el flujo del Tratamiento del Material no conforme TMNC: Reducción del número de no conformidades. Se muestra en la Figura 1 la relación entre la inversión a realizar y el beneficio obtenido.



**Figura. 1.** Beneficio/inversión de la reducción del número de no conformidades

- Integrar en el tratamiento de material no conforme un sistema de AACC eficaz, capaz de eliminar los defectos repetitivos con causa y Acción correctora asequible al propio sistema, (mejoras en taller que no requieren cambios documentales, inicio de expedientes...) En la Figura 2 se muestra la relación entre la inversión a realizar en la mejora en el sistema de no conformidades y el beneficio conseguido.



**Figura. 2.** Beneficio/ inversión en la mejora del sistema de gestión de no conformidades

Desde el departamento de Ingeniería de Calidad de Gamesa Aeronáutica se percibe una importante oportunidad de mejora, optimizando y racionalizando el flujo y la sistemática de Tratamiento de Material No conforme TMNC. Se estudian trabajos como el de Hoppe et all

(2007) o Westkämper (1997) identificándose como principales líneas de mejora las siguientes:

- Reducción del flujo obligado de las Instrucciones de no conformidad (INC's) y estudio de otro que permita realizar tareas en paralelo frente al actual sistema en serie.
- Análisis pormenorizado del valor añadido de cada paso, generando un flujo flexible que se adapte a las necesidades de cada INC
- Activación de un sistema de AACC englobado en el flujo de INC's que facilite la identificación de las causas raíz y toma de decisiones para evitar la repetición de defectos.

Este trabajo consiste en la definición del proceso, medición de los indicadores actuales, análisis de causas de ineficacia, selección de las causas raíz, aplicación de las técnicas de reingeniería de procesos para determinar cual es mejor solución que una vez implantada logre los siguientes objetivos expresados de forma directa:

- Una disminución de, al menos, un 10% de costes de gestión en el tratamiento de no conformidades.
- Disminución de al menos un 15% de tiempos de gestión de No Conformidades.

## 2. Planificación general de la mejora del sistema

Se muestra a continuación, en la figura 3, de forma esquemática la planificación del proyecto denominado mejora del sistema de gestión de tratamiento de no conformidades.



Figura 3. Planificación general de la mejora del sistema

Como primera etapa se definió el proceso, desde flujos más complejos se eliminó la información no relevante y se simplificó aquella de interés para el sistema de gestión de no conformidades dando como resultado el flujo de proceso recogido en la figura 4.

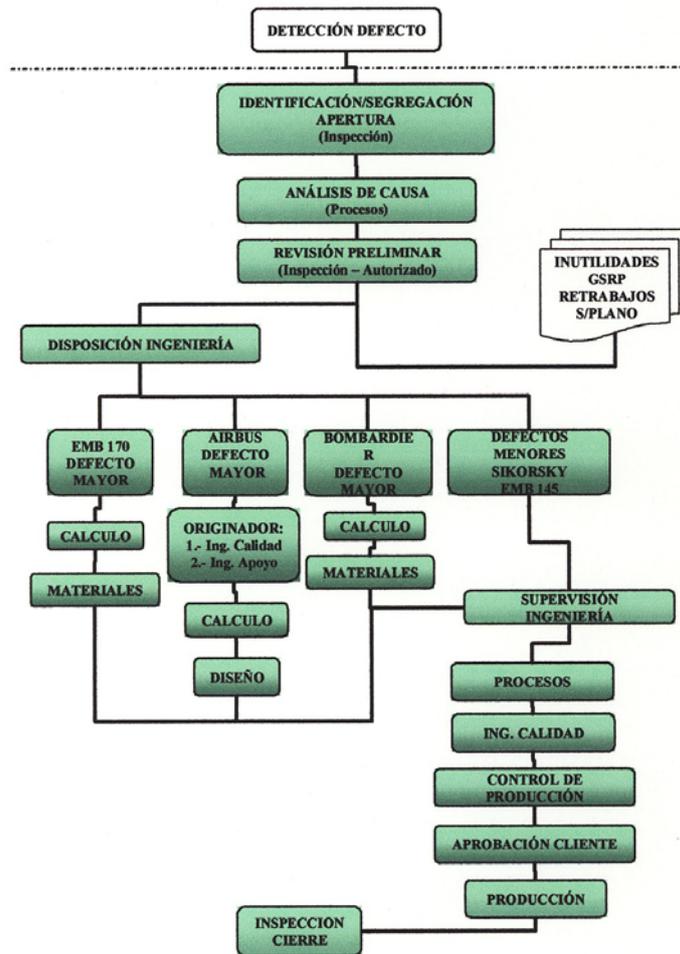


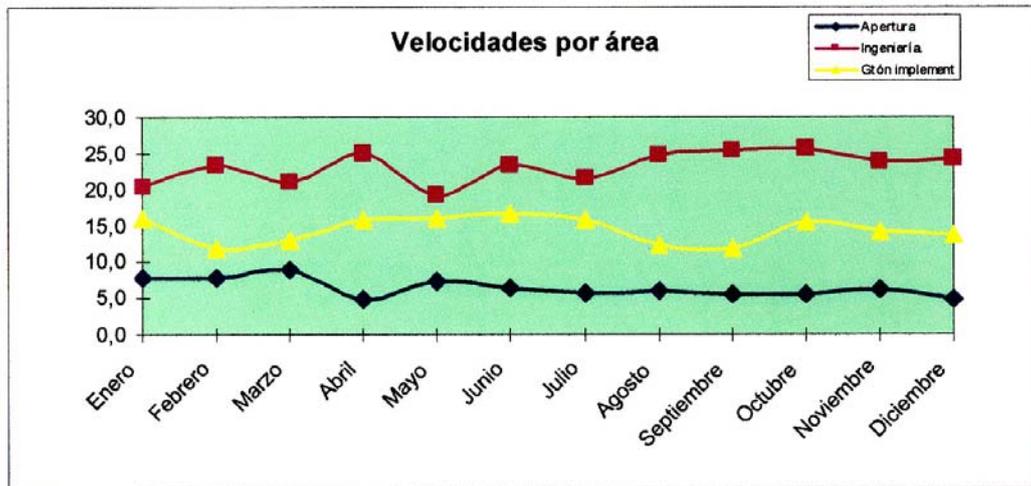
Figura 4. Definición del proceso

Fue necesario definir los parámetros a evaluar mediante las herramientas Brainstorming y posterior multivoting para contestar a la pregunta ¿Qué queremos evaluar? En un segundo paso, la medición, se trabajó como evaluar cada parámetro definiendo los indicadores necesarios resultando un total de veinte. Como los indicadores son la forma de determinar la bondad del parámetro cada indicador puede articularse en varios ejes. Se propusieron los siguientes componentes para cada indicador: Nombre, definición, examen, ejemplos, Procedimiento/ fuente de información, contexto y puntuación. Se llegó a listar los parámetros con sus indicadores respectivos.

Una vez obtenidos los parámetros que van a gobernar y medir la bondad del trabajo se buscan las variables que componen estos parámetros: El tiempo de residencia de la instrucción de no conformidad en cada paso, el Tiempo real de proceso de firma o tiempo real de trabajo en la INC, el coste horario por departamento y el tiempo de permanencia en el departamento frente al tiempo de ciclo completo. Para cada variable se realiza un estudio como el de la grafica siguiente para la primera variable.

En la grafica de la figura 5 se representa en morado el tiempo medio, en horas, de residencia de un INC en el área de apertura a lo largo de un año. Ello incluye la Apertura, asignación de la causa y supervisión de calidad. En línea amarilla se representa el tiempo medio, en horas, de residencia de un INC en el área de ingeniería a lo largo de un año. Pasaría por Ingeniería de

apoyo, materiales, Cálculo y supervisión de ingeniería de apoyo. En línea azul se representa el tiempo medio e horas de residencia de un INC en el área de gestión de implementación de disposición, es decir, procesos, ingeniería de calidad, Disposición de calidad y control de producción. Como se puede apreciar la apertura de una instrucción es la que consume el tiempo más notable sin visualizarse relación directa entre los tiempos de las tres áreas.



**Figura 5.** Gráfica de tiempo de reacción de cada área por inc

En la tercera fase, denominada análisis, se identificó la variabilidad y la relación directa entre los indicadores definidos. Para determinar las causas de la ineficiencia del flujo se aplicaron métodos de reingeniería de procesos como el método WWWWH (Why, where, When, Who, How) aplicado a 34 pasos del proceso, el Brainstorming, el diagrama de Ishikawa, o Pareto. Con ello se consiguió listar las posibles causas de las variables detectadas; la ineficiencia del flujo, el alto tiempo de residencia en cada departamento o el tiempo real de trabajo sobre la no conformidad. Se seleccionaron las causas raíz y se plantearon propuestas de mejora seleccionándose las mejores soluciones llegando a determinar un diagrama de flujo de INC significativamente más eficaz.

## Agradecimientos

Se agradece a la empresa Gamesa Aeronáutica su colaboración en la elaboración de este artículo.

## Referencias

Hoppe, M.; Engel, A.; Schachar, S. (2007). "SysTest: Improving the Verification, Validation, and Testing Process- Assessing Six Industrial Pilot Projects". *Systems Engineering*, 10(4):323-347.

Westkämper, E. (1997). "Supervision of quality in process chains by means of learning process models". *Computers in Industry*, 33:71-82

**LOGISTIC**

---