AUDITORIA DE PRODUCTO

MEMORIA TECNICA

ESTUDIANTE: José Miguel Rodríguez Pérez

DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Antonio Campins Masriera

ESPECIALIDAD: Ingeniería Técnica Mecánica

FECHA: 26 de Junio del 2007

I. RESUMEN.

En este proyecto se ha desarrollado la distribución e implantación de la auditoría de producto para una empresa dedicada a la fabricación de motores para automóviles.
La auditoría del producto valora la eficacia del aseguramiento de la calidad por el análisis de un pequeño número de productos y/o piezas y confirma la capacidad de la calidad a través de la calidad del producto. Para ello se comprueba si el producto concuerda con las especificaciones exigidas o bien, con los acuerdos especiales cliente/proveedor.
En este proyecto se ha estructurado la auditoria de producto según tres subgrupos diferenciados entre si que dan a conocer diferentes resultados. La auditoría periférica nos dará un conocimiento de cómo esta saliendo el producto del proceso de fabricación, es decir, el estado de cómo lo recibe el cliente. La auditoría funcional nos indicara como será el comportamiento de dicho producto, y a través de esta podemos estimar si el cliente tendrá una satisfacción mayor o menor. La auditoria de desmontaje nos dará una idea sobre las posibles reclamaciones que podemos recibir de clientes, además de indicarnos los fallos o debilidades de nuestro proceso.
El proyecto describe además la forma de calificar las desviaciones o deméritos que se detecten en base a una valoración de tipo A/B/C, y para que esta sea comparable las valoraciones serán ponderadas por unas puntuaciones determinadas, de forma que el resultado final será la obtención de una nota de Calidad en concordancia del grado de conformidad con las especificaciones.

II. SUMARIO.

III. SIMBOLOS Y ABREVIATURAS…….…..…… Pag. IV

IV. TERMINOLOGIA…… Pag. VI

V. NORMAS Y REGLAMENTOS……...…… Pag. XIII

1. OBJETO DEL PROYECTO…….. Pag. 1

2. MOTIVACION…….. Pag. 2

3. ETAPAS DE LA AUDITORIA……. Pag. 3

3.1. Planificación……..…… Pag. 4

3.2. Realización de la auditoría. …… Pag. 4

3.3. Evaluación de los resultados de la auditoría. …… Pag. 5

3.4. Realización del informe y propuesta de medidas correctoras… Pag. 6

4. AUDITORIAS DE PRODUCTO…… Pag. 7

5. SELECCION DE LOS PRODUCTOS A AUDITAR…… Pag. 10

6. ESTRUCTURACION DE LA AUDITORIA DE PRODUCTO…… Pag. 12

6.1. Auditoría Periférica…….…… Pag. 12

6.2. Auditoría Funcional…….……Pag. 16

6.3. Auditoría de Desmontaje…….……Pag. 20

7. LISTAS DE CHEQUEO……..…….……... Pag. 24

8. CALIFICACIONES DE LAS DESVIACIONES O DEMERITOS……Pag. 26

8.1. Fallos A…….…….. Pag. 26

8.2. Fallos B……..…….…… Pag. 28

8.3. Fallos C…….……...… Pag. 28

9. PONDERACION SEGUN LOS TIPOS DE FALLOS…….. Pag. 30

10. TIPOS DE IMPRESOS DE DEFECTOS….....Pag. 31

11. CUALIFICACION DE LOS AUDITORES……..Pag. 32

12. ZONA DE AUDITORIA…….. Pag. 34

13. CONCLUSIONES…… Pag. 37

14. VALORACION ECONOMICA……... Pag. 39

15. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL Y SOCIAL…… Pag. 46

16. BIBLIOGRAFIA…….. Pag. 48

III. SIMBOLOS Y ABREVIATURAS.

CMC	Calidad Material de Compra.
DTP	Descripción Técnica del Producto.
FUM	Fecha Última Modificación.
GRC	Grupo Regulador de Calidad (antes QRK).
HP	Hoja de Problema.
I+D	Investigación y Desarrollo.
JIT	Just in Time.
KT	Piezas de compra (Kaufteile).
Mtto.	Mantenimiento.
MY	Modelo Año (Modell Year).
P	Área de Producción.
PDM	Esquema de montaje de producto (Product Detail Montageanweisung).
PVP	Permiso de Variación del Producto.
PVS	Preserie (Produktion vor Serie).
Q	Área de Calidad.
SMP	Solicitud de Modificación del Producto.
SOP	Inicio de Producción (Start Of Production).
TBW	Motor + Cambio + Motor arranque (Triebwerk).
TBZ	Motopropulsor / chasis anterior (Triebsatz).
TLD	Directriz Técnica de Documentación (Technische Leitlinie Dokumentation).
TÜV	Inspección Técnica de Vehículos Alemana.

VDA Asociación Alemana de la Industria del Automóvil (Verband Der Automobilindustrie).

ZP Punto de control (Zählpunkt).

ZP-4 Punto de control conjunto motor completo.

ZP-6T Punto de control conjunto Triebsatz.

ZP-8 Punto de control final línea Calidad (entrega a Comercial).

ZSB Conjunto de piezas (Zusammenbau).

IV. TERMINOLOGIA.

Acción correctiva: acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable e impedir su repetición.

Acción preventiva: acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación indeseable y garantizar que no aparecerá.

Alta dirección: persona o grupo de personas que dirigen y controlan al más alto nivel una organización.

Ambiente de trabajo: conjunto de condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo.

Aseguramiento de la calidad: parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad.

Auditado: organización que es auditada.

Auditor: persona con la competencia para llevar a cabo una auditoría.

Auditoría: proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría.

Auditoria de producto: Evalúa la eficacia del sistema de calidad a través del análisis de una determinada cantidad de productos tanto final como componentes. La realización de dichas auditorias está regulada según las correspondientes listas de chequeo y distintos procedimientos correspondientes.

Bafics: Base de datos de producción.

Calidad: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Capacidad: aptitud de una organización, sistema o proceso para realizar un producto que cumple los requisitos para ese producto.

Característica: rasgo diferenciador.

Característica de la calidad: característica inherente de un producto, proceso o sistema relacionada con un requisito.

Característica metrológica: rasgo distintivo que puede influir sobre los resultados de la medición.

Clase: categoría o rango dado a diferentes requisitos de la calidad para productos, procesos o sistemas que tienen el mismo uso funcional.

Cliente: organización o persona que recibe un producto.

Cliente de la auditoría: organización o persona que solicita una auditoría.

Competencia: habilidad demostrada para aplicar conocimientos y aptitudes.

Concesión: autorización para utilizar o liberar un producto que no es conforme con los requisitos especificados.

Conclusiones de la auditoría: resultado de una auditoría que proporciona el equipo auditor tras considerar los hallazgos de la auditoría.

Confirmación metrológica: conjunto de operaciones necesarias para asegurar que el equipo de medición cumple con los requisitos para su uso previsto.

Conformidad: cumplimiento de un requisito.

Control de la calidad: parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

Corrección: acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.

Criterios de auditoría: conjunto de políticas, procedimientos o requisitos utilizados como referencia.

Defecto: incumplimiento de un requisito asociado a un uso previsto o especificado.

Defecto "A": Fallo en una pieza o conjunto por no cumplimiento de un requisito que puede provocar distorsiones importantes en los siguientes procesos o en la funcionalidad del producto acabado, o que pueda ser detectado por un cliente no aleccionado, originando la consecuente reclamación.

Desecho: acción tomada sobre un producto no conforme para impedir su uso inicialmente previsto.

Diseño y desarrollo: conjunto de procesos que transforma los requisitos en características especificadas o en la especificación de un producto, proceso o sistema.

Documento: información y su medio de soporte.

Eficacia: extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

Eficiencia: relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

Ensayo/prueba: determinación de una o más características de acuerdo con un procedimiento.

Equipo auditor: uno o más auditores que llevan a cabo una auditoría.

Equipo de medición: instrumento de medición, software, patrón de medición, material de referencia o equipos auxiliares o combinación de ellos, necesarios para llevar a cabo un proceso de medición.

Especificación: documento que establece requisitos.

Estructura de la organización: disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones entre el personal.

Evidencia de la auditoría: registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoría y que son verificables.

Evidencia objetiva: datos que respaldan la existencia o veracidad de algo.

Experto técnico: Persona que aporta experiencia o conocimientos específicos con respecto a la auditoría.

Función metrológica: función con responsabilidad en la organización para definir e implementar el sistema de control de las mediciones.

Gestión: actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.

Gestión de la calidad: actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

Hallazgos de la auditoría: resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoría recopilada frente a los criterios de auditoría.

Hojas TLD: Dibujos explicativos que indican características de documentación obligatoria.

Información: datos que poseen significado.

Infraestructura: Sistema de instalaciones, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de una organización.

Inspección: evaluación de la conformidad por medio de observación y dictamen, acompañada cuando sea apropiado por medición, ensayo/prueba o comparación con patrones.

ISO 9001: Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa.

Liberación: autorización para proseguir con la siguiente etapa de un proceso.

Manual de la calidad: documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización.

Mejora continua: actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos.

Mejora de la calidad: parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad.

Objetivo de la calidad: algo ambicionado, o pretendido, relacionado con la calidad.

Organización: conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.

Parte interesada: persona o grupo que tenga un interés en el desempeño o éxito de una organización.

Permiso de desviación: autorización para apartarse de los requisitos originalmente especificados de un producto, antes de su realización.

Plan de la calidad: documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, proceso, producto o contrato específico.

Planificación de la calidad: parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad.

Política de la calidad: intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección.

Procedimiento: forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

Proceso: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Proceso de calificación: proceso para demostrar la capacidad para cumplir los requisitos especificados.

Proceso de medición: conjunto de operaciones que permiten determinar el valor de una magnitud.

Producto: resultado de un proceso.

Programa de la auditoría: conjunto de una o más auditorías planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico.

Proveedor: organización o persona que proporciona un Producto.

Proyecto: proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos.

Reclasificación: variación de la clase de un producto no conforme, de tal forma que sea conforme con requisitos que difieren de los iniciales.

Registro: documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

Reparación: acción tomada sobre un producto no conforme para convertirlo en aceptable para su utilización prevista.

Reproceso: acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.

Requisito: necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

Revisión: actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos.

Rumpfmotor: Conjunto formado por cilindro, cárter y culata.

Satisfacción del cliente: percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.

Seguridad de funcionamiento: término colectivo utilizado para describir el desempeño de la disponibilidad y los factores que la influencian: desempeño de la confiabilidad, de la capacidad de mantenimiento y del mantenimiento de apoyo.

Sistema: conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.

Sistema de control de las mediciones: conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan necesarios para lograr la confirmación metrológica y el control continuo de los procesos de medición.

Sistema de gestión: sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos.

Sorten: Ecuación de PR's.

Trazabilidad: capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración.

Validación: confirmación mediante el suministro de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos para una utilización o aplicación específica prevista.

Verificación: confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados.

V. NORMAS Y REGLAMENTOS.

Para la realización de este proyecto se han tenido en cuenta unas Normas y reglamentos, las cuales han sido clasificadas de una forma determinada como se relacionan a continuación:

Normas Internacionales:

- Norma ISO 9000-2005 (Fundamentos y Vocabulario).
- Norma ISO 9001-2000 (Requisitos para un Sistema Gestión Calidad).
- Norma ISO 9004-2000 (Directrices para la Mejora del Desempeño).

Normas Alemanas de la Industria del Automóvil:

- Norma VDA 6 parte 5 (Auditoría del Producto).

1. OBJETO DEL PROYECTO.

Este proyecto tiene como objetivo el realizar la distribución e implantación de la auditoría de producto en una empresa dedicada a la fabricación de motores para automóviles, de forma que se pueda evaluar la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad mediante el análisis de un número reducido de productos, en cuanto su conformidad con las características preestablecidas.

2. MOTIVACION.

La principal motivación para la realización de este proyecto se basa en la importancia que ha cobrado la intensa competencia a escala mundial y los notables cambios en la tecnología, que nos obligan a que en nuestra empresa contemos con un buen Sistema de Gestión de Calidad (SGC).

El diseño y la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad de una organización están influenciados por diferentes necesidades: objetivos particulares, los productos suministrados, los procesos empleados y el tamaño y estructura de la organización.

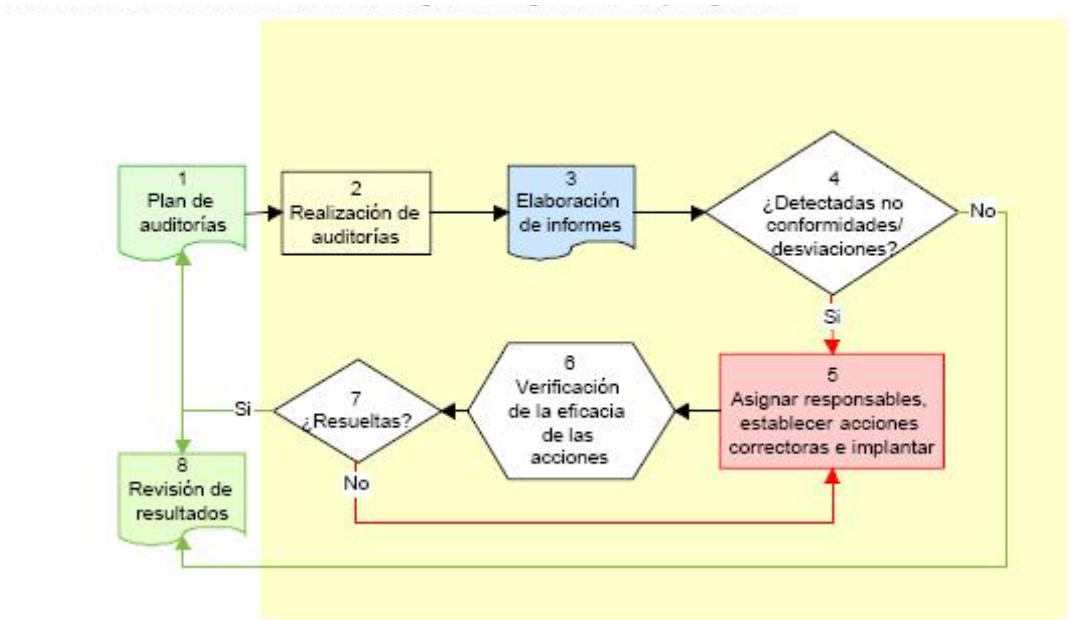
Muchas compañías han desarrollado sistemas de calidad como respuesta a la presión de sus clientes y para mejorar la efectividad de sus operaciones.

La Norma ISO 9000 requiere auditorías como medio para establecer la efectividad del sistema de calidad y los organismos de certificación las utilizan para determinar si tales sistemas cumplen los criterios para la certificación en ISO 9000. Por tanto, entender que hay que auditar el sistema de calidad es esencial tanto para los bienes y servicios como para las compañías que los valoran.

La norma ISO 9001, y la consiguiente evaluación de la conformidad o apego con respecto a ésta, provocaron que se disparara el interés en las auditorías.

3. ETAPAS DE LA AUDITORIA.

La auditoría se realizará según el siguiente diagrama de flujo:



La auditoría estará constituida de las siguientes etapas:

- Planificación.
- Realización de la auditoría.
- Evaluación de los resultados de la auditoría.
- Realización del informe y propuesta de medidas correctoras.

3.1. Planificación.

Entenderemos por planificación la elección del tipo de auditorías a realizar, la plasmación documental de los procedimientos de realización de las mismas, entendiendo que en el caso de la realización de una auditoría del producto, es necesaria la programación de mediciones y ensayos a partir de los planos y normas de ensayo, la elección del personal auditor que puede ser único, o distinto en función del tipo de auditoría a realizar, y la fijación de su periodicidad (mensual, anual,...). En ocasiones es conveniente asignar una única persona para planificar y dirigir la realización de todas las auditorías, es decir, nombrar un líder que reúna unas características idóneas en cuanto a formación y carácter, para la realización de esta tarea.

3.2. Realización de la auditoría.

La realización de la auditoría se realizará según procedimiento y plan definidos. Es conveniente que el personal que va a ser auditado conozca con antelación tal hecho, y lo mejor desde el punto de vista práctico es que la realización de auditorías sea sistemática, y el propio director o responsable del área a auditar transmita a sus subordinados afectados las fechas concretas en las que estas auditorías sistemáticas van a realizarse para que presten su mayor colaboración. Posiblemente si se sigue este sistema, al recibir los responsables esta comunicación, tratarán de inculcar en sus subordinados la necesidad de que todo esté "en perfecto estado de revista" como se decía antiguamente, lo que inicialmente podría alterar los resultados, pero si las auditorías son periódicas, esto dejará de producirse, y sin embargo el que el responsable comunique a sus

subordinados las fechas de realización, así como la recomendación de que presten su máxima colaboración, confiere a las auditorías un papel destacado e importante dentro del sistema. Los documentos que recojan los resultados de las auditorías, es decir, respuestas, comprobaciones, resultados de medidas y ensayos, etc., han de estar consensuados entre auditor y auditado, de tal forma que recojan la conformidad de ambos, evitándose discusiones inútiles. Se trata de auditar la efectividad del sistema, tanto a través del propio sistema y su grado de cumplimentación, como a través de la calidad del producto obtenido, por lo que es necesario, para poder establecer las acciones correctoras, determinar el grado de cumplimentación del sistema, y su relación con la calidad del producto final. Si el fin del establecimiento de un sistema de calidad es obtener un producto de calidad es totalmente necesario comprobar su efectividad, sino se consigue este objetivo es necesario cambiar el sistema, y discutir o perseguir a las personas que lo aplican.

3.3. Evaluación de los resultados de la auditoría.

Toda auditoría ha de realizarse para obtener una nota final que sirva, aunque solo sea comparativamente, para medir la evolución, tanto de la implementación del sistema, como de la calidad del producto. Lo que se pretende es la obtención de una valoración totalmente objetiva por lo que el sistema de valoración ha de ser consensuado, y además, experimentado durante cierto tiempo, para poder fijar las señales de alerta, índices de ponderación, etc.

3.4. Elaboración del informe y propuesta de medidas correctoras.

Redacción de informe y propuesta de medidas correctoras, si se considera necesario, con expresión de su grado de urgencia. Una vez valorada la auditoría y antes de la redacción del informe final y propuesta de las medidas correctoras, es conveniente la reunión con el director o responsable máximo afectado por la auditoría para que sea el primer informado y pueda incluso colaborar en la propuesta de medidas correctoras así como en la decisión sobre la urgencia de las mismas, pues es conveniente que tanto el informe de la auditoría como la propuesta de medidas correctoras, lo asuma como algo propio, entre otras cosas porque a veces, podrá ejercer más presión sobre la Gerencia que el propio auditor, sobretodo si alguna de las medidas propuestas corresponden o requieren inversiones.

4. AUDITORIAS DE PRODUCTO.

Las auditorías del producto tienen como fin comprobar que los productos están en conformidad con la documentación técnica (planos, especificaciones, normas, disposiciones legales, etc.), por lo que aparte de la propia documentación técnica requerida, se necesitan los medios de medida y ensayo necesarios para comprobar los productos. En realidad se trata de asignar al producto una Nota de Calidad en concordancia del grado de conformidad con las especificaciones.

La auditoria de producto debe ser realizada por un auditor cualificado. El auditor debe de realizar la auditoria de un modo objetivo, esta obligado a mantener una neutralidad estricta. Este presentará de una manera imparcial las desviaciones detectadas en la auditoría.

Los puntos de demérito que represente el incumplimiento de cada característica se valorarán fundamentalmente a través de su importancia (crítica, importante, menor, e irrelevante).

La extracción de muestras ha de ser totalmente aleatoria.

Las Auditorías del Producto pueden comprender dos aspectos:

1. La medida de la evolución de la Calidad del Producto.

2. La valoración de la Calidad del Producto.

La auditoría de producto consiste en retirar después del control final o una vez ingresados en almacén, un número de productos de los dispuestos para su envío a cliente. El número de productos a retirar de una misma referencia, será función del número de equipos fabricados, y dado que en general, la realización de todos los controles y ensayos, suele ser destructivo, ha de corresponder a un número muy limitado de unidades. La elección de las referencias de los productos a ensayar se realizará totalmente al azar.

Si se trata de productos complejos que realicen una función por sí mismos, y no solo de elementos simples se efectuará con ellos una prueba de fiabilidad según norma previamente establecida. Superados los ensayos, se realizará por parte de los auditores, un estudio de los elementos que compongan el conjunto ensayado para poder determinar el deterioro sufrido por cada elemento.

La valoración de los productos se realizará a través de una Nota de Calidad aunque en este caso, se trasladarán a un Informe del producto. Si los resultados obtenidos son correctos, se archivará el informe, enviando copia del mismo a la Gerencia. Si los resultados no son correctos, en el informe se indicará la decisión que crea conveniente adoptar el auditor con el resto del material almacenado correspondiente a la misma referencia y el mismo lote de fabricación, enviando una copia del informe a la Gerencia.

Las decisiones a adoptar podrán ser:

- Comunicar a los clientes la existencia de equipos defectuosos procediendo a su sustitución.
- Retirar los productos almacenados y proceder a su recuperación.
- Recuperar los equipos, aprovechando de ellos únicamente los elementos que se ajusten a especificación, enviando los defectuosos a chatarra.

5. SELECCIÓN DE LOS PRODUCTOS A AUDITAR.

Una vez que el producto ha finalizado su proceso de montaje, este es enviado a la zona de GRC (Grupo Regulador de Calidad), y es allí donde se da por bueno dicho producto, es decir, este grupo es el encargado de liberar el producto, de tal forma que ese producto queda listo para entregar a un cliente.

Los productos que seleccionaremos para proceder a realizar sobre ellos la auditoria, serán seleccionados siempre al azar, y sin preaviso. Los seleccionaremos una vez que estos hayan sido liberados por el GRC, es decir, que tomaremos productos para auditar que han sido considerados como aptos para los clientes.

La muestra de productos escogidos, debe ser representativo del MIS de la producción, es decir, se tendrá en cuenta las versiones, acabados, tipos, modelos, etc.

Todos los productos, independientemente del turno en que hayan sido fabricados, o bien que procedan de flujos de reparación, deben tener las mismas probabilidades de ser escogidos.

De esta forma con los resultados obtenidos de la realización de la auditoria podemos conocer varios puntos, por una parte podremos hacer una estimación de cómo esta llegando el producto a los clientes y tener una idea del grado de satisfacción que este puede tener por este producto y por otra parte conocer si existen puntos débiles en el proceso productivo, que puedan ocasionar deficiencias en el producto, de forma que

podamos mejorar nuestro proceso para que el resultado del nuestro producto final sea de mejor calidad.

6. ESTRUCTURACION DE LA AUDITORIA DE PRODUCTO.

La auditoria de producto la dividiremos en tres partes o subgrupos de auditoria. Cada una de las partes tendrá una misión específica. Los diferentes subgrupos o etapas de la auditoria de producto serán en primer lugar una auditoria periférica, posteriormente realizaremos una segunda etapa que será la auditoria funcional, y finalmente realizaremos la etapa de la auditoria de desmontaje.

6.1. Auditoría Periférica.

Una vez seleccionado el producto, que en nuestro caso será un motor, lo trasladamos a la zona que tenemos definida para la realización de la auditoria periférica, y allí será donde realizaremos esta auditoria.

En cuanto que dispongamos del producto en nuestra zona de auditoria lo que realizaremos en primer lugar será el cumplimentar los impresos u hojas de la auditoria donde anotaremos todos los datos identificativos del producto que vamos a auditar, como por ejemplo el tipo de producto, el modelo, el número de serie, el turno de fabricación, la línea de fabricación, la fecha de la auditoria, el subgrupo de auditoria que vamos a realizar y el nombre del auditor que realiza la auditoria.

Para la realización de la auditoria periférica, seguiremos la lista de chequeo prescrita para este subgrupo, en la que nos indicará cuales son los puntos que hemos de comprobar y que tipo de comprobaciones hemos de realizar de cada punto en concreto.

En primer lugar realizaremos una comprobación de todas las referencias de las piezas que componen el conjunto que estamos auditando, y para ello nos serviremos de listados donde estarán indicadas las piezas que deben de componer cada conjunto. En el caso de detectar una pieza que no sea la que deba de montarse en el conjunto, lo anotaremos en la hoja de defectos de la auditoria, y comunicaremos inmediatamente de forma verbal al responsable de línea de montaje dicho fallo, para que se tomen las medidas correctivas lo antes posible.

Las comunicaciones por escrito de los defectos detectados las realizaremos siempre al finalizar la auditoria, una vez que hayamos valorado la calificación del fallo en función de las repercusiones que este puede ocasionar, empleando para ello el impreso de comunicación de defecto que corresponda, pues en función de la calificación del defecto emplearemos un impreso u otro.

Una vez realizada esta parte de la auditoria, procederemos a verificar los pares de apriete de las piezas que forman nuestro conjunto, teniendo para ello la ayuda de una tabla en la cual tenemos indicado el par que debe de aplicar la línea de montaje a cada pieza del conjunto, que estará identificado como MA, además en esta tabla tendremos indicado el par de control que exista definido para cada pieza, estos serán identificados como MNA1 siempre que nuestro conjunto no haya sido sometido a esfuerzos o MNA2 después de haber sido sometido a esfuerzos nuestro conjunto. En nuestro caso como los

productos seleccionados para la auditoria siempre serán productos que han sido sometidos a esfuerzos ya que han sido probados funcionalmente, emplearemos siempre los MNA2 como valores de control de los pares de apriete.

Se ha de tener en cuenta que no hemos de desmontar nada ya que lo que se pretende con esta auditoria es tener un resultado de cómo esta saliendo el producto de la línea de montaje.

En caso de detectar en el producto algún valor fuera de la ventana de control que tenemos prescrita, lo anotaremos en la hoja de defectos de la auditoria, y lo comunicaremos inmediatamente de forma verbal al responsable de línea de montaje, para que mande verificar lo antes posible el medio de atornillado que están empleando, ya que en el caso de que este falle podamos evitar que no salgan más productos de línea de montaje con esta anomalía, o que los productos que ya hayan salido sean los mínimos posibles, ya que después se deberán de realizar retrabajos sobre estos productos para poder ser dados de alta.

En este subgrupo de la auditoria también realizaremos una inspección visual de las piezas que forman el conjunto, observando si las piezas están golpeadas, sucias o si presentan algún tipo de daño que pueda ser objeto de reclamación por parte de un cliente, o que pueda ocasionar algún otro tipo de defecto con el tiempo o por el funcionamiento del conjunto. Además observaremos si todos los elementos montados, han sido realizados según el patrón de muestra, y para ello nos ayudaremos de los patrones de muestra del producto, de las descripciones técnicas, y de las pautas de montaje del producto (PDM).

En caso de detectar en el producto alguna desviación, ya sea con respecto al patrón que tenemos prescrito, o con respecto a los PDM, lo anotaremos en la hoja de defectos de la auditoria, y lo comunicaremos inmediatamente de forma verbal al responsable de línea de montaje, para que pueda tomar las acciones correctoras lo antes posible.

Una vez que hayamos concluido con todo este proceso, realizaremos una valoración de todos los fallos que hayamos detectado en este subgrupo de la auditoria.

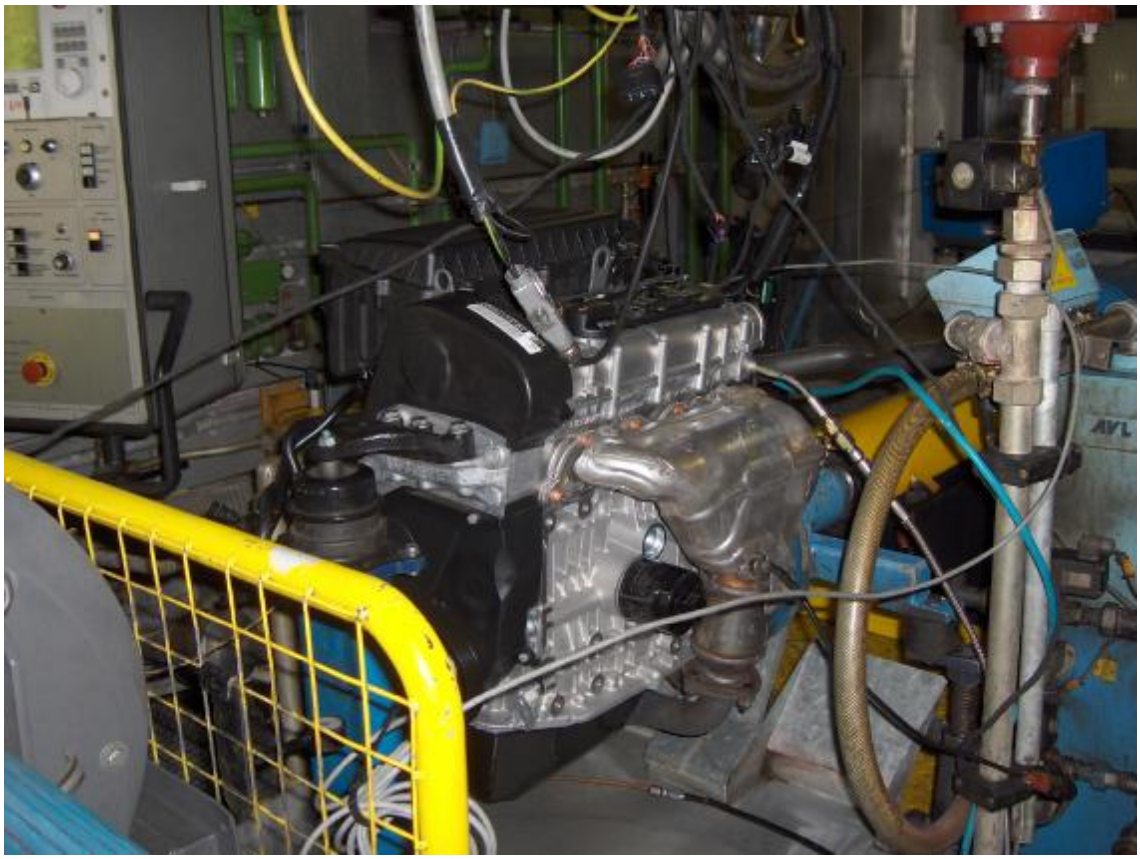
Para la valoración de los defectos detectados tendremos en cuenta la repercusión que este defecto puede tener sobre el producto, así como si se trata de un defecto que afecte a tema de seguridad, o que sea un defecto que muy probablemente vaya a ser reclamado por un cliente. Una vez calificadas las gravedades de las desviaciones halladas realizaremos las comunicaciones por escrito de estas, empleando para ello los impresos correspondientes a cada tipo de calificación.

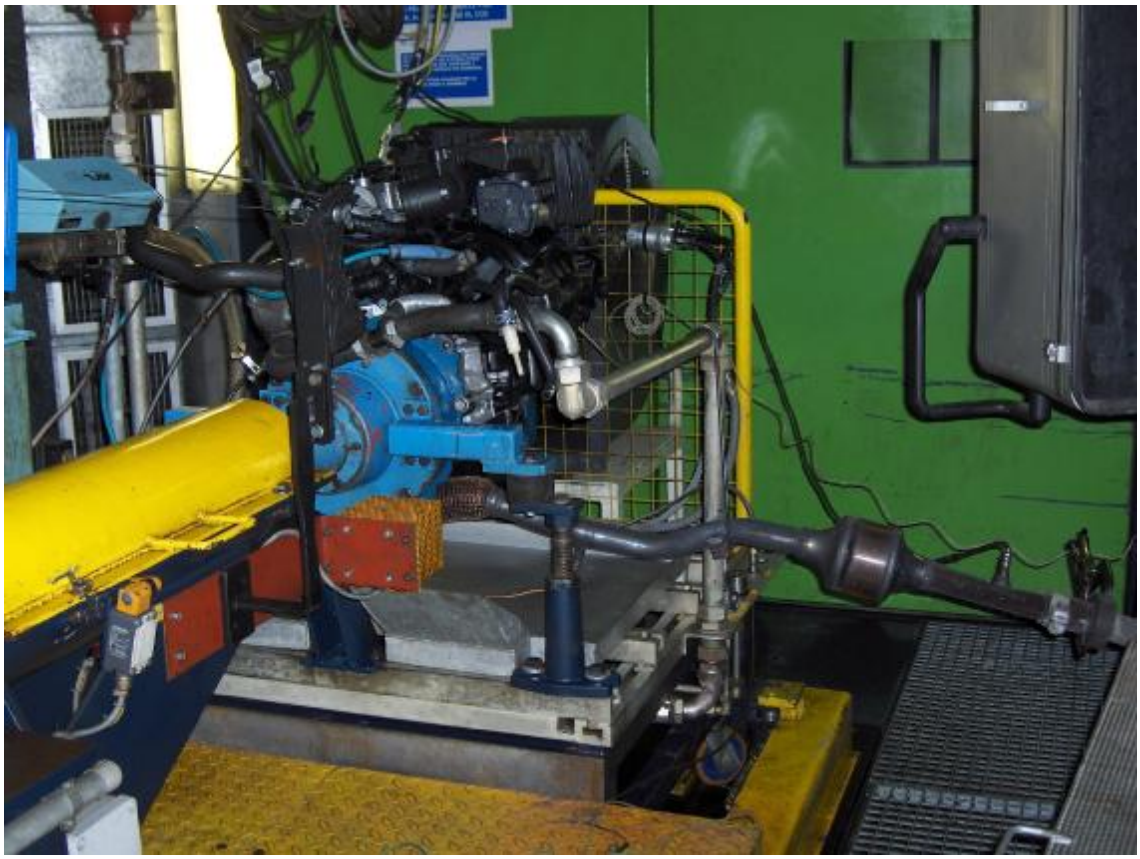
Para las comunicaciones por escrito emplearemos un impreso para los fallos A, el cual deberá de ser contestado en un plazo máximo de 24 horas, y otro tipo de impreso para las comunicaciones de los fallos B y fallos C.

Después de haber realizado las comunicaciones por escrito de las desviaciones o fallos detectados en la auditoria periférica en el caso de que existan, llevaremos el motor a la zona destinada para la realización de la auditoria funcional.

6.2. Auditoria Funcional.

Una vez dispongamos allí del producto a auditar, realizaremos el montaje del motor sobre un banco de pruebas, simulando en este montaje la forma más parecida posible a las condiciones a que va a ser montado sobre vehiculo, para ello deberemos de montar los componentes adicionales necesarios que le corresponden para poder probar este motor, como por ejemplo el filtro de aire, el tubo de escape, el cableado eléctrico, etc., de forma que la prueba de funcionamiento que realizaremos sea lo más parecida al destino final que tendrá nuestro producto.





Una vez que tenemos realizado este montaje procederemos a realizar la prueba de funcionamiento, pero antes al igual que en la auditoria periférica, en primer lugar cumplimentaremos los impresos u hojas de la auditoria donde anotaremos todos los datos identificativos del producto que vamos a auditar, como el tipo de producto, el modelo, el número de serie, el turno de fabricación, la línea de fabricación, la fecha de la auditoria, el subgrupo de auditoria que vamos a realizar y el nombre del auditor que realiza la auditoria.

Para la realización de la auditoria funcional, seguiremos la lista de chequeo prescrita para este subgrupo, en la que nos indicará cuales son los puntos que hemos de comprobar y que tipo de comprobaciones hemos de realizar de cada punto en concreto.

En nuestro caso como el producto se trata de un motor realizaremos en primer lugar una comprobación de la puesta a punto de este y realizaremos los ajustes básicos necesarios para su correcto funcionamiento. Una vez realizado esto procederemos a escuchar los posibles ruidos extraños del motor que nos puedan indicar que este tiene algún problema. También realizaremos una comprobación de que el motor no presenta ningún tipo de pérdidas de líquidos como aceite, agua, combustible, o fugas de gases de escape, o que no existen tomas de aire que puedan provocar un mal funcionamiento del motor.

En caso de detectar en el motor alguna anomalía, lo anotaremos en la hoja de defectos de la auditoria, y lo comunicaremos inmediatamente de forma verbal al responsable de línea de montaje, para que pueda tomar las acciones correctoras lo antes posible, y podamos evitar que no salgan más productos de línea de montaje con esta anomalía, o que los productos que ya hayan salido sean los mínimos posibles, ya que después se deberán de realizar retrabajos sobre estos productos para poder ser dados de alta.

Después de haber realizado todas las comprobaciones realizaremos una prueba de funcionamiento del motor en la que someteremos al motor a diferentes situaciones de comportamiento, es decir, con carga, sin carga, a medio gas, con el pedal a fondo.

Una vez concluida esta prueba de funcionamiento procederemos a realizar las curvas de prestaciones del motor. Seguidamente escucharemos de nuevo los posibles ruidos extraños del motor que nos puedan indicar que en este ha surgido algún problema, ya que durante la prueba lo hemos sometido a regimenes de cargas, y debemos comprobar que el funcionamiento del motor es correcto incluso después de someterse a esfuerzos.

También realizaremos de nuevo una comprobación de que el motor no presenta ningún tipo de pérdidas de líquidos como aceite, agua, combustible, o fugas de gases de escape, que no hayan podido ser detectadas al comienzo de la prueba pero que después de un tiempo de funcionamiento hayan surgido.

Después de realizadas estas comprobaciones realizaremos la prueba de consumo de aceite del motor.

En caso de detectar en el motor alguna anomalía, lo anotaremos en la hoja de defectos de la auditoria, y lo comunicaremos inmediatamente de forma verbal al responsable de línea de montaje, para que pueda tomar las acciones correctoras lo antes posible, y podamos evitar que no salgan más productos de línea de montaje con esta anomalía, o que los productos que ya hayan salido sean los mínimos posibles, ya que después se deberán de realizar retrabajos sobre estos productos para poder ser dados de alta.

Finalizada la prueba de consumo de aceite, procederemos a desmontar el motor del banco de pruebas.

Una vez que hayamos concluido con todo este proceso, realizaremos una valoración de todos los fallos que hayamos detectado en este subgrupo de la auditoria.

Para la valoración de los defectos detectados tendremos en cuenta la repercusión que este defecto puede tener sobre el producto, así como si se trata de un defecto que afecte a tema de seguridad, o que sea un defecto que muy probablemente vaya a ser reclamado

por un cliente. Una vez calificadas las gravedades de las desviaciones halladas realizaremos las comunicaciones por escrito de estas, empleando para ello los impresos correspondientes a cada tipo de calificación.

Para las comunicaciones por escrito emplearemos un impreso para los fallos A, el cual deberá de ser contestado en un plazo máximo de 24 horas, y otro tipo de impreso para las comunicaciones de los fallos B y fallos C.

Después de haber realizado las comunicaciones por escrito de las desviaciones o fallos detectados en la auditoria funcional en el caso de que existan, llevaremos el motor a la zona destinada para la realización de la auditoria de desmontaje.

6.3. Auditoria de Desmontaje.

Una vez dispongamos del producto a auditar, realizaremos el montaje del motor sobre un banco de trabajo para facilitarnos la tarea del desmontaje del motor, y posteriormente procederemos de igual forma que en los otros subgrupos de la auditoria, a cumplimentar los impresos u hojas de la auditoria donde anotaremos todos los datos identificativos del producto que vamos a auditar, como el tipo de producto, el modelo, el número de serie, el turno de fabricación, la línea de fabricación, la fecha de la auditoria, el subgrupo de auditoria que vamos a realizar y el nombre del auditor que realiza la auditoria.

Para la realización de la auditoria de desmontaje, seguiremos la lista de chequeo prescrita para este subgrupo, en la que nos indicará cuales son los puntos que hemos de comprobar y que tipo de comprobaciones hemos de realizar de cada punto en concreto.

En este subgrupo de auditoria realizaremos el desmontaje completo del producto.

A medida que vayamos desmontando las piezas que componen el motor, realizaremos la comprobación de los pares de apriete de estas piezas, de forma que podremos ver el comportamiento después de haber sido sometido a su funcionamiento, teniendo para ello la ayuda de una tabla en la cual tenemos indicado el par que debe de aplicar la línea de montaje a cada pieza del conjunto, que estará identificado como MA, además en esta tabla tendremos indicado el par de control que exista definido para cada pieza, estos serán identificados como MNA2 ya que son valores después de haber sido sometido a esfuerzos nuestro conjunto.

En caso de detectar en el producto algún valor fuera de la ventana de control que tenemos prescrita, lo anotaremos en la hoja de defectos de la auditoria, y lo comunicaremos inmediatamente de forma verbal al responsable de línea de montaje, para que mande verificar lo antes posible el medio de atornillado que están empleando, ya que en el caso de que este falle podamos evitar que no salgan más productos de línea de montaje con esta anomalía, o que los productos que ya hayan salido sean los mínimos posibles, ya que después se deberán de realizar retrabajos sobre estos productos para poder ser dados de alta.

En este subgrupo de la auditoria analizaremos todas las piezas que componen el producto, en cuanto a los posibles daños o anomalías que puedan haberse ocasionado después de la prueba de funcionamiento o que hubiesen sido ocasionadas en el montaje, y no las hubiésemos podido detectar en la auditoria periférica porque para ello teníamos la necesidad de manipular el producto desmontando alguna pieza. Realizaremos una inspección visual, observando si las piezas están golpeadas, sucias o si presentan algún tipo de daño que pueda ser objeto de reclamación por parte de un cliente, o que pueda

ocasionar algún otro tipo de defecto con el tiempo o por el funcionamiento del conjunto. Además observaremos si todos los elementos montados, han sido realizados según el patrón de muestra, y para ello nos ayudaremos de los patrones de muestra del producto, de las descripciones técnicas, y de las pautas de montaje del producto (PDM).

En caso de detectar en el producto alguna desviación, ya sea con respecto al patrón que tenemos prescrito, o con respecto a los PDM, lo anotaremos en la hoja de defectos de la auditoria, y lo comunicaremos inmediatamente de forma verbal al responsable de línea de montaje, para que pueda tomar las acciones correctoras lo antes posible.

Una vez que hayamos concluido con todo este proceso, realizaremos una valoración de todos los fallos que hayamos detectado en este subgrupo de la auditoria.

Para la valoración de los defectos detectados tendremos en cuenta la repercusión que este defecto puede tener sobre el producto, así como si se trata de un defecto que afecte a tema de seguridad, o que sea un defecto que muy probablemente vaya a ser reclamado por un cliente. Una vez calificadas las gravedades de las desviaciones halladas realizaremos las comunicaciones por escrito de estas, empleando para ello los impresos correspondientes a cada tipo de calificación.

Para las comunicaciones por escrito emplearemos un impreso para los fallos A, el cual deberá de ser contestado en un plazo máximo de 24 horas, y otro tipo de impreso para las comunicaciones de los fallos B y fallos C.

7. LISTAS DE CHEQUEO.

La lista de chequeo, es el documento que sirve de guía al auditor para la realización de la auditoria. Cada subgrupo de una auditoria debe tener su propia lista de chequeo y en ella se identifican las voces a controlar y sus correspondientes códigos de cada una de ellas.

Las listas de chequeo deben desarrollarse de tal forma que se tengan en cuenta todos los criterios en el ámbito de aplicación, desde las magnitudes de entrada de un proceso hasta el cliente.

La base para la estructuración de tales listas de chequeo son los documentos relativos a la auditoría, las especificaciones concretas de productos y servicios y los conocimientos sobre la organización.

La estructura de las listas de chequeo debe resultar de fácil manejo para el usuario, es decir, han de presentar un proceso lógico, dividida en determinados ámbitos/secciones y de disposición clara.

Debido a la experiencia de trabajo, a los avances tecnológicos, al lanzamiento de nuevos modelos o la mejora de los existentes, las listas de chequeo son susceptibles de evolución y actualización. La responsabilidad para la elaboración y el mantenimiento de las mismas corresponde a la dependencia de Calidad.

Las listas de chequeo deberán cumplir las siguientes funciones:

- deberán cubrir todos los productos a auditar,
- servirán al auditor de ayuda de orientación durante la auditoría,
- servirán para reconocer el avance de la auditoría
- deben servir de base para el protocolo de auditoría,
- deben ayudar en la valoración de determinadas preguntas,
- han de servir para hacer reconocible la estructura del proceso y los funcionamientos,
- tienen que ayudar al auditor a determinar o bien delimitar la auditoría,
- deben de estar disponibles como base para auditorías similares.

8. CALIFICACIONES DE LAS DESVIACIONES O DEMERITOS.

Dado que no todos los defectos que pueden observarse tienen la misma importancia, se aplicará un sistema de valoración de estos con el fin de marcar prioridades.

El sistema de valoración que se utilizará en la auditoría se basa en una clasificación A, B, C, según el grado de importancia del defecto, y bajo el punto de vista del cliente.

Las desviaciones o deméritos detectados en los productos auditados, serán calificados o valorados en base a tres grupos de fallos:

- Fallos A.
- Fallos B.
- Fallos C.

8.1. Fallos A.

Los fallos A, comprenden aquellos fallos que van a ser objeto de una reclamación segura por parte de un cliente, entre este tipo de fallos podemos destacar los defectos de operaciones no realizadas o realizadas de forma incompleta, de tal forma que los daños muy probablemente afectaran a la funcionalidad del producto, también serán considerados como fallos A, el incumplimiento de las disposiciones legales, la posibilidad de que el producto final quede inutilizado por una posible avería, todos los

fallos relevantes para la seguridad, todas aquellas piezas que no correspondan según las especificaciones, así como la falta de una pieza o elemento, y también aquellos fallos que tengan incidencia en un cliente interno de forma que imposibilite el alta directa del producto.

En el caso de la detección, por parte del auditor, de un defecto considerado como Fallo "A", se actuará de la siguiente manera:

1- Se comunicará de inmediato a Producción (según impreso "Denuncia Fallo A" específico para realizar la citada comunicación).

2- Este defecto será tratado en las reuniones de Calidad.

3- Será incluido en el informe, así como, el seguimiento de las acciones y medidas correctivas realizadas.

Las acciones que se tomaran frente a este tipo de fallos serán iniciar inmediatamente el análisis y la eliminación de las causas relacionadas con el proceso y con el producto. En caso necesario, se rechazarán o se apartarán los productos afectados para su posterior reparación, además se documentara en detalle el análisis y las medidas tomadas.

8.2. Fallos B.

Los fallos B, comprenden aquellos fallos que van a ser objeto de una posible reclamación por parte de un cliente exigente, entre este tipo de fallos podemos destacar los defectos de operaciones no realizadas o realizadas de forma incompleta, de tal forma que los daños tendrán una incidencia muy pequeña para la funcionalidad del producto, también serán considerados como fallos B aquellos fallos que necesiten de medidas de asistencia técnica compleja, todos aquellos fallos que necesiten de retrabados en cliente interno pero que no tengan influencia para el alta directa, todos los defectos ópticos evidentes que no tengan influencia para el alta directa, y todas las piezas con desviaciones importantes respecto al plano.

Las acciones que se tomaran frente a este tipo de fallos serán iniciar el análisis y la eliminación de las causas relacionadas con el proceso y con el producto. Para este tipo de fallo también se documentara en detalle el análisis y las medidas tomadas.

8.3. Fallos C.

Los fallos C, comprenden aquellos fallos que podemos definir como puntos débiles del proceso de fabricación que no influyen en el funcionamiento, pero que podrían llegar a hacerlo si aumentara su intensidad o cambiara su posición. Este tipo de fallos deben ser comunicados a producción para que se proceda a su corrección a pesar de que no tienen influencia en el funcionamiento. En este grupo estarán incluidos aquellos fallos no detectables para el cliente final.

Las acciones que se tomaran frente a este tipo de fallos serán el análisis y la eliminación de las causas relacionadas con el proceso y con el producto. En el análisis se tendrá en cuenta el potencial de convertirse en fallos A o B, de estas reclamaciones que no tienen efectos para el cliente. Para este tipo de fallo también se documentara en detalle el análisis y las medidas tomadas.

9. PONDERACIONES SEGÚN LOS TIPOS DE FALLOS.

A través de una valoración de las desviaciones, se pretende conseguir que los resultados de la auditoría sean comparables y se reconozcan los cambios con respecto a auditorías efectuadas con anterioridad.

Las desviaciones se clasifican según tres grupos de fallos (A, B y C), pero el grado de importancia o repercusión entre estos grupos no es el mismo.

Para realizar una valoración del grado de conformidad con las especificaciones que esté en concordancia con el resultado obtenido del producto auditado, deberemos transformar los resultados en una Nota de Calidad.

Para obtener esta Nota de Calidad indicativa del resultado de la auditoria realizada, los defectos tendrán una ponderación la cual estará en función del tipo de fallo, así los fallos calificados como fallos A tendrán una ponderación de 10 puntos, los fallos calificados como fallos B tendrán una ponderación de 5 puntos y los fallos calificados como fallos C tendrán una ponderación de 0,1 punto. El resultado final de la Nota de Calidad lo obtendremos aplicando la siguiente fórmula:

$$Nota\quad Calidad = \left(\frac{(10 \cdot fallos\quad A) + (5 \cdot fallos\quad B) + (0{,}1 \cdot fallos\quad C)}{n^{o}\quad productos\quad auditados} \right)$$

10. TIPOS DE IMPRESOS DE DEFECTOS.

Para la comunicación de los defectos detectados existirán dos tipos de comunicaciones:

Los impresos de defectos A, deberán ser firmados por el jefe de auditorías y por el jefe de Producción, no obstante el responsable de línea tendrá conocimiento del defecto detectado así como de la valoración que se haya asignado al defecto. El jefe de producción deberá de contestar en un plazo máximo de 24 horas, que análisis se ha realizado, la causa que provocó el fallo si es conocida, que acciones inmediatas se han tomado para solucionar el defecto denunciado, así como el responsable en llevar a cabo la acción y un plazo de actuación. Una vez tenga contestado el impreso del defecto se lo entregará al jefe de auditorías.

Los impresos de defectos B y defectos C, deberán ser firmados por el responsable de línea como conocimiento del defecto detectado, y este deberá de contestar el análisis realizado, la causa que provocó el fallo si es conocida, que acciones correctivas se han tomado para solucionar el defecto denunciado, así como el responsable en llevar a cabo la acción y un plazo de actuación. Una vez tenga contestado el defecto se lo entregará al jefe de producción el cual entregara dicho impreso cumplimentado al jefe de la auditoría en la reunión de calidad.

11. CUALIFICACION DE LOS AUDITORES.

La cualificación de los auditores ha de basarse en una formación técnica y además se complementará con una suficiente experiencia práctica. El auditor de producto debe tener una experiencia práctica en la auditoría, antes de que pueda realizar una valoración de denuncias bajo responsabilidad propia.

El éxito de la auditoría de producto depende en gran medida de la cualificación del auditor. Para el perfil de exigencia de los auditores de producto deben de tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Aptitud física (prueba de la vista entre otros).
- Formación de especialista o una cualificación comparable.
- Experiencia práctica en la producción.
- 2 años de experiencia profesional, de ellos como mínimo medio año en el departamento de Aseguramiento de Calidad.
- Conocimientos generales sobre el Aseguramiento de Calidad.
- Conocimientos de los procesos de fabricación.
- Conocimiento del objetivo de la auditoría del producto.
- Conocimientos específicos del producto y de calidad.
- Dominio de la técnica de medición y ensayo.
- Conocimientos de estadística.
- Conocimientos y acceso al procesamiento electrónico de datos.
- Capacitación suficiente para elaborar informes.

- Buena disposición para la colaboración.

Los auditores del producto deben ser formados con regularidad, pues de no ser así llegará un momento en que quedarán desfasados, mientras que los productos habrán evolucionado bien sea por las exigencias del mercado o bien por las nuevas tecnologías.

Un punto importante es que el auditor no ha de tener ninguna responsabilidad directa en el área a auditar, es decir, los auditores han de ser independientes con respecto a las áreas de fabricación.

También se ha de destacar que los auditores no deben llevar a cabo la supresión de desviaciones que ellos mismos hayan constatado.

12. ZONA DE AUDITORIA.

Para la realización de las auditorías de producto debe prepararse una sala o local apropiado que será el lugar de trabajo, teniendo en cuenta para ello unas determinadas condiciones.

La sala o zona de auditoría deberá de ser un lugar cerrado, no debe de ser un lugar de transito por donde pase el personal, deberá ser una zona tranquila, sin la influencia molesta del ruido de fabricación y de vibraciones, y además deberá estar próxima a la zona de producción.

Es aconsejable que la iluminación de dicha sala o zona sea con luz diurna, pero si no fuera posible, la iluminación será equivalente a la calidad de la luz diurna.

La sala de auditorías deberá de estar dotada con conexión de teléfono, además deberá de tener un PC y una impresora que deberán de estar conectados a la red informática. Dicha sala también debe de estar dotada de cámara fotográfica digital para la documentación gráfica de las diferencias que se observen en las auditorias.

La sala de auditorías deberá de tener una dotación suficiente en cuanto a los suministros de aire comprimido, electricidad, agua, etc. En dicha sala también deberá de existir la presencia de un polipasto (grúa) para el traslado de los motores de los caballetes de transporte a los caballetes de trabajo.

Se deberá de dotar dicha sala con suficientes caballetes de trabajo para la realización de las auditorías, teniendo en cuenta los diferentes modelos que puedan existir.

Por cada puesto de trabajo, se deberá de dotar de una mesa de trabajo con superficie resistente a los golpes y arañazos de aproximadamente 1,50 x 1,00 m de superficie para depositar herramientas. Además por cada puesto de trabajo se dotará con dos mesas de trabajo de aproximadamente 1,50 x 1,00 m de superficie para el despiece de los motores. También existirán llaves dinamométricas electrónicas en cantidad suficiente para la realización de las auditorias, así como la cantidad suficiente de equipos de medición y ensayo y juegos de herramientas específicos y Standard.

También es aconsejable que la sala de auditorias esté dotada de un Microscopio y un endoscopio, pero en caso de no tener esta dotación debe de poder enviarse las piezas necesarias a la sala de metrología para poder realizar los análisis oportunos.

En la sala de auditorías debe de haber mesas de trabajo en cantidad suficiente para depositar las piezas denunciadas.

La sala de auditorias también deberá de estar provista de recipientes para la evacuación de componentes, aceites, combustibles y productos de limpieza.

13. CONCLUSIONES.

La calidad es un término que normalmente nos gusta por las connotaciones que conlleva: excelencia, desarrollo, prospección, diferenciación, etc., a la vez que nos asusta por esa visión imprecisa que nos ha ido transmitiendo, o sea, la calidad es algo que debemos exigir pero que intentamos evitarla por su apariencia casi inalcanzable.

Uno de los obstáculos más importantes de los sistemas de gestión de calidad, está en el ámbito cultural de los países, sin embargo, una evolución progresiva de la culturización del mercado, hace que vayamos dejando atrás estas barreras que impiden avanzar y se nos van abriendo las puertas a una visión práctica y útil de la calidad y sus sistemas de gestión.

Las normas de calidad pretenden orientar la gestión de esta, mostrando interna y externamente tal como son las empresas, con sus fallos y aciertos.

De una forma u otra, sabemos que gestionar la calidad es positivo y a la larga nos trae beneficios, sin embargo, también pensamos que es un problema añadido, a lo que no acabamos de encontrarle un sentido inmediato y que molesta y entorpece el día a día de nuestra gestión.

La lógica aplastante en los sistemas de gestión de la calidad, consiste en saber que serán útiles en la medida en que creemos en ellos, los incorporaremos en nuestra empresa, y

sobre todo, queramos que sean u instrumento útil. Esta es y debe ser la cultura a seguir y no aquella de que incorporaremos estos sistemas porque toca.

El principal objetivo de la Auditoría es la mejora de la Organización. Con un uso y con una ejecución adecuada, la auditoría se convierte en un instrumento esencial para conocer las fortalezas, debilidades, errores, irregularidades, desviaciones, aciertos, eficacia, eficiencia, economía, legalidad y mejoras de los sistemas de la empresa.

La auditoría tiene un costo, pero genera ingresos potenciales. Podemos decir que es la inversión más efectiva para mejorar una empresa. Las auditorias, pueden ayudarnos a determinar si nuestros controles y los controles de nuestros proveedores trabajan con eficacia.

14. VALORACION ECONOMICA.

Para realizar una valoración económica sobre la implantación de la Auditoría de Producto, se ha realizado un análisis de los materiales y herramientas mínimas necesarias que se deberán de adquirir para dotar a cada subgrupo de la Auditoría de Producto, así como el material del que deberá estar dotada la sala de Auditoría.

Las siguientes tablas relacionan el coste del material o herramientas mínimas necesarias que se deberán de adquirir.

MATERIALES DOTACION AUDITORIA PERIFERICA				
	Cant.	Referencia	Precio Unidad	Precio Total
Llave dinamométrica (capacidad 0 – 20 Nm)	1	BMS EZ-TORK Mod. 4020	460,00 €	460,00 €
Llave dinamométrica (capacidad 10 – 100 Nm)	1	BMS EZ-TORK Mod. 4100	535,70 €	535,70 €
Juego de llaves fijas	1	DIN-3110	31,59 €	31,59 €
Juego de llaves vaso	1	DIN-3124	52,17 €	52,17 €
Juego de destornilladores	1	PHILIPS DIN-5262	11,21 €	11,21 €
Alicates	1	PALMERA 618.670	11,00 €	11,00 €
Maza de plástico	1	GERODE 267-45	3,89 €	3,89 €
Total				1.095,56 €

MATERIALES DOTACION AUDITORIA FUNCIONAL				
	Cant.	Referencia	Precio Unidad	Precio Total
Llave dinamométrica (capacidad 0 – 20 Nm)	1	BMS EZ-TORK Mod. 4020	450,00 €	450,00 €
Llave dinamométrica (capacidad 10 – 100 Nm)	1	BMS EZ-TORK Mod. 4100	535,70 €	535,70 €
Tester digital	1	Tipo 1037 Ref. 942358	156,99 €	156,99 €
Juego de llaves fijas	1	DIN-3110	31,59 €	31,59 €
Juego de llaves vaso	1	DIN-3124	52,17 €	52,17 €
Juego de destornilladores	1	PHILIPS DIN-5262	11,21 €	11,21 €
Alicates	1	PALMERA 618.670	11,00 €	11,00 €
Maza de plástico	1	GERODE 267-45	3,89 €	3,89 €
Balanza (capacidad 0 - 12 Kg)	1	COBOS 2K12	215,00 €	215,00 €
Probeta (capacidad 5 litros)	2	VIT-LAB-5	38,00 €	76,00 €
Total				1.543,55 €

MATERIALES DOTACION AUDITORIA DESMONTAJE				
	Cant.	Referencia	Precio Unidad	Precio Total
Llave dinamométrica (capacidad 0 – 20 Nm)	1	BMS EZ-TORK Mod. 4020	450,00 €	450,00 €
Llave dinamométrica (capacidad 10 – 100 Nm)	1	BMS EZ-TORK Mod. 4100	535,70 €	535,70 €
Llave dinamométrica (capacidad 50 – 420 Nm)	1	TOHNICHI 4200DB-N	475,00 €	475,00 €
Reloj comparador	1	COMPAC tipo 353 S	77,98 €	77,98 €
Juego de llaves fijas	1	DIN-3110	31,59 €	31,59 €
Juego de llaves vaso	1	DIN-3124	52,17 €	52,17 €
Juego de destornilladores	1	PHILIPS DIN-5262	11,21 €	11,21 €
Alicates	1	PALMERA 618.670	11,00 €	11,00 €
Maza de plástico	1	GERODE 267-45	3,89 €	3,89 €
Martillo	1	BELLOTA 8011-D	8,60 €	8,60 €
Pistola para aplicación de silicona	1	R-37200	3,50 €	3,50 €
Probeta (capacidad 5 litros)	1	VIT-LAB-5	38,00 €	38,00 €
Total				1.698,64 €

La suma total de las herramientas para la dotación de los diferentes subgrupos de la Auditoría de Producto, ascienden a una cantidad de **4337,75 €**.

La sala de Auditorías es conveniente que esté dotada del material que se relaciona en la siguiente tabla, en la que se indica el coste de estos materiales.

MATERIAL DOTACION SALA AUDITORIA				
	Cant.	Referencia	Precio Unidad	Precio Total
PC	1	DELL Precision 390	890,88 €	890,88 €
Impresora	1	HP Deskjet 1280	255,84 €	255,84 €
Cámara fotografica digital	1	Kodak Easyshare Z 712	293,06 €	293,06 €
Polipasto (Grua)	1	HHXG305	525,00 €	525,00 €
Bancos de trabajo	4	CM-0052	580,00 €	2.320,00 €
Mesa 1,5x1,0 m	6	CM-0050	175,00 €	1.050,00 €
Lupa con luz	1	ES4673	183,00 €	183,00 €
Endoscopio	1	OVC-100	1.500,00 €	1.500,00 €
Pie de Rey	1	TESA 00530090	59,90 €	59,90 €
Juego Micrómetros	1	TESA 008.12307	1.000,00 €	1.000,00 €
Juego de Galgas de espesores	1	33324714	8,00 €	8,00 €
Total				**8.085,68 €**

La suma total de los materiales y herramientas de los que deberá estar dotada la sala de Auditoría, ascienden a una cantidad de **8085,68 €**.

Además, se deberá de adquirir todo el material necesario para poder realizar las pruebas de funcionamiento de los motores en los bancos de prueba.

Se ha de tener en cuenta que este importe debe de realizarse de forma inicial, pero que algunos de estos materiales con el tiempo sufren un deterioro o desgaste, o son modificados a causa de nuevas tecnologías y deberán de ser sustituidos con el paso del tiempo.

En la tabla siguiente se relaciona el material inicialmente necesario para cada tipo de motor, indicando el coste de estos materiales.

MATERIAL NECESARIO PARA PRUEBA DE MOTOR EN BANCO DE POTENCIA

	MP0		MN7		D22		TDI	
	Referencia	Precio Unidad	Referencia	Precio Unidad	Referencia	Precio Unidad	Referencia	Precio Unidad
Soporte motor	6Q0.199.167CJ	10,34 €	6Q0.199.167BM	9,64 €	6Q0.199.167CJ	10,34 €	038.199.207H	7,04 €
Silenblock	1K0.199.262AJ	11,28 €	1J0.199.262BK	12,84 €	1K0.199.262AJ	11,28 €	1J0.199.262BF	14,28 €
Conjunto filtro aire	036.129.607DM	21,65 €	036.129.607CT	20,13 €	036.129.611CD	7,50 €	1J0.129.601G	25,81 €
Tubo aspiración aire	---	---	---	---	1K0.129.609D	1,87 €	1J0.129.609B	1,19 €
Válvula de retroceso aire	036.103.156P	2,17 €	036.103.156P	2,17 €	03C.103.558F	1,18 €	---	---
Unidad de mando	036.906.034DG	61,31 €	036.906.034KC	54,25 €	03C.906.024AK	38,19 €	038.906.012FK	106,59 €
Cuadro instrumentos	6L0.920.823B	46,96 €	6L0.920.803	45,19 €	1P0.920.804B	78,53 €	1M0.920.802D	48,24 €
Llave de contacto	6L4.800.375DM	26,49 €	6L4.800.375DC	25,56 €	1P0.800.375H	14,00 €	1M5.800.375EN	28,05 €
Mazo cableado motor	6L1.970.058BT	25,47 €	6L1.970.058AT	25,23 €	6L1.970.058CS	25,63 €	1J1.971.087CB	21,24 €
Mazo cableado modulo	6L1.970.200K	17,08 €	6L1.970.200G	15,51 €	6L1.970.200H	16,26 €	---	---
Mazo cableado interno	6L1.970.000L	33,53 €	6L1.970.000H	31,13 €	6L1.970.000K	32,76 €	1M1.970.000C	80,32 €
Mazo sistema electrico	6L1.970.023F	8,75 €	6L1.970.023F	8,75 €	6L1.970.023F	8,75 €	1J1.970.154BQ	2,36 €
Chapa protección calor	036.253.041BM	4,01 €	03C.253.041K	6,05 €	036.253.041CL	2,92 €	---	---
Sonda lambda anterior	036.906.262D	10,55 €	036.906.262D	10,55 €	036.906.262AA	11,00 €	---	---
Sonda lambda posterior	036.906.262G	21,03 €	036.906.262T	19,66 €	03A.906.262G	21,03 €	---	---
Junta tubo escape	1J0.253.115S	0,39 €	1J0.253.115S	0,39 €	6Q0.253.115A	0,31 €	1J0.253.115AH	0,27 €
Tubo escape 1er tramo	6Q0.253.059KB	120,98 €	6Q0.253.059FJ	123,16 €	1K0.253.059JS	50,93 €	1J0.253.208GS	170,73 €
Unión tramos escape	1K0.253.141	1,77 €	1K0.253.141	1,77 €	1K0.253.141	1,77 €	1K0.253.141B	1,93 €
Tubo escape tramo posterior	6Q9.253.025BJ	51,69 €	6Q6.253.025CJ	44,95 €	5P0.253.181BF	54,79 €	1J6.253.181AC	46,04 €
Filtro combustible	6Q0.201.051B	10,20 €	6Q0.201.051C	10,20 €	6Q0.201.051C	10,20 €	---	---
Potenciometro acelerador	6Q1.721.058AT	18,22 €	6Q1.721.058AT	18,22 €	1K1.721.503L	8,37 €	1J1.721.503H	9,61 €
Campana aspiración	---	---	---	---	---	---	1J0.129.654S	13,08 €
Tubo admisión aire	---	---	---	---	---	---	1J0.145.762P	16,85 €
Tubo admisión aire	---	---	---	---	---	---	1J0.145.762T	6,70 €
Refrigerador aire	---	---	---	---	---	---	1J0.145.803F	35,26 €
Tubo flexible aire	---	---	---	---	---	---	1J0.145.828T	4,04 €
Tubo de unión	---	---	---	---	---	---	1J0.129.684J	2,82 €
Conjunto electroválvulas	---	---	---	---	---	---	038.131.600B	15,20 €
	Total MP0	503,87 €	Total MN7	485,35 €	Total D22	407,61 €	Total TDI	657,65 €

Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

La suma total de los materiales necesarios para poder realizar las pruebas de funcionamiento de los motores en los bancos, ascienden a la cantidad de **2054,48 €**.

El total del coste de la implantación de la Auditoría de producto, ascenderá a:

Herramientas de dotación de los subgrupos de Auditoría.	4.337,75 €
Herramientas y materiales de dotación de la sala de Auditoría.	8.085,68 €
Materiales necesarios para pruebas de funcionamiento en banco.	2.054,48 €
COSTE TOTAL IMPLANTACION .	**14.477,91 €**

Los motores auditados serán recuperados, es decir, se montarán nuevamente, por lo que habrá un coste de materiales de sustitución necesaria en los motores. Estos materiales están relacionados en las siguientes tablas, indicando el coste de cada uno de ellos.

MATERIAL SUSTITUIBLE EN AUDITORIA DE DESMONTAJE				
	TDI			
	Cant.	Referencia	Precio Unidad	Precio Total
Junta culata	1	038.103.383H	46,06 €	46,06 €
Junta colector escape	1	037.253.039F	0,94 €	0,94 €
Junta colector admisión	1	028.129.717D	0,25 €	0,25 €
Junta tapa porta retén anterior	1	026.103.161B	2,16 €	2,16 €
Junta tapa porta retén posterior	1	026.103.181B	2,17 €	2,17 €
Junta soporte filtro aceite	1	028.115.441C	0,14 €	0,14 €
Junta válvula EGR	1	068.131.547B	0,16 €	0,16 €
Junta tubo EGR	1	069.131.547D	0,13 €	0,13 €
Tornillos fij. polea cigüeñal	1	N 905.771.01	0,10 €	0,10 €
Tornillos fij. volante motor	6	N 906.650.01	0,10 €	0,60 €
Tornillos fij. Prensa embrague	12	N 903.209.01	0,10 €	1,20 €
Tuercas fij. colector escape	8	N 902.002.01	0,08 €	0,64 €
Pasta selladora carter	1	D 176.600.A1	11,86 €	11,86 €
	Total			66,41 €

MATERIAL SUSTITUIBLE EN AUDITORIA DE DESMONTAJE

	MP0				MN7				D22			
	Cant.	Referencia	Precio Unidad	Precio Total	Cant.	Referencia	Precio Unidad	Precio Total	Cant.	Referencia	Precio Unidad	Precio Total
Junta culata	1	036.103.383AM	35,52 €	35,52 €	1	036.103.383AM	35,52 €	35,52 €	1	036.103.383AM	35,52 €	35,52 €
Junta colector escape	1	036.253.039F	0,40 €	0,40 €	1	036.253.039F	0,40 €	0,40 €	1	036.253.039F	0,40 €	0,40 €
Junta tapa porta retén anterior	1	032.103.161K	4,07 €	4,07 €	1	032.103.161K	4,07 €	4,07 €	1	032.103.161K	4,07 €	4,07 €
Junta trompa aspiración bomba aceite	1	036.115.111A	0,12 €	0,12 €	0	---	0,00 €	0,00 €	0	---	0,00 €	0,00 €
Tapa porta retén posterior	1	030.103.171E	60,51 €	60,51 €	1	030.103.171P	60,51 €	60,51 €	1	030.103.171P	60,51 €	60,51 €
Junta soporte válvula EGR	1	036.131.550H	0,08 €	0,08 €	0	---	0,00 €	0,00 €	0	---	0,00 €	0,00 €
Junta tubo EGR	1	036.131.547F	0,14 €	0,14 €	0	---	0,00 €	0,00 €	0	---	0,00 €	0,00 €
Tornillos fij. poleas árboles levas	2	N 911.031.01	0,10 €	0,20 €	2	N 911.031.01	0,10 €	0,20 €	2	N 911.031.01	0,10 €	0,20 €
Tornillos fij. polea cigüeñal	1	N 910.487.01	0,54 €	0,54 €	1	N 910.487.01	0,54 €	0,54 €	1	N 910.487.01	0,54 €	0,54 €
Tornillos fij. tapa inferior distribución	3	N 010.220.13	0,03 €	0,09 €	3	N 010.220.13	0,03 €	0,09 €	3	N 010.220.13	0,03 €	0,09 €
Tornillos fij. tapas porta retén ant. y post.	11	N 908.424.01	0,43 €	4,73 €	11	N 908.424.01	0,43 €	4,73 €	11	N 908.424.01	0,43 €	4,73 €
Tornillos fij. volante motor	6	N 905.014.02	0,07 €	0,42 €	6	N 905.014.02	0,07 €	0,42 €	6	N 905.014.02	0,07 €	0,42 €
Tuercas fij. colector escape	9	N 908.946.01	0,03 €	0,27 €	9	N 908.946.01	0,03 €	0,27 €	9	N 908.946.01	0,03 €	0,27 €
Grapas fij. regleta instalación eléctrica	2	03C.937.073	0,05 €	0,10 €	2	03C.937.073	0,05 €	0,10 €	2	03C.937.073	0,05 €	0,10 €
Pasta selladora tapa válvulas	1	D 188.003.A1	39,83 €	39,83 €	1	D 188.003.A1	39,83 €	39,83 €	1	D 188.003.A1	39,83 €	39,83 €
Pasta selladora carter	1	D 176.600.A1	11,86 €	11,86 €	1	D 176.600.A1	11,86 €	11,86 €	1	D 176.600.A1	11,86 €	11,86 €
	Total			158,88 €	Total			158,54 €	Total			158,54 €

Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

El coste de la mano de obra de un Auditor es de **14,13 €/h.**

El coste derivado de la mano de obra para la realización de la Auditoría de Producto, dependerá de la cantidad de auditores empleados, que estará en función de las auditorías que se deseen realizar.

Para realizar una auditoría completa de un motor, se ha analizado que son necesarias unas 22h y para montar nuevamente el motor son necesarias unas 6h.

El coste total para realizar la auditoría completa en un motor y montarlo nuevamente para que este pueda ser entregado a cliente será de:

Coste de materiales de sustitución en un motor.	158,88 €
Mano de obra realización de auditoría. (22h.)	310,86 €
Mano de obra recuperación del motor auditado. (6h.)	84,78 €
COSTE MEDIO TOTAL DE UNA AUDITORIA.	**554,52 €**

15. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL Y SOCIAL.

Hoy en día se persigue la prevención sobre las acciones que pueden desencadenar consecuencias sobre el equilibrio ecológico, el mantenimiento de la calidad de la vida y la preservación de los recursos naturales.

Con la realización de la auditoría generamos residuos de todo tipo, sólidos líquidos y gases, por este motivo hemos de concienciarnos que tenemos que contribuir a hacer más eficiente la utilización de los recursos humanos y naturales, y una forma es reciclando al máximo posible los residuos que generamos.

La normativa europea referente a los residuos (75/442CEE y 91/156/CEE), específica para los residuos tóxicos y peligrosos (78/319/CEE), modificada por la ley de residuos peligrosos (91/698CEE), clasifica los residuos en las siguientes categorías:

- Los residuos inertes son aquellos que no presentan un riesgo para la salud humana, para los recursos naturales y para el medio ambiente (Chapas, etc.).

- Los residuos asimilables a urbanos son aquellos residuos que pueden ser tratados como residuos sólidos urbanos de origen doméstico (materiales de oficina, envases, embalajes industriales, etc.).

- Los residuos especiales o residuos tóxicos y peligrosos (RTP) son aquellos que sus características físico-químicas, termodinámicas o cinéticas pueden presentar

un riesgo para la salud, la vida y el medio ambiente y que tienen que estar sometidos a controles específicos (materiales inflamables, tóxicos, disolventes, combustibles, cartuchos sucios, etc.).

Los residuos sólidos generados en la auditoría son clasificados teniendo en cuenta si son o no metálicos, para facilitar su posterior reciclaje. En cuanto a los residuos líquidos generados, se depositan en un tanque y son separados por decantación en función de si son acuosos o no, por ejemplo aceite y refrigerante. Los líquidos en base disolvente empleados en tareas de limpieza y desengrase de piezas, tienen tratamientos específicos.

Una vez separados, identificados y clasificados todos los residuos especiales, inertes y asimilables como urbanos, estos son gestionados por una empresa que se encargará de su reutilización, reciclaje o destrucción cuando sea necesaria.

16. BIBLIOGRAFIA.

*Gestión de la Calidad en la Industria del Automóvil. Auditoria del Producto. Libro 6 Parte 5.*1ª edición 1998. Traducción al español del original alemán: VDA 6 Teil 5 Produktaudit. Ed. Sernauto, 1998. ISSN 0943-9412

IRABIEN, J.A. i RODRIGUEZ, J. *Los residuos peligrosos: caracterización, tratamiento y gestión.* Madrid, 1999.Editorial Síntesis.

MARIO AGUER HORTAL; EDUARDO PEREZ GOROSTEGUI; JOAN MARTINEZ SANCHEZ. *Administración y Dirección de Empresas. Teoría y Ejercicios Resueltos.* Editorial Universitaria. Ramón Areces.

De internet:

Tecnociencia.[en línea]: *La Auditoría de Productos (II).* [consulta: 27 marzo 2007]. Disponible en: <http://www.wikilearning.com/la_auditoria_de_productos_ii-wkccp-14350-5.htm>

Tecnociencia.[en línea]: *Gestión de Calidad. Auditorías internas.* [consulta: 27 marzo 2007]. Disponible en: <http://www.tecnociencia.es/especiales/sistemas_gestion/calidad/6.htm>

Tecnociencia.[en línea]: *Gestión de Calidad. Normas de Auditoría.* [consulta: 27 marzo 2007]. Disponible en: <http://www.tecnociencia.es/especiales/sistemas_gestion/calidad/7.htm>