



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería en Organización Industrial

**Desarrollo de una guía para la gestión de
proyectos de nuevos productos siguiendo
el modelo ANPQP**

Autor:

Sanz Manso, María

Tutor:

**López Paredes, Adolfo
Departamento de Organización de
Empresas y Comercialización e
Investigación de Mercados**

Valladolid, Febrero 2016

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

La gestión de proyectos y el aseguramiento de la calidad en los productos han sido y son hoy en día, el centro de interés de la mayor parte de empresas. Actualmente se trabaja por alcanzar un producto de calidad mediante una buena gestión del proyecto del mismo.

El presente trabajo consiste en la elaboración de una guía para la gestión de proyectos de nuevos productos basándose en el modelo ANPQP (Alliance New Product Quality Procedure), utilizado en las industrias automovilísticas de Renault y Nissan. Para ello, se comienza dando una serie de ideas importantes acerca de la base teórica de la Dirección de Proyectos y de la metodología ANPQP, que serán fundamentales para entender el desarrollo de la guía.

Con esta guía se pretende proporcionar una visión clara y concisa del modelo ANPQP y mostrar y comprender los propósitos de las actividades y los documentos de salida de sus cinco fases.

Palabras clave: Guía, Gestión de proyectos, ANPQP, Calidad, Proveedores

ABSTRACT AND KEYWORDS

Until now, project management and quality assurance have been still the focus of most of the companies. Currently, people work to achieve a quality product through a good project management.

This report consists in making a project management guide of new products based on ANPQP (Alliance New Product Quality Procedure) pattern, used in automotive industries like Renault and Nissan. It starts going through the knowledge base of project management and ANPQP methodology that will be essential to comprehend the guide development.

This guide tries to provide a clear and concise vision about the ANPQP pattern and also helps understand the ANPQP activities and output documents for its five phases.

Keywords: Guide, Project Management, ANPQP, Quality, Suppliers

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| RESUMEN Y PALABRAS CLAVE..... | 3 |
| ABSTRACT AND KEYWORDS..... | 3 |
| ÍNDICE..... | 5 |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | 11 |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | 11 |
| ÍNDICE DE DOCUMENTOS..... | 13 |
| CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN..... | 15 |
| 1.1. OBJETO DEL PROYECTO..... | 15 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN..... | 15 |
| 1.3. ALCANCE..... | 16 |
| 1.4. MOTIVACIÓN Y ANTECEDENTES..... | 17 |
| 1.5. ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA..... | 18 |
| CAPÍTULO 2. DIRECCIÓN DE PROYECTOS..... | 21 |
| 2.0. INTRODUCCIÓN..... | 21 |
| 2.1. ¿QUÉ ES UN PROYECTO?..... | 21 |
| 2.2. ¿A QUÉ LLAMAMOS DIRECCIÓN DE PROYECTOS?..... | 22 |
| 2.2.1. Breve historia sobre la Dirección y Gestión de Proyectos..... | 22 |
| 2.2.2. Concepto y definición de Dirección y Gestión de proyecto..... | 25 |
| 2.2.3. El Director o Jefe de Proyecto..... | 28 |
| 2.3. FASES DEL PROYECTO..... | 29 |
| 2.4. GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS..... | 30 |
| 2.4.1. Inicio..... | 31 |
| 2.4.2. Planificación..... | 31 |
| 2.4.3. Ejecución..... | 32 |
| 2.4.4. Monitoreo y control..... | 32 |
| 2.4.5. Cierre..... | 32 |
| 2.5. ÁREAS DE CONOCIMIENTO..... | 33 |
| 2.5.1. Gestión de la Integración..... | 33 |
| 2.5.2. Gestión del Alcance..... | 34 |
| 2.5.3. Gestión del Tiempo..... | 35 |
| 2.5.4. Gestión de los Costos..... | 35 |

| | |
|--|----|
| 2.5.5. Gestión de la Calidad | 36 |
| 2.5.6. Gestión de Recursos Humanos | 36 |
| 2.5.7. Gestión de las Comunicaciones | 37 |
| 2.5.8. Gestión de los Riesgos | 37 |
| 2.5.9. Gestión de las Adquisiciones | 38 |
| 2.5.10. Gestión de los Interesados | 39 |
| CAPÍTULO 3. ANPQP | 41 |
| 3.0. INTRODUCCIÓN | 41 |
| 3.1. DESCRIPCIÓN DEL ANPQP | 41 |
| 3.1.1. Definición de ANPQP | 41 |
| 3.1.2. Objetivos del ANPQP | 41 |
| 3.1.3. Bases fundamentales del ANPQP | 42 |
| 3.1.4. Fases del ANPQP | 43 |
| 3.1.4.1. Fase 1. Organización y planificación. | 43 |
| 3.1.4.2. Fase 2. Desarrollo del producto-proceso. | 44 |
| 3.1.4.3. Fase 3. Realización del utillaje definitivo..... | 45 |
| 3.1.4.4. Fase 4. Inicio del proceso de fabricación. | 45 |
| 3.1.4.5. Fase 5. Subida en cadencia y producción en serie..... | 46 |
| 3.2. MODELOS DE RELACIÓN CLIENTE-PROVEEDOR..... | 46 |
| 3.2.1. Modelo de confrontación – Modelo asociativo | 47 |
| 3.2.2. Relación RENAULT-Proveedor | 51 |
| 3.3. LÓGICA DE ENTRADA/SALIDA | 53 |
| 3.4. ROLES DEL EQUIPO ANPQP | 54 |
| CAPÍTULO 4. GUÍA DEL ANPQP | 61 |
| 4.0. INTRODUCCIÓN | 61 |
| 4.1. QFD | 61 |
| 4.2. AMFE/AMDEC/FMEA | 69 |
| 4.3. DFMA | 75 |
| 4.4. FASES | 77 |
| 4.4.1. Las cinco fases del ANPQP | 77 |
| 4.4.2. Documentación requerida en cada fase..... | 77 |
| 4.4.3. Propósito de cada actividad del ANPQP | 79 |

| | |
|--|----|
| 4.4.3.1. Estudio del Concepto del Producto y del Proceso | 79 |
| 4.4.3.2. Gestión de la Calidad y Fiabilidad del Producto | 79 |
| 4.4.3.3. Gestión de Sub-proveedores..... | 79 |
| 4.4.3.4. Identificación del Equipo de Proyecto | 79 |
| 4.4.3.5. Planning del Proyecto y Monitoreo de la Preparación de la Producción..... | 80 |
| 4.4.3.6. Gestión de los Riesgos del Proyecto | 80 |
| 4.4.3.7. Análisis de Fallos y Efectos Potenciales en el Diseño..... | 80 |
| 4.4.3.8. Identificación y Despliegue de Características Especiales y Aspectos Clave | 80 |
| 4.4.3.9. Revisión del Diseño del Producto y Proceso..... | 80 |
| 4.4.3.10. Especificaciones de Ingeniería del Producto / Estudio del Dibujo y Finalización | 81 |
| 4.4.3.11. Gestión de las Características Especiales (Control del Producto y del Proceso) | 81 |
| 4.4.3.12. Análisis de Fallos y Efectos Potenciales en el Proceso | 81 |
| 4.4.3.13. Diseño del Proceso de Fabricación | 81 |
| 4.4.3.14. Estudio y Mejora de la Capacidad del Proceso | 81 |
| 4.4.3.15. Confirmación de las Condiciones a Pleno Volumen | 82 |
| 4.4.3.16. Actividades Durante la Subida en Cadencia | 82 |
| 4.4.3.17. Diseño, Verificación y Validación del Producto y el Proceso . | 82 |
| 4.4.3.18. Aprobación de la Producción de Piezas..... | 83 |
| 4.4.3.19. Gestión de la No-Conformidad del Producto | 83 |
| 4.4.3.20. Gestión del Cambio del Diseño | 83 |
| 4.4.3.21. Gestión del Cambio del Lugar de los Procesos o Instalaciones | 84 |
| 4.4.3.22. Logística y Embalaje..... | 84 |
| 4.4.3.23. Requisitos Medioambientales (Reciclaje, Sustancias)..... | 84 |
| CAPÍTULO 5. DESPLIEGUE DE LA GUÍA | 85 |
| PARTE 1. FASE 1: ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN | 85 |
| 5.0. INTRODUCCIÓN | 85 |
| 5.1. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA..... | 85 |
| 5.1.1. Estudio del Concepto del Producto y del Proceso | 85 |
| 5.1.2. Gestión de la Calidad y Fiabilidad del Producto | 86 |

| | |
|---|-----|
| 5.1.3. Logística y Embalaje | 87 |
| 5.1.4. Requisitos Medioambientales (Reciclaje, Sustancias) | 92 |
| PARTE 2. FASE 2: DESARROLLO DEL PRODUCTO-PROCESO | 95 |
| 5.2. INTRODUCCIÓN | 95 |
| 5.3. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA | 95 |
| 5.3.1. Gestión de Sub-proveedores..... | 95 |
| 5.3.2. Identificación del Equipo de Proyecto | 96 |
| 5.3.3. Planning del Proyecto y Monitoreo de la Preparación de la Producción..... | 98 |
| 5.3.4. Gestión de los Riesgos del Proyecto | 102 |
| 5.3.5. Análisis de Fallos y Efectos Potenciales en el Diseño..... | 102 |
| 5.3.6. Identificación y Despliegue de Características Especiales y Aspectos Clave | 103 |
| 5.3.7. Revisión del Diseño del Producto y Proceso..... | 105 |
| 5.3.8. Especificaciones de Ingeniería del Producto / Estudio del Dibujo y Finalización | 105 |
| 5.3.9. Diseño del Proceso de Fabricación | 106 |
| 5.3.10. Estudio y Mejora de la Capacidad del Proceso | 107 |
| 5.3.11. Diseño, Verificación y Validación del Producto y el Proceso | 107 |
| 5.3.12. Gestión de la No-Conformidad del Producto | 107 |
| 5.3.13. Logística y Embalaje..... | 107 |
| 5.3.14. Requisitos Medioambientales (Reciclaje, Sustancias)..... | 108 |
| CAPÍTULO 6. FASE 3: REALIZACIÓN DEL UTILLAJE DEFINITIVO..... | 109 |
| 6.0. INTRODUCCIÓN | 109 |
| 6.1. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA..... | 109 |
| 6.1.1. Planning del Proyecto y Monitoreo de la Preparación de la Producción..... | 109 |
| 6.1.2. Gestión de los Riesgos del Proyecto | 112 |
| 6.1.3. Identificación y Despliegue de Características Especiales y Aspectos Clave | 112 |
| 6.1.4. Revisión del Diseño del Producto y Proceso..... | 113 |
| 6.1.5. Especificaciones de Ingeniería del Producto / Estudio del Dibujo y Finalización | 114 |
| 6.1.6. Análisis de Fallos y Efectos Potenciales en el Proceso..... | 114 |

| | |
|---|-----|
| 6.1.7. Diseño del Proceso de Fabricación | 115 |
| 6.1.8. Estudio y Mejora de la Capacidad del Proceso..... | 120 |
| 6.1.9. Diseño, Verificación y Validación del Producto y el Proceso..... | 121 |
| 6.1.10. Gestión de la No-Conformidad del Producto | 123 |
| 6.1.11. Gestión del Cambio del Diseño | 125 |
| 6.1.12. Logística y Embalaje..... | 127 |
| CAPÍTULO 7. APLICACIÓN DE LA GUÍA A LA FABRICACIÓN | 129 |
| PARTE 1. FASE 4: INICIO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN | 129 |
| 7.0. INTRODUCCIÓN | 129 |
| 7.1. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA..... | 129 |
| 7.1.1. Gestión de Sub-proveedores..... | 129 |
| 7.1.2. Planning del Proyecto y Monitoreo de la Preparación de la Producción..... | 130 |
| 7.1.3. Gestión de los Riesgos del Proyecto | 132 |
| 7.1.4. Identificación y Despliegue de Características Especiales y Aspectos Clave | 132 |
| 7.1.5. Revisión del Diseño del Producto y Proceso..... | 133 |
| 7.1.6. Gestión de las Características Especiales (Control del Producto y del Proceso)..... | 133 |
| 7.1.7. Diseño del Proceso de Fabricación | 134 |
| 7.1.8. Estudio y Mejora de la Capacidad del Proceso..... | 136 |
| 7.1.9. Confirmación de las Condiciones a Pleno Volumen..... | 136 |
| 7.1.10. Actividades Durante la Subida en Cadencia | 137 |
| 7.1.11. Diseño, Verificación y Validación del Producto y el Proceso | 138 |
| 7.1.12. Aprobación de la Producción de Piezas..... | 141 |
| 7.1.13. Gestión de la No-Conformidad del Producto | 143 |
| 7.1.14. Gestión del Cambio del Diseño | 143 |
| 7.1.15. Logística y Embalaje..... | 144 |
| PARTE 2. FASE 5: SUBIDA EN CADENCIA Y PRODUCCIÓN EN SERIE | 145 |
| 7.2. INTRODUCCIÓN | 145 |
| 7.3. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA..... | 145 |
| 7.3.1. Estudio y Mejora de la Capacidad del Proceso..... | 145 |
| 7.3.2. Actividades Durante la Subida en Cadencia..... | 145 |

| | |
|---|-----|
| 7.3.3. Gestión de la No-Conformidad del Producto | 146 |
| 7.3.4. Gestión del Cambio del Diseño..... | 146 |
| 7.3.5. Gestión del Cambio del Lugar de los Procesos o Instalaciones.. | 146 |
| CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES..... | 149 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 151 |
| ANEXO I. REFERENCIAS ANPQP/APQP..... | 155 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Descripción de los grupos de proceso. Fuente: PMBOK (2013)..... | 25 |
| Tabla 2. Correspondencia entre grupos de proceso y áreas de conocimiento. Fuente: PMBOK (2013) | 26 |
| Tabla 3. Fases ANPQP. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault | 43 |
| Tabla 4. Modelo de Confortación vs Modelo Asociativo. Fuente: Martínez Sánchez, A. y Pérez Pérez, M. (2005). Accedido desde: http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/358/1Pags.%2037%20a%20la%2050_%20E_INDUST-358.pdf | 48 |
| Tabla 5. Objetivos QFD - Matrices QFD. Fuente: <i>Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C., 2004. Accedido desde: http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/2DisennodeProducto.pdf</i> | 65 |
| Tabla 6. Pasos para procesar la Voz del Cliente. Fuente: <i>Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C., 2004. Accedido desde: http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/2DisennodeProducto.pdf</i> | 66 |
| Tabla 7. Fases ANPQP. Elaboración a partir de documentación interna de Renault..... | 77 |
| Tabla 8. Documentación requerida ANPQP. Elaboración propia a partir de la Matriz ANPQP | 78 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Tipos de relaciones cliente-proveedor en el sector de la automoción. Fuente: Martín Sánchez y Pérez Pérez, 2005. Accedido desde: http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/358/1Pags.%2037%20a%20la%2050_%20E_INDUST-358.pdf | 50 |
| Figura 2. Proceso de selección de proveedores. Elaborado a partir de documentación interna de Renault | 52 |
| Figura 3. Lógica E/S. Elaborado a partir de documentación interna de Renault | 53 |
| Figura 4. Equipo ANPQP. Elaborado a partir de documentación interna de Renault..... | 55 |
| Figura 5. Despliegue QFD. Elaboración propia. | 62 |
| Figura 6. Matriz de la Calidad o Casa de la Calidad. Elaboración propia | 69 |

| | |
|--|-----|
| Figura 7. Diagrama de Causa-Efecto o Diagrama de Ishikawa. Elaboración propia..... | 71 |
| Figura 8. Descomposición del sistema de estudio (Automóvil). Fuente: Llorente, J.L. (2011). Accedido desde: http://www.gestion-calidad.com/archivos%20web/AMFE.pdf | 72 |
| Figura 9. Metodología DFMA. Fuente: <i>Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C., 2004.</i> Accedido desde: http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/2DisennodeProducto.pdf | 76 |
| Figura 10. Esquema IMDS. Elaboración propia a partir de: http://www.aec.es/c/document_library/get_file?p_l_id=33948&folderId=269872&name=DLFE-7117.pdf | 108 |
| Figura 11. Diagrama de flujo para la aprobación de piezas. Fuente: Matriz ANPQP. Accedido desde: https://www.supply.nissan-ix.com/ASG2_3/EN/ANPQP/MAIN/PDF/production_part_approval_flowchart.pdf | 142 |

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

| | |
|---|-----|
| Documento 1. AMFE Diseño / Proceso. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault | 75 |
| Documento 2. DCL - Hoja de Datos Logísticos y de Embalaje..... | 91 |
| Documento 3. Sustancias y Materiales Reciclables o Renovables. Elaboración propia basado en documentación interna de Renault..... | 93 |
| Documento 4. TDR-"Tabla de Declaración de Reciclaje". Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault..... | 94 |
| Documento 5. CSCC. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault..... | 96 |
| Documento 6. Directorio de Contactos del Proveedor. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault..... | 98 |
| Documento 7. Plan de Garantía del Diseño. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault | 100 |
| Documento 8. Programa Maestro de Proveedores. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault | 101 |
| Documento 9. Plan de Capacidad de la Producción. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault..... | 102 |
| Documento 10. Compromiso de Viabilidad. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault | 105 |
| Documento 11. Plan de Seguimiento de Preparación de la Producción e Informe de Estado. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault..... | 111 |
| Documento 12. Plan de Control. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault | 118 |
| Documento 13. Informe de Inspección. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault | 123 |
| Documento 14. 8D-Informe Resumido del Problema y su Contramedida. Elaboración propia basado en documentación interna de Renault..... | 125 |
| Documento 15. Petición de Cambio del Producto. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault..... | 127 |
| Documento 16. CSW. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault | 132 |
| Documento 17. MQA. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault | 135 |
| Documento 18. Plan e Informe de Pruebas del Proveedor. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault | 140 |
| Documento 19. PSW. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault | 143 |
| Documento 20. Petición del Cambio del Lugar del Proceso o Instalaciones. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault | 148 |

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El principal objetivo del proyecto es elaborar una guía para la gestión de proyectos de nuevos productos basándose en el modelo ANPQP (Alliance New Product Quality Procedure), utilizado en las industrias automovilísticas de Renault y Nissan. Este modelo se basa en la metodología APQP (Advanced Product Quality Planning) utilizada en multitud de empresas automovilísticas.

En esta guía se basa en la documentación utilizada por Renault para el aseguramiento de la calidad en sus productos.

Para entender dicha documentación es necesario describir anteriormente la metodología ANPQP y conocer a grandes rasgos en lo que consiste la dirección de proyectos.

En la guía que se presenta a continuación se pretende definir el propósito de todas las actividades del ANPQP en cada fase, describir el objetivo particular de los documentos de salida de las actividades, desarrollar la elaboración de dicho documento y su información necesaria y presentar un modelo del mismo.

Finalmente, se deja constancia de las conclusiones obtenidas en la elaboración del proyecto.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Para organizar y gestionar el desarrollo de un nuevo producto, dar coherencia a todas sus partes implicadas y asegurar la calidad del mismo, es necesaria la elaboración de una metodología que gestione dicho proyecto.

En las empresas del automóvil se utiliza la metodología APQP o similar, como es la ANPQP. Otros sectores utilizan metodologías similares con rasgos específicos del sector.

Estas metodologías están compuestas de varios entregables que aseguren la calidad del producto. Podría ser útil la elaboración de una guía donde se explique la necesidad de cada entregable y el objetivo de cada actividad y se gestione el desarrollo del proyecto.

1.3. ALCANCE

El alcance del presente proyecto comprende la descripción del propósito de todas las actividades, los objetivos de cada documento de salida, el desarrollo del documento y un ejemplo de lo que podría ser ese documento, para las cinco fases del ANPQP.

Se presenta el modelo ANPQP y una serie de conceptos generales para la gestión de proyectos. También se describen una serie de herramientas de calidad útiles para el desarrollo de la metodología ANPQP.

La guía se desarrolla en cinco fases, que son las fases que comprenden el modelo ANPQP.

El despliegue de la guía se compone de la fase 1 y la fase 2.

En la fase 1 o fase de organización y planificación se analizan las exigencias y se define un plan de desarrollo del producto que asegure el cumplimiento de los objetivos del proyecto y expectativas del cliente.

En la fase 2 o fase de desarrollo del producto y del proceso permite asegurar que la concepción producto y proceso del proveedor satisface las exigencias del cliente.

A continuación se desarrolla la fase 3 o fase de realización del utillaje definitivo mediante la cual se completa el desarrollo del utillaje de producción y se confirma que las piezas producidas cumplen con las especificaciones de ingeniería del producto.

Por último se presenta la aplicación de la guía a la fabricación, compuesta por la fase 4 y la fase 5.

En la fase 4 o fase de inicio del proceso de fabricación se termina el desarrollo producto-proceso y se confirma y demuestra la capacidad del proceso de fabricación de satisfacer los objetivos a plena cadencia.

La fase 5 o fase de subida en cadencia y producción en serie consiste en pilotar la subida en cadencia y el proceso de fabricación.

El proyecto ha sido realizado durante las prácticas de empresa realizadas en el departamento SQF (Service Qualité Fournisseur) o Servicio Calidad Proveedor de la empresa automovilística Renault España, en concreto en la factoría de Villamuriel de Cerrato (Palencia), apoyándose en la documentación interna de la empresa y el aprendizaje adquirido en las mismas.

1.4. MOTIVACIÓN Y ANTECEDENTES

Cada vez se hace más necesaria la elaboración de métodos de gestión de proyectos para las empresas, que aseguren un buen desarrollo de su producto y faciliten la comunicación entre el proveedor y el cliente. Antiguamente la gestión de nuevos proyectos se convertía en un auténtico caos para los implicados en los mismos, debido a la falta de estándares que les guiaran en el desarrollo del producto.

La falta de sistemas de calidad implicaba un aumento del coste final del producto y entrega al cliente final de productos defectuosos. Los Sistemas de Gestión de la Calidad fueron creados por organismos que trabajaron en conjunto creando así estándares de calidad, con el fin de controlar y administrar eficazmente y de manera homogénea los reglamentos de calidad requeridos por las necesidades de las organizaciones para llegar a un fin común en sus operaciones.

El objetivo de realizar un producto con cero defectos y por tanto, los controles de calidad, cada vez son más frecuentes en las industrias. Cumplir los requisitos de calidad que una empresa requiere para satisfacer los requerimientos acordados con sus clientes a través de una mejora continua, de una manera ordenada y sistemática debe ser un objetivo primordial en la actualidad.

Un buen diseño del producto implica un mejor desarrollo del mismo y menos coste al final de su producción. Tomar en cuenta la participación del operador, así como su forma de involucrarse con el producto y su proceso, familiarizarles con el producto para puedan comprender su relación, y mediante su evaluación comprender las consecuencias que puede traer algún error y la aportación de ideas es importante para mejorar la calidad.

Para poder llevar a cabo un procedimiento de calidad es imprescindible la realización de una metodología que guíe al proveedor y al cliente durante el desarrollo del producto, establezca hitos en el proyecto, programe la entrega de entregables y asegure la calidad desde la fase inicial hasta el desarrollo final del producto.

La elaboración de una estándar común para todos los proveedores facilita el desarrollo de su trabajo y la comunicación entre el cliente y el proveedor, lo que supondrá una disminución de defectos y un aseguramiento de la calidad en las piezas del proveedor lo que facilitará su montaje en la planta del cliente.

El cumplimiento de los objetivos de calidad, coste y plazo debe ser la base fundamental para el desarrollo de toda metodología para la gestión de proyectos.

Actualmente, el cliente final tiene gran variedad de productos similares donde elegir, por tanto, la calidad de los mismos es un requisito imprescindible y distinguirse por otros aspectos asegurará la elección de ese producto por el cliente.

1.5. ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA

El documento está estructurado de la siguiente manera:

- ❖ En el capítulo 2 se presenta una introducción general a la dirección y gestión de proyectos, basada en el Project Management Institute (PMI), describiendo brevemente su historia y la historia del PMI, así como las fases y las áreas de conocimiento establecidas por el mismo.
- ❖ En el capítulo 3 se presenta una descripción general del modelo de gestión de proyectos ANQP, indicando los objetivos y bases fundamentales, una introducción a sus fases y una breve descripción de las funciones de los miembros que forman el equipo ANQP. También se describe los modelos de relación cliente-proveedor y más detalladamente el modelo de relación entre Renault y sus proveedores.
- ❖ En el capítulo 4 se presenta la descripción las herramientas QFD (Quality Function Deployment), AMFE (Análisis Modal de Fallos y sus Efectos y Causas) y DFMA (Design for Manufacturability and Assembly) que serán utilizadas en los siguientes capítulos. También se indican en líneas generales las cinco fases del ANQP, el propósito de las actividades del ANQP y la documentación requerida en cada fase, que más adelante se describirá en profundidad.
- ❖ En el capítulo 5 se presenta el despliegue de la guía, que consiste en el desarrollo de la fase 1 o fase de planificación y organización y de la fase 2 o fase de desarrollo del producto y del proceso del ANQP.

En la primera fase del ANQP se analizan las exigencias y se concibe y define un plan de desarrollo del producto que asegure el cumplimiento de los objetivos de calidad, coste y plazo del proyecto y en general, todas las expectativas del cliente.

En la segunda fase se asegurara que la concepción producto-proceso del proveedor satisface las exigencias QCD del cliente. El proveedor conduce la concepción del producto, que debe respetar el planning y las exigencias técnicas, a fin de autorizar la realización de medios de producción. También debe completar el diseño del producto.

- ❖ En el capítulo 6 se presenta el desarrollo de la tercera fase del ANPQP, es decir, la fase de realización del utillaje definitivo. Esta fase permite asegurar que la concepción producto-proceso del proveedor satisface las exigencias de calidad, coste y plazo del cliente.
- ❖ En el capítulo 7 se presenta la aplicación de la guía a la fabricación que consiste en el desarrollo de la fase 4 o fase de inicio del proceso de fabricación y de la fase 5 o fase de subida en cadencia y producción en serie del ANPQP.

En la cuarta fase del ANPQP se pretende terminar el desarrollo del producto y del proceso y confirmar y demostrar la capacidad del proceso de fabricación de satisfacer los objetivos calidad, coste y plazo a plena cadencia.

La última fase consiste en pilotar la subida en cadencia y el proceso de fabricación y mejorar continuamente para acrecentar la satisfacción del cliente durante la producción serie.

- ❖ En el capítulo 8 se presentan las conclusiones obtenidas después de la elaboración del proyecto

CAPÍTULO 2. DIRECCIÓN DE PROYECTOS

2.0. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta una introducción general a la dirección y gestión de proyectos, basada en el Project Management Institute (PMI), describiendo brevemente su historia y la historia del PMI, así como las fases y las áreas de conocimiento establecidas por el mismo.

La introducción a la dirección de proyectos nos servirá para entender más adelante el modelo de gestión ANPQP.¹

2.1. ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Para entender en qué consiste el Project Management primero hay que saber que es un proyecto. Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. El resultado del proyecto puede ser tangible o intangible. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.

Un proyecto tiene un objetivo definido, consume recursos, y opera bajo plazos, costes, riesgo, calidad y factor humano.

Los proyectos son considerados generalmente como actividades que pueden ser únicas en una compañía. Algunas compañías podrían dirigir actividades reiterativas basadas en estándares históricos.

Un proyecto puede involucrar a una única persona o a varias personas, a una única unidad de la organización, o a múltiples unidades de múltiples organizaciones.

Un proyecto puede generar:

- Un producto, que puede ser un componente de otro elemento, una mejora de un elemento o un elemento final en sí mismo;
- Un servicio o la capacidad de realizar un servicio.
- Una mejora de las líneas de productos o servicios existentes
- Un resultado, como una conclusión o un documento

(Horine, Gregory M., 2010)

¹ Se incluye en la bibliografía referencias básicas sobre dirección y gestión de proyectos

2.2. ¿A QUÉ LLAMAMOS DIRECCIÓN DE PROYECTOS?

2.2.1. Breve historia sobre la Dirección y Gestión de Proyectos

La Dirección y Gestión de Proyectos ha existido desde tiempos muy antiguos, históricamente relacionada con proyectos de ingeniería de construcción de obras civiles. La dirección y gestión de proyectos, tal y como se conoce actualmente, comenzó a desarrollarse a principios de los sesenta, cuando las organizaciones empezaron a ver beneficios en organizar el trabajo por proyectos y a comprender la necesidad de comunicar e integrar el trabajo a través de múltiples departamentos. Sin embargo, no empezó a tomarse como término aislado hasta la crisis de la guerra fría.

La historia de la Dirección y Gestión de Proyectos es la historia del desarrollo de métodos que adoptan técnicas útiles de otras disciplinas, adaptadas y cambiadas al enfoque de los proyectos.

La Dirección y Gestión de Proyectos ha adoptado numerosas técnicas de una gran variedad de disciplinas tales como la investigación operativa y la programación lineal, métodos toma de decisiones y de probabilidad. Ha incorporado herramientas que se aplicaban a la producción, como el diagrama de Gantt y la programación de recursos. El proceso básico de descomposición del proyecto se apoya en la Estructura de Descomposición del Proyecto (Work Breakdown Structure (WBS) o Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT)), que detalla dicha estructura hasta los niveles más bajos de tareas y paquetes de trabajo y que fue elaborado por el departamento de Defensa de los E.E.U.U.

Las formulaciones iniciales sobre Dirección y Gestión de Proyectos desarrolladas por el Departamento de Defensa de los E.E.U.U. y la NASA consistían en políticas, procedimientos y prácticas internas que posteriormente se extendieron a otros ámbitos. Más tarde las publicaciones de libros y artículos y las celebraciones de seminarios y cursos de formación contribuyeron a la investigación y la expansión de estos procedimientos y prácticas.

Actualmente, el PMI (Project Management Institute), se constituye como un referente en el ámbito de la Dirección y Gestión de Proyectos. Se creó en Estados Unidos en 1969, y constituye un hito en la historia de la dirección y gestión de proyectos. El PMI publica el Project Management Body Knowledge, como una guía que pretende recopilar y clasificar todos los conocimientos en el ámbito del proyecto. El PMBOK es actualizado constantemente y ha servido de base para el desarrollo de distintas normativas internacionales sobre

gestión de proyectos, así como para homogeneizar el léxico utilizado en el marco de la dirección y gestión de proyectos.

Los profesionales de la gestión de proyectos se encuentran representados en Europa por la Asociación Internacional de Project Management, IPMA (International Association of Project Management). El miembro de la IPMA en el Reino Unido es la Asociación APM (Association for Project Management). Las personas asociadas, directores de proyectos y demás profesionales implicados en la gestión y dirección de proyectos, pueden mantener, a través de la asociación, un buen conocimiento de las técnicas, las prácticas y las herramientas más modernas en ese ámbito.

El Project Management Institute es la asociación sin fines de lucro para la gestión de proyectos más grande del mundo en cuanto al número de miembros. Fue el primer organismo profesional dedicado al progreso de la Dirección y Gestión de Proyectos, fundado en Estados Unidos en 1969 por un grupo de cinco ingenieros y analistas que desempeñaban la profesión de la dirección de proyectos y que pretendían promover dicha profesión. Los objetivos que perseguían a través de la creación de este organismo eran:

- Conseguir un reconocimiento de la profesión de la Dirección y Gestión de Proyectos.
- Dotar a sus profesionales de un foro de libre intercambio de problemas, soluciones y aplicaciones de la Dirección y Gestión de Proyectos.
- Coordinar los esfuerzos en las investigaciones empresariales y académicas con el objetivo de encaminar estos esfuerzos hacia aplicaciones y problemas empresariales.
- Desarrollar y difundir una terminología común para mejorar la comunicación entre las partes implicadas en los sistemas de Dirección y Gestión de Proyectos.
- Dotar de guías para la educación y la implementación de certificaciones de profesionales de la Dirección y Gestión de Proyectos.

Actualmente cuenta con 700.000 miembros en cuanto a recursos profesionales e investigación, con credencial y voluntarios en casi todos los países del mundo para mejorar sus carreras, mejorar el éxito de sus organizaciones y madurar aún más en la profesión.

El PMI para la gestión de proyectos en todo el mundo se ve reforzado por sus estándares reconocidos a nivel mundial y su programa de certificación, sus extensos programas de investigación académica y de mercado, prácticas y las oportunidades de desarrollo profesional.

En 1976, el PMI, estableció su primer “Project Management Body of Knowledge”, documento que recogía la mayor parte de las prácticas de gestión que se aplicaban de manera común a la mayoría de los proyectos. Sin embargo, no fue hasta mediados de los años ochenta cuando empezó a utilizarse como base para el programa de certificación de directores de proyectos. En 1996, el Project Management Institute, publicó “A Guide to the Project Management Body of Knowledge”, guía en la que realiza una revisión de los procesos y los conocimientos de la Dirección de Proyectos más extendida y universalmente aceptada.

Esta guía tiene dos partes: la primera, describe el marco de la Dirección de Proyectos, contexto en el que se desenvuelven la mayoría de los proyectos; la segunda parte describe, las áreas de conocimiento de la misma. Los conocimientos y prácticas descritos son generalmente aceptados, ya que son aplicables a la mayoría de proyectos.

El PMI ofrece siete certificaciones que reconocen los conocimientos y competencias, incluido el Project Management Professional (PMP) en manos de cerca de 650.000 profesionales en todo el mundo.

Los estándares globales para proyectos, programas y gestión de la cartera son los estándares más reconocidos en la profesión, y cada vez más el modelo para la gestión de proyectos en los negocios y el gobierno. Estos son desarrollados y actualizados por miles de voluntarios del PMI con experiencia en todo tipo de proyectos, y proporcionan un lenguaje común para la gestión de proyectos en todo el mundo.

ProjectManagement.com es el portal del conocimiento de PMI y un lugar donde todos los jefes de proyecto pueden descubrir más contenido y participar en la comunidad global.

PMI ofrece una amplia gama de oportunidades de desarrollo, como SeminarsWorld, cursos e-learning, congresos mundiales y otros eventos.

El Programa de Investigación de PMI, es el más extenso en su campo de aplicación, en avances en ciencia, práctica y gestión de proyectos.

PMI está gobernado por una Junta de voluntarios de 15 miembros de la Administración. Cada año eligen a cinco directores PMI para períodos de tres años. Tres directores elegidos por otros en la Junta serán durante un año los directores oficiales.

Las operaciones del día a día del PMI se guían por el Grupo de Gestión Ejecutiva y personal profesional en el Centro de Operaciones Globales situado cerca de Philadelphia (*Poveda Bautista, González Cruz, Gómez-Senent Martínez, 2007*).

2.2.2. Concepto y definición de Dirección y Gestión de proyecto.

El Project Management puede ser definido como la planificación, programación y control de una serie de tareas integradas tales que los objetivos del proyecto son logrados con éxito y con los intereses de las personas implicadas en el proyecto, es decir, los individuos u organizaciones que se ven involucradas activamente en el proyecto o que tienen intereses en él y que pueden verse beneficiados por su finalización o ejecución.

Según el Project Management Institute (PMI), la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco Grupos de Procesos. Estos cinco Grupos de Procesos son:

- Inicio
- Planificación
- Ejecución
- Monitoreo y Control
- Cierre

En la siguiente tabla (Tabla 1) se muestra una breve descripción de los grupos de proceso de la gestión de proyectos:

| GRUPO DE PROCESO | DESCRIPCIÓN DEL PMI |
|----------------------------|---|
| Inicio | Autorización del proyecto o fase |
| Planificación | Definición y perfeccionamiento de los objetivos del proyecto y selección de la mejor vía acción para lograrlos |
| Ejecución | Coordinación de las personas y recursos para ejecutar el plan |
| Monitoreo y control | Asegurarse de que los objetivos del proyecto se cumplen mediante el seguimiento y la medición continua del progreso con el fin de identificar las variaciones que puedan ocurrir en el plan y así poder aplicar medidas correctivas |
| Cierre | Formalización de la aceptación del proyecto o fase y establecimiento de un cierre ordenado |

Tabla 1. Descripción de los grupos de proceso. Fuente: PMBOK (2013)

La gestión del proyecto se basa en diez áreas de conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Costes, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones, Interesados (PMBOK, 2013)

La tabla siguiente (Tabla 2) muestra la relación entre las diez áreas de conocimiento y los cinco grupos de proceso que define el PMI en el PMBOK.

| | INICIO | PLANIFICACIÓN | EJECUCIÓN | MONITOREO Y CONTROL | CIERRE |
|-------------------------|--|---|---|---|--------------------------|
| INTEGRACIÓN | Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto | Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto | Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto | Monitorizar y Controlar el Trabajo del Proyecto Realizar el Control Integrado de Cambios | Cerrar Proyecto o Fase |
| ALCANCE | | Planificar la Gestión del Alcance Recopilar requisitos Definir el Alcance Crear la EDT | | Verificar el Alcance Controlar el Alcance | |
| TIEMPO | | Planificar la Gestión del Cronograma Definir las Actividades Secuenciar las Actividades Estimar los Recursos de las Actividades Estimar la Duración de las Actividades Desarrollar el Cronograma | | Controlar el Cronograma | |
| COSTES | | Planificar la Gestión de los Costos Estimar los Costos Determinar el Presupuesto | | Controlar los Costos | |
| CALIDAD | | Planificar la Gestión de la Calidad | Realizar el Aseguramiento de Calidad | Controlar la Calidad | |
| RECURSOS HUMANOS | | Planificar la Gestión de los Recursos Humanos | Adquirir el Equipo del Proyecto Desarrollar el Equipo del Proyecto Dirigir el Equipo del Proyecto | | |
| COMUNICACIONES | | Planificar la Gestión de las Comunicaciones | Gestionar las Comunicaciones | Controlar las Comunicaciones | |
| RIESGOS | | Planificar la Gestión de los Riesgos Identificar los Riesgos Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos Planificar la Respuesta a los Riesgos | | Controlar los Riesgos | |
| ADQUISICIONES | | Planificar la Gestión de las Adquisiciones | Efectuar las Adquisiciones | Controlar las Adquisiciones | Cerrar las Adquisiciones |
| INTERESADOS | Identificar a los Interesados | Planificar la Gestión de los Interesados | Gestionar la Participación de los Interesados | Controlar la Participación de los Interesados | |

Tabla 2. Correspondencia entre grupos de proceso y áreas de conocimiento. Fuente: PMBOK (2013)

La gestión de proyectos se enfoca en alcanzar las metas, los recursos y el calendario de cada proyecto. El valor de ese enfoque se demuestra por el rápido crecimiento en todo el mundo de la gestión de proyectos:

- Como una competencia de organización reconocida y estratégica
- Como tema de formación y educación
- Como una carrera

Una buena gestión de proyectos puede aportar las siguientes mejoras a la organización:

- ✓ Proporciona un medio controlado para responder rápidamente a las condiciones cambiantes de los mercados y a las nuevas oportunidades estratégicas.
- ✓ Maximiza de las capacidades creativas e innovadoras, ya que crea nuevos campos en los que centrarse y una comunicación abierta.
- ✓ Permite lograr más objetivos con costes más bajos.
- ✓ Posibilita un mejor aprovechamiento de la experiencia, tanto interna como externa.
- ✓ Aporta información clave y una mayor claridad de visión del conjunto del proyecto para poder mejorar la toma de decisiones.
- ✓ Incrementa el ritmo y el nivel de aceptación de los implicados en relación a cualquier cambio estratégico.
- ✓ Reduce las pérdidas económicas al eliminar de raíz las inversiones negativas en los ciclos tempranos del proyecto.

Existen ciertos aspectos, algunos de ellos inherentes al proyecto y otros procedentes del entorno del proyecto, que se pueden considerar como obstáculos para la consecución de beneficios, como por ejemplo: La propia complejidad del proyecto, los requerimientos especiales del cliente, la reestructuración de la organización, los riesgos del proyecto, los cambios de la tecnología, los retrasos en la planificación y en el pago y los sobrecostes

En definitiva, Project Management consiste en la aplicación a un proyecto de un conjunto de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas, con el objetivo de alcanzar las expectativas deseadas, siguiendo una disciplina y estándares que faciliten su gestión (*Project Management Institute. Accedido desde: <http://www.pmi.org>*).

2.2.3. El Director o Jefe de Proyecto

El director del proyecto es la persona asignada por la organización ejecutora para liderar al equipo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto.

El Director de Proyecto ha de llevar la Dirección del Proyecto dentro de las guías, políticas, reglas y directrices de la organización a la que pertenece. No puede permanecer al margen de la misma. Asimismo, no debe desviarse de la cultura y los valores que su empresa mantenga respecto a los clientes/usuarios, personal propio y otros.

Debe ser capaz de optimizar la utilización de recursos de la empresa buscando el equilibrio general del proyecto en términos de plazo, coste y desarrollo.

No sólo debe ser capaz de conocer y aplicar metodologías de trabajo, técnicas y herramientas, sino que, además, en relación con las habilidades y actitudes que debe desarrollar, debe conocer la estructura organizativa de la empresa y debe disponer del comportamiento organizativo adecuado que le lleve a desarrollar un correcto liderazgo ante su equipo.

Los directores de proyecto tienen la responsabilidad de satisfacer necesidades: de las tareas, del equipo e individuales. Dado que la dirección de proyectos es una disciplina estratégica crítica, el director del proyecto se convierte en el nexo de unión entre la estrategia y el equipo.

Los directores de proyecto cultivan las habilidades de las personas necesarias para desarrollar la confianza y la comunicación entre todos los actores de un proyecto: sus patrocinadores, los que van a hacer uso de los resultados del proyecto, los que ordenan los recursos necesarios y los miembros del equipo del proyecto.

Tienen un conjunto de herramientas y técnicas amplio y flexible. Adaptan su enfoque al contexto y a las limitaciones de cada proyecto. Siempre están mejorando su propio conocimiento y las habilidades de sus equipos a través de lecciones aprendidas y opiniones en la finalización del proyecto.

Además de las habilidades específicas a un área y de las competencias generales en materia de gestión requeridas para el proyecto, una dirección de proyectos eficaz requiere que el director del proyecto cuente con las siguientes competencias:

- **Conocimiento:** Lo que el director del proyecto sabe sobre la dirección de proyectos.
- **Desempeño:** Lo que el director del proyecto es capaz de hacer o lograr cuando aplica sus conocimientos sobre la dirección de proyectos.

• Personal: La manera en que se comporta el director del proyecto cuando ejecuta el proyecto o actividades relacionadas con el mismo. La capacidad de guiar al equipo del proyecto mientras se cumple los objetivos del proyecto y se equilibran las restricciones del mismo.

Dirigir un proyecto por lo general incluye, entre otros aspectos:

- Identificar requisitos
- Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados en la planificación y la ejecución del proyecto
- Establecer, mantener y realizar comunicaciones activas, eficaces y de naturaleza colaborativa entre los interesados
- Gestionar a los interesados para cumplir los requisitos del proyecto y generar los entregables del mismo
- Equilibrar las restricciones del proyecto

Las características específicas del proyecto y las circunstancias pueden influir sobre las restricciones en las que el equipo de dirección del proyecto necesita concentrarse.

El desarrollo del plan para la dirección del proyecto es una actividad iterativa y su elaboración es progresiva a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Esto implica mejorar y detallar el plan de manera continua, a medida que se cuenta con información más detallada y específica, y con estimaciones más precisas.

(Horine, Gregory M., 2010)

2.3. FASES DEL PROYECTO

Un proyecto se puede dividir en cualquier número de fases. Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables. Las fases del proyecto se utilizan cuando la naturaleza del trabajo a realizar en una parte del proyecto es única y suelen estar vinculadas al desarrollo de un entregable específico importante. Una fase puede hacer énfasis en los procesos de un determinado Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos, pero es probable que la mayor parte o todos los procesos sean ejecutados de alguna manera en cada fase.

Las fases del proyecto suelen completarse en forma secuencial, pero pueden superponerse en determinadas circunstancias de los proyectos. Normalmente las diferentes fases implican una duración o esfuerzo diferentes.

Todas las fases tienen características similares:

- El trabajo tiene un enfoque único que difiere del de cualquier otra fase.
- El logro del objetivo o entregable principal de la fase requiere controles o procesos que son exclusivos de esa fase o de sus actividades.
- El cierre de una fase termina con alguna forma de transferencia o entrega del trabajo producido como entregable de la fase. La terminación de esta fase representa un punto natural para reevaluar las actividades en curso y, en caso de ser necesario, para cambiar o terminar el proyecto. Este punto puede denominarse revisión de etapa, hito, revisión de fase, punto de revisión de fase o punto de cancelación. En muchos casos, el cierre de una fase debe ser aprobado de alguna manera antes de que la fase pueda considerarse cerrada.

Algunas organizaciones han establecido políticas de estandarización de todos los proyectos, mientras que otras permiten que el equipo del proyecto seleccione y adapte el enfoque más apropiado para su proyecto individual.

Cuando los proyectos constan de más de una fase, las fases son parte de un proceso generalmente secuencial, diseñado para asegurar el control adecuado del proyecto y para obtener el producto, servicio o resultado deseado.

Existen dos tipos básicos de relaciones entre fases:

- Relación secuencial: Una fase sólo se inicia cuando se completa la fase anterior.
- Relación de superposición: Una fase se inicia antes de que finalice la anterior.

(Horine, Gregory M., 2010)

2.4. GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Los cinco Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos necesarios en todo proyecto son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre. Normalmente se ejecutan en cada proyecto y tienen un elevado grado de interacción entre sí. Son independientes de las áreas de aplicación y del enfoque de las industrias.

Los procesos de la dirección de proyectos están vinculados por entradas y salidas específicas, de modo que el resultado de un proceso se convierte en la entrada de otro proceso, aunque no necesariamente en el mismo Grupo de Procesos. Los Grupos de Procesos no son fases del ciclo de vida del proyecto.

De hecho, es posible que todos los Grupos de Procesos se lleven a cabo dentro de una fase (*PMBOK, 2013*).

2.4.1. Inicio

El Grupo de Procesos de Inicio está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.

Es donde se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales. Además, se identifican los interesados internos y externos. Finalmente, si aún no hubiera sido nombrado, se selecciona el director del proyecto. Esta información se registra en el acta de constitución del proyecto y en el registro de interesados. En el momento en que se aprueba el acta de constitución del proyecto, éste se considera oficialmente autorizado. Aunque el equipo de dirección del proyecto puede colaborar en la redacción de esta acta, la evaluación, aprobación y financiamiento del caso de negocio de este estándar se manejan fuera de los límites del proyecto.

El objetivo de este Grupo de Procesos es alinear las expectativas de los interesados con el propósito del proyecto, darles visibilidad sobre el alcance y los objetivos y mostrar cómo su participación en el proyecto y sus fases asociadas puede asegurar el logro de sus expectativas. Estos procesos ayudan a establecer la visión del proyecto: qué es lo que se necesita realizar.

2.4.2. Planificación

El Grupo de Procesos de Planificación está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de Planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo. La planificación y la documentación requieren una elaboración progresiva, ya que los cambios importantes generan la necesidad de incorporar detalles al plan de forma iterativa y continua.

El objetivo clave de este Grupo de Procesos consiste en trazar la estrategia y las tácticas, así como la línea de acción o ruta para completar con éxito el proyecto o fase.

El plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto, desarrollados como salidas del Grupo de Procesos de Planificación, explorarán todos los aspectos de alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, recursos humanos, riesgos, adquisiciones y participación de los interesados.

2.4.3. Ejecución

El Grupo de Procesos de Ejecución está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.

Este Grupo de Procesos implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto.

Durante la ejecución del proyecto, en función de los resultados obtenidos, se puede requerir una actualización de la planificación y una revisión de la línea base. Gran parte del presupuesto del proyecto se utilizará en la realización de los procesos de este grupo.

2.4.4. Monitoreo y control

El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. También implica:

- Controlar los cambios y recomendar acciones correctivas o preventivas para anticipar posibles problemas
- Monitorear las actividades del proyecto, comparándolas con el plan para la dirección del proyecto y con la línea base para la medición del desempeño del proyecto
- Influir en los factores que podrían eludir el control integrado de cambios o la gestión de la configuración, de modo que únicamente se implementen cambios aprobados.

Este monitoreo continuo proporciona conocimiento sobre el estado del proyecto y permite identificar las áreas que requieren más atención. No sólo se monitorea y controla el trabajo que se está realizando dentro de un Grupo de Procesos, sino que también el esfuerzo global dedicado al proyecto.

2.4.5. Cierre

El Grupo de Procesos de Cierre está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, a fin de completar formalmente el proyecto, una fase del mismo u otras obligaciones contractuales.

En el cierre del proyecto o fase, puede ocurrir lo siguiente:

- Que se obtenga la aceptación del cliente o del patrocinador para cerrar formalmente el proyecto o fase.

- Que se realice una revisión tras el cierre del proyecto o la finalización de una fase.
- Que se registren los impactos de la adaptación a un proceso.
- Que se documenten las lecciones aprendidas.
- Que se apliquen las actualizaciones adecuadas a los activos de los procesos de la organización.
- Que se archiven todos los documentos relevantes del proyecto en el sistema de información para la dirección de proyectos (PMIS) para utilizarlos como datos históricos.
- Que se cierren todas las actividades de adquisición y se asegure la finalización de todos los acuerdos relevantes.
- Que se realicen las evaluaciones de los miembros del equipo y se liberen los recursos del proyecto.

2.5. ÁREAS DE CONOCIMIENTO

Los 47 procesos de la dirección de proyectos identificados en la Guía del PMBOK se agrupan a su vez en diez Áreas de Conocimiento diferenciadas. Un Área de Conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización.

Las Áreas de Conocimiento son: Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto (*PMBOK, 2013*).

2.5.1. Gestión de la Integración

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. Implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, equilibrar objetivos y alternativas contrapuestas y manejar las interdependencias entre las Áreas de Conocimiento.

Los procesos desarrollados en la gestión de la integración son:

- **Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto:** Desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al

director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.

- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto: Definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto.
- Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto: Liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto e implementar los cambios aprobados, con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto.
- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: Dar seguimiento, revisar e informar del avance del proyecto con respecto a los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.
- Realizar el Control Integrado de Cambios: Analizar todas las solicitudes de cambio; aprobar y gestionar los cambios a los entregables, activos de los procesos de la organización, documentos del proyecto y plan para la dirección del proyecto; y comunicar las decisiones correspondientes.
- Cerrar el Proyecto o Fase: Finalizar todas las actividades para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

2.5.2. Gestión del Alcance

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

Los procesos desarrollados en la gestión del alcance son:

- Planificar la Gestión del Alcance: Crear un plan de gestión que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto.
- Recopilar Requisitos: Determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos.
- Definir el Alcance: Descripción detallada del proyecto y del producto.
- Crear la EDT/WBS: Subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
- Validar el Alcance: Formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado.
- Controlar el Alcance: Monitorear el estado del proyecto, la línea base del alcance del producto y cambios en la línea base del alcance.

2.5.3. Gestión del Tiempo

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto.

Los procesos desarrollados en la gestión del tiempo son:

- Planificar la Gestión del Cronograma: Establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
- Definir las Actividades: Identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto.
- Secuenciar las Actividades: Identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto.
- Estimar los Recursos de las Actividades: Estimar el tipo y las cantidades de materiales, recursos humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades.
- Estimar la Duración de las Actividades: Estimar la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.
- Desarrollar el Cronograma: Analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.
- Controlar el Cronograma: Monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios a la línea base del cronograma a fin de cumplir con el plan.

2.5.4. Gestión de los Costos

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

Los procesos desarrollados en la gestión de los costos son:

- Planificar la Gestión de los Costos: Establecer las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.
- Estimar los Costos: Desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
- Determinar el Presupuesto: Sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.

- **Controlar los Costos:** Monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios a la línea base de costos.

2.5.5. Gestión de la Calidad

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido. La Gestión de la Calidad del Proyecto utiliza políticas y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del proyecto y, en la forma que resulte adecuada, apoya las actividades de mejora continua del proceso, tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora. Trabaja para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto.

Los procesos desarrollados en la gestión de la calidad son:

- **Planificar la Gestión de la Calidad:** Identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables y documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.
- **Realizar el Aseguramiento de Calidad:** Auditar los requisitos de calidad y los resultados de las mediciones del control, para asegurar que se utilicen las normas de calidad y las definiciones operacionales adecuadas.
- **Controlar la Calidad:** Monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios.

2.5.6. Gestión de Recursos Humanos

Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. La participación de todos los miembros en la toma de decisiones y en la planificación del proyecto es beneficiosa, aporta su experiencia al proceso y fortalece su compromiso con el proyecto.

Los procesos desarrollados en la gestión de los recursos humanos son:

- **Planificar la Gestión de los Recursos Humanos:** Identificar y documentar roles, responsabilidades, habilidades requeridas y relaciones de comunicación y crear un plan para la gestión de personal.
- **Adquirir el Equipo del Proyecto:** Confirmar la disponibilidad de los recursos humanos y conseguir el equipo necesario para completar las actividades.

- **Desarrollar el Equipo del Proyecto:** Mejorar las competencias, la interacción entre los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.
- **Dirigir el Equipo del Proyecto:** Realizar el seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.

2.5.7. Gestión de las Comunicaciones

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados. Los directores de proyecto emplean la mayor parte de su tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados.

Los procesos desarrollados en la gestión de la comunicación son:

- **Planificar la Gestión de las Comunicaciones:** Desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto sobre la base de las necesidades y requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles.
- **Gestionar las Comunicaciones:** Crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y realizar la disposición final de la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de las comunicaciones.
- **Controlar las Comunicaciones:** Monitorear y controlar las comunicaciones a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados.

2.5.8. Gestión de los Riesgos

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto.

Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.

Los procesos desarrollados en la gestión de los riesgos son:

- **Planificar la Gestión de los Riesgos:** Definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.
- **Identificar los Riesgos:** Determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.

- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: Priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.
- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: Analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales.
- Planificar la Respuesta a los Riesgos: Desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos.
- Controlar los Riesgos: Implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión.

El riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto. Puede tener una o más causas y, de materializarse, uno o más impactos, tanto negativos como positivos.

2.5.9. Gestión de las Adquisiciones

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto.

Los procesos desarrollados en la gestión de las adquisiciones son:

- Planificar la Gestión de las Adquisiciones: Documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales.
- Efectuar las Adquisiciones: Obtener respuestas de los proveedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato.
- Controlar las Adquisiciones: Gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones.
- Cerrar las Adquisiciones: Finalizar cada adquisición para el proyecto.

Los procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto involucran acuerdos, incluidos los contratos, que son documentos legales que se establecen entre un comprador y un vendedor. Un contrato representa un acuerdo vinculante para las partes en virtud del cual el vendedor se obliga a proporcionar algún valor y el comprador se obliga a proporcionar dinero o cualquier otra compensación de valor. Es responsabilidad del equipo de dirección del proyecto garantizar que todas las adquisiciones satisfagan las necesidades específicas del proyecto y que a la vez se respeten las políticas de la organización en materia de adquisiciones.

2.5.10. Gestión de los Interesados

La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto y desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. La gestión de los interesados también se centra en la comunicación continua con los interesados para comprender sus necesidades y expectativas, abordando los incidentes en el momento en que ocurren, gestionando conflictos de intereses y fomentando una adecuada participación de los interesados en las decisiones y actividades del proyecto. La satisfacción de los interesados debe gestionarse como uno de los objetivos clave del proyecto.

Los procesos desarrollados en la gestión de los interesados son:

- **Identificar a los Interesados:** Identificar las personas, grupos u organizaciones que podrían afectar o ser afectados por una decisión, actividad o resultado del proyecto, así como analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto.
- **Planificar la Gestión de los Interesados:** Desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto.
- **Gestionar la Participación de los Interesados:** El proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas, abordar los incidentes en el momento en que ocurren y fomentar la participación adecuada de los interesados en las actividades del proyecto a lo largo del ciclo de vida del mismo.
- **Controlar la Participación de los Interesados:** Monitorear globalmente las relaciones de los interesados del proyecto y ajustar las estrategias y los planes para involucrar a los interesados.

La capacidad del director del proyecto para identificar correctamente y gestionar a dichos interesados de manera adecuada puede constituir la diferencia entre el éxito y el fracaso.

CAPÍTULO 3. ANPQP

3.0. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta una descripción general del modelo de gestión de proyectos ANPQP, indicando los objetivos y bases fundamentales, una introducción a sus fases y una breve descripción de las funciones de los miembros que forman el equipo ANPQP. También se describe los modelos de relación cliente-proveedor y más detalladamente el modelo de relación entre Renault y sus proveedores.

Este capítulo sirve para introducirse en el modelo ANPQP antes de entrar más en profundidad en cada una de sus fases.²

3.1. DESCRIPCIÓN DEL ANPQP

3.1.1. Definición de ANPQP

El A.N.P.Q.P (Alliance New Product Quality Procedure) o Procedimiento de la Calidad de Nuevos Productos de la Alianza, es el procedimiento común resultante de la alianza entre Renault y Nissan que desarrolla una metodología de gestión de proyectos de nuevos productos o modificados utilizada para alcanzar el aseguramiento de la calidad con los proveedores.

Este procedimiento se establece con el fin de alcanzar los objetivos de calidad, costo y plazo de envío y las expectativas del cliente.

3.1.2. Objetivos del ANPQP

El ANPQP se desarrolló con el objetivo de establecer una alianza entre Renault y Nissan que permitiera desarrollar un procedimiento estándar entre ambos grupos.

De esta forma se obtiene el reconocimiento mutuo de las decisiones tomadas sin importar si el pilotaje lo ha realizado Renault o Nissan.

También permite tratar con los proveedores de la misma forma y con las mismas exigencias. Es decir, utilizar un lenguaje común Renault-Nissan.

Uno de los objetivos principales es especificar los métodos de trabajo y las responsabilidades del proveedor a fin de asegurar calidad (Q, Quality), coste

² Toda la información sobre ANPQP presentada en este capítulo ha sido elaborada a partir de documentación interna de Renault.

En el ANEXO I se incluyen referencias básicas sobre conceptos generales de ANPQP/APQP.

(C, Cost) y plazo (D, Delivery) de los productos nuevos o modificados que son comprados a un proveedor y tienen como destino una fábrica de Renault o Nissan. Estas piezas se denominan piezas POE (Pièce/Produit Ouvrée à l'Extérieur), es decir, piezas de origen externo). Las piezas producidas por Renault o piezas de origen interno se denominan piezas POI (Pièce/Produit Ouvrée en Interne).

Satisfacer todos requisitos y expectativas del cliente.

El ANPQP contribuye a mejorar la calidad de los productos recibidos de los proveedores. La calidad de los productos se mide en PPM's (Partes Por Millón), ratio calculado mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ de piezas no conformes entregadas}}{\text{N}^{\circ} \text{ de piezas entregadas}} \times 1.000.000$$

Permite asegurar la conformidad de los productos POE nuevos o modificados entregados a las fábricas de montaje y ensamblaje.

Reducir el costo de los retoques con responsabilidad de manufactura del proveedor.

Reducir el número de piezas no conformes durante el desarrollo de las fases del proyecto.

Reducir el riesgo de bloqueo de vehículos por incumplimiento de requisitos e exigencias.

Gestionar las modificaciones del producto o proceso o los transferts de fabricación.

Gracias al ANPQP se obtiene una mejor visibilidad del proyecto, ya que permite mostrar el nivel de avance del estado del proyecto y del desarrollo de los nuevos productos o de los modificados.

3.1.3. Bases fundamentales del ANPQP

Los proveedores deberán aplicar el ANPQP rigurosamente. Mediante el ANPQP el proveedor se compromete a suministrar productos que cumplan o excedan los objetivos acordados con el cliente en Calidad, Coste y Plazo. De esta forma, Renault se asegura de la implicación del proveedor.

Se requiere que los proveedores cumplan con todos los requerimientos de la norma ISO/TS 16949

El ANPQP le exige a Renault un contacto frecuente con el proveedor, lo que le permite adaptar de forma continuada su nivel de compromiso e intervención

en base a los riesgos que va identificando y a los resultados que va obteniendo. Renault podrá auditar a los proveedores en todo tiempo utilizando las herramientas de evaluación de la Alianza, que son: ASES (Alliance Supplier Evaluation Standard) y ASAS-P (Alliance Supplier Audit Standard-Production)).

3.1.4. Fases del ANPQP

Las 5 fases del ANPQP (Tabla 3):

| PLANIFICACIÓN | DESARROLLO Y DISEÑO | | VALIDACIÓN | VIDA EN SERIE Y FEEDBACK DE LAS EXPERIENCIAS |
|---|--|--|---|--|
| FASE 1. Organización y planificación | FASE 2. Desarrollo producto-proceso | FASE 3. Realización utillaje definitivo | FASE 4. Inicio proceso de fabricación. | FASE 5. Subida en cadencia y producción en serie. |
| Afectación proveedor | Lanzamiento utillaje producto | Validación del producto | Acuerdo fabricación proveedor y PSW (Part Submission Warrant) | Retorno de experiencia |

Tabla 3. Fases ANPQP. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

A continuación una breve descripción cada fase, sus requerimientos y los datos de entrada y salida de Renault.

3.1.4.1. Fase 1. Organización y planificación.

- ❖ Analizar las exigencias del cliente.
- ❖ Concebir y definir un plan de desarrollo del producto que asegure el cumplimiento de los objetivos QCD (Quality, Cost, Delivery) del proyecto y en general, todas las expectativas del cliente.

Para ello el proveedor:

- Analiza el dossier de consulta (RFQ, Request For Quotation).
- Realiza una revisión completa del contrato.
- Responde a la consulta comprometiéndose a alcanzar los objetivos de calidad, costo y plazo de Renault-Nissan.

- El compromiso debe estar sostenido por pruebas que demuestren la capacidad del proveedor de alcanzar el conjunto de objetivos.

Los datos de entrada de Renault son el dossier de consulta (RFQ) y las exigencias en calidad, costo y plazo (QCD). Estos datos de entrada comprenden:

- Información sobre el concepto de base.
- Información y objetivos de calidad, costo y plazos del proyecto.
- Objetivos de calidad y de fiabilidad.
- Planning del proyecto y otras informaciones necesarias.
- Informaciones sobre las especificaciones y exigencias técnicas. (Normas: Nissan Engineering Standard, Nissan Design Specification).
- Información concerniente a la reglamentación aplicable.
- Lista de materiales prohibidos, de uso reglamentado o limitado.
- Protocolo de intercambio de datos.
- Responsabilidades compartidas entre Renault y el proveedor, incluso el sub-proveedor designado por Renault.
- Separación y distinción de actividades Renault y Proveedor.
- Exigencias de plazo para el plan de verificación de la concepción: Simulaciones y ensayos.
- Especificaciones y objetivos logísticos.

3.1.4.2. Fase 2. Desarrollo del producto-proceso.

- ❖ Asegurar que la concepción producto-proceso del proveedor satisface las exigencias QCD de Renault-Nissan.

El proveedor conduce la concepción del producto a fin de autorizar la realización de medios de producción.

La concepción del producto debe respetar el planning y las exigencias técnicas tales como los objetivos calidad y fiabilidad y los hitos del proyecto.

Los datos de entrada de Renault serían aquellos de la fase precedente si han sido modificados y los siguientes:

- Planning del proyecto puesto al día y otras informaciones del proyecto necesarias, tales como los objetivos del Plan de Puesta en Producción.
- Juicio emitido de la prueba de montaje de la pieza sobre vehículo o sub-conjunto.
- Dossier técnico de las piezas requeridas.
- Limitaciones industriales.
- Pilotaje de la Capacidad (Contrato de Aptitud).

- Objetivos del producto y proceso de cada prototipo.
- Planning de ensayos y objetivos de representatividad del proceso.
- Resultados de las simulaciones de Renault.
- Repartición de ensayos entre Renault y el Proveedor.
- Confirmación de informaciones del dossier de consulta (RFQ).

3.1.4.3. Fase 3. Realización del utillaje definitivo.

- ❖ Asegurar que la concepción producto-proceso del proveedor satisface las exigencias de QCD de Renault-Nissan

Realizar los instrumentales de producción y desarrollar los elementos mayores del sistema de producción para alcanzar los objetivos calidad, costos, plazo dentro del planning solicitado.

En este caso, los datos de entrada de Renault serían exclusivamente aquellos de fases precedentes si han sido modificados.

En esta fase, Renault aporta los siguientes datos de salida:

- Acuerdo ensamblado, de mecanizado y de montaje.
- Aprobación del aspecto (piezas lisas).
- Resultados de simulaciones de Renault.
- Aprobación de materiales.

3.1.4.4. Fase 4. Inicio del proceso de fabricación.

- ❖ Terminar el desarrollo producto-proceso
- ❖ Confirmar y demostrar la capacidad del proceso de fabricación de satisfacer los objetivos QCD a plena cadencia

Completar el desarrollo del proceso de fabricación, confirmar y demostrar la aptitud del proceso de producción y alcanzar todos los objetivos durante los ensayos de producción, completar las validaciones del producto y del proceso y obtener la aprobación de piezas de serie.

Para ello, Renault parte de los datos de fases precedentes si han sido modificados y de los objetivos del producto y proceso del proveedor para cada lote.

En esta fase, Renault retorna los siguientes datos:

- Acuerdo ensamblado, mecanizado y montaje.
- Aprobación del aspecto (piezas con textura).
- Resultados de ensayos de validación del producto.
- Aprobación de materiales.
- Acuerdo logístico.

- Resultados de la auditoría de pre-producción y de la auditoría de limpieza.
- Puesta al día de cantidades para la subida en cadencia.

3.1.4.5. Fase 5. Subida en cadencia y producción en serie.

- ❖ Pilotar la subida en cadencia y el proceso de fabricación.
- ❖ Mejorar continuamente para acrecentar la satisfacción del cliente durante la producción serie.

Asegurar la subida en cadencia para alcanzar las condiciones de producción a pleno volumen. Pilotar y optimizar la realización del proceso. Identificar y tratar rápidamente las no-conformidades. Dominar las modificaciones de producto y de proceso y transferencias. Proveer datos de entrada a la fase de planificación de futuros proyectos.

En esta fase, los datos de entrada y los datos de retorno de Renault son:

- Resultados de calidad, costo, plazo y objetivos de mejora.
- Solicitudes de modificaciones Renault: informaciones necesarias, especificaciones y objetivos de calidad, costo y plazo.
- El proveedor documenta y envía a Renault los documentos apropiados para el cambio en el proceso o en el diseño.
- El proveedor debe enviar a Renault sus solicitudes de modificaciones de toda naturaleza.
- Toda modificación necesita de un nuevo PSW, que es el Certificado de Compromiso de Conformidad.

3.2. MODELOS DE RELACIÓN CLIENTE-PROVEEDOR³

Actualmente, el conocimiento y la gestión de las relaciones entre cliente y proveedor es un tema de creciente importancia estratégica.

De todos los componentes con los que se fabrica un automóvil, la mayoría son adquiridos a los proveedores, solo unos pocos son producidos por la fábrica de montaje. Esto es debido a la búsqueda de flexibilidad por parte de las empresas cliente, que implica un aumento de la externalización de actividades en un proceso de desintegración vertical, con lo que todo esto conlleva en términos de orientación exterior de la empresa y en la importancia que adquieren las actividades de aprovisionamiento.

³ Se incluye en la bibliografía referencias básicas sobre los modelos de relación entre el cliente y el proveedor

La relación que los fabricantes de automóviles tienen con los proveedores va a influir en el precio y la calidad de los componentes de un automóvil. Estas relaciones han experimentado un cambio importante desde mediados de los años ochenta como consecuencia de la reestructuración de este sector y de la difusión global de un conjunto de prácticas de gestión.

Todo este proceso de externalización es mucho más complejo que decidir entre fabricar o comprar, ya que una vez que se toma la decisión de comprar, hay que establecer el modelo de relación con los proveedores.

Antiguamente predominaban las renovaciones anuales de contratos, un número elevado de proveedores por componente y una competencia entre proveedores basada casi exclusivamente en el precio, actualmente los estándares de esta industria evidencian que los contratos se extienden como mínimo durante la vida de un modelo, que se ha reducido el número de proveedores por componente y que la competencia se basa fundamentalmente en calidad, coste, ingeniería y plazo de entrega.

Martínez Sánchez, A. y Pérez Pérez, M. (2005). Accedido desde: http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/358/1Pags.%2037%20a%20la%2050_%20E_INDUST-358.pdf

3.2.1. Modelo de confrontación – Modelo asociativo

Durante finales de los años ochenta, se desarrolló un modelo de gestión de la relación fabricante-proveedor del que se encuentran varias versiones, pero todas ellas tienen dos características en común: La incorporación de relaciones asociativas de cooperación a largo plazo con altos niveles de interacción entre fabricantes y proveedores y yuxtaposición del modelo asociativo que implica una mayor cooperación entre fabricante-proveedor frente a las prácticas tradicionales de confrontación en la relación fabricante-proveedor.

En la siguiente tabla (Tabla 4) se muestra la comparación entre las características más diferenciadoras de un modelo de confrontación y de un modelo asociativo de las características de la relación cliente-proveedor.

| MODELO DE CONFORTACIÓN vs MODELO ASOCIATIVO | | |
|--|---|--|
| CARACTERÍSTICA | MODELO TRADICIONAL (CONFORTACIÓN) | MODELO NUEVO (ASOCIATIVO) |
| Duración de la relación y el contrato | Corto plazo | Largo plazo |
| Estructura de la cadena de suministro | Muchos proveedores por referencia y muchos proveedores directos | Uno o pocos proveedores por referencia y muchos proveedores indirectos |
| Ubicación de los proveedores | Lejanos | Próximos |
| Criterios de selección | Precio | Calidad, entrega, tecnología y precio |
| Desarrollo del componente | Separado | Conjunto |
| Inspección de la calidad | Ensamblador | Proveedor |
| Tamaño del pedido | Grande | Pequeño |
| Frecuencia del pedido | Baja | Alta (diaria), Justo a tiempo (JIT) |
| Comunicación | Formal y esporádica | Informal y continua |
| Carácter de la relación | Antagónica, competitiva, defensiva. Desconfianza | Cooperativa. Confianza |
| Información | Sellada | Compartida |
| Mejora dinámica | Responsabilidad del proveedor | Cliente ofrece ayuda |
| Inversión | Minimizada | Activos específicos |
| Recompensas | Disputadas | Compartidas |

Tabla 4. Modelo de Confortación vs Modelo Asociativo. Fuente: Martínez Sánchez, A. y Pérez Pérez, M. (2005). Accedido desde:

http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/358/1Pags.%2037%20a%20la%2050_%20E_INDUST-358.pdf

Las relaciones cliente-proveedor que se gestionen bajo el modelo de confrontación no se verán privilegiadas de los beneficios que aportan la confianza y colaboración entre cliente y proveedor, mientras que el modelo asociativo limita la capacidad del cliente de beneficiarse de las relaciones antagónicas con los proveedores. Ello ha llevado a aceptar que no todas las relaciones serán de cooperación, ni todas se mantendrán en un modelo de

confrontación, por lo que debe considerarse la existencia de posiciones intermedias entre los dos extremos.

Se propone una tipología de cuatro relaciones fabricante-proveedor (Figura 1) según el grado de inversión específica que el proveedor o el fabricante hayan de realizar para llevarla a efecto. El cuadrante superior derecho, cooperación estratégica (Figura 1) es el que corresponde a una relación de tipo asociativo, que es la utilizada para aquellos subconjuntos y componentes que precisan de una fuerte capacidad tecnológica y de ingeniería para su diseño, fabricación y suministro (sistemas de suspensión, dirección, frenado, etc.).

Tanto los proveedores como los fabricantes han realizado unas inversiones específicas de tal magnitud en I+D y en maquinaria y equipos que ambos consideran necesario el desarrollo de una relación a largo plazo, en la que predomine el intercambio de información y de personal técnico entre empresas, la participación del proveedor en el diseño de nuevos componentes y la colaboración mutua para la reducción de costes. En contraposición a este cuadrante, el inferior izquierdo, intercambio de mercado (Figura 1) se asemejaría al modelo de confrontación, para componentes estandarizados que no precisan de ninguna personalización para el fabricante y que están basados en tecnologías maduras que no requieren una capacidad de ingeniería especial por los proveedores. Se fabrica siguiendo las especificaciones del cliente y se busca conseguir bajos precios, confiando en la capacidad técnica de los proveedores para cumplir los contratos.

Pero además de estos cuadrantes, el autor propone modelos de relación en los que o bien el fabricante o bien el proveedor han realizado inversiones específicas que les mantienen ligados respectivamente. La situación del fabricante cautivo, cuadrante superior izquierdo (Figura 1) corresponde a componentes basados en tecnologías conocidas pero que precisan de una personalización para cada cliente concreto (parachoques, cristales del vehículo, etc.). El intercambio de información entre fabricante y proveedor es detallado y continuo para poder atender a la personalización que requieren los productos, y el fabricante debe asumir un coste si decide cambiar de proveedor.

Por su parte, la situación del proveedor cautivo, cuadrante inferior derecho (Figura 1) se corresponde con componentes muy complejos basados en una nueva tecnología que es desarrollo y propiedad del proveedor. Estos componentes requieren de inversiones específicas por parte del proveedor para permanecer en el mercado, pero como la tecnología no es estándar los fabricantes cambian de proveedores cuando la tecnología evoluciona y aparecen innovaciones, por lo que éstos tienen un poder de negociación limitado sobre los fabricantes de automóviles.

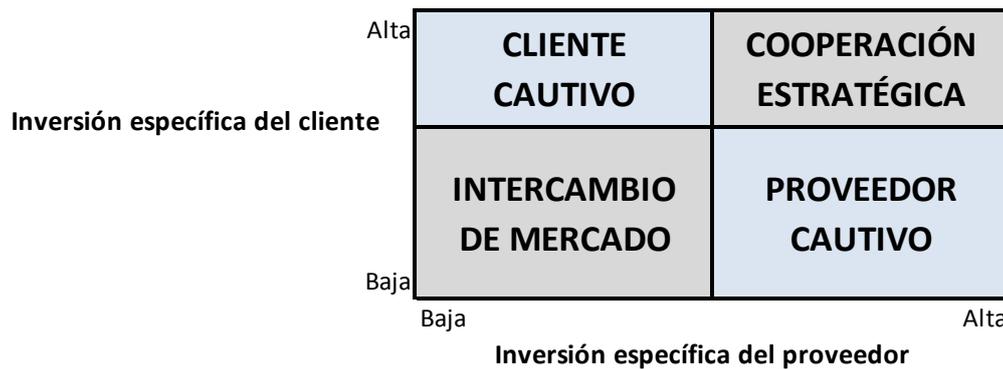


Figura 1. Tipos de relaciones cliente-proveedor en el sector de la automoción. Fuente: Martín Sánchez y Pérez Pérez, 2005. Accedido desde: http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/358/1Pags.%2037%20a%201a%2050_%20E_INDUST-358.pdf

Para superar las limitaciones que presentan los modelos anteriormente descritos, hay autores que proponen un nuevo modelo de relación fabricante-proveedor denominado modelo asociativo basado en resultados, a partir de las experiencias que combinan las dimensiones competitiva y cooperativa de una forma flexible y dinámica.

Los elementos de un modelo asociativo basado en resultados que combinen las dimensiones de cooperación y competencia serían:

- ❖ **Aprovisionamiento en paralelo.** Supone utilizar un único proveedor para cada referencia de pieza (pieza específica para un modelo específico), pero se puede tener más de un proveedor para cada tipo de pieza, es decir, un proveedor de la pieza para cada modelo distinto del vehículo).
- ❖ **Relaciones de confrontación duraderas.** Estas relaciones se caracterizan por un número más pequeño de proveedores, para reducir el trabajo administrativo y mejorar las economías de escala, benchmarking de las capacidades de los proveedores seleccionados para controlar sus resultados, uso del coste de referencia en vez de la competencia en precios como guía para reducir precios y limitación de inversiones en activos específicos. Con estas características se reduce el antagonismo del modelo tradicional, sin eliminar las presiones competitivas. Al mismo tiempo, el nivel de colaboración interempresarial es inferior al del modelo asociativo.
- ❖ **Competencia en un marco de colaboración.** Hay una serie de incentivos a la competencia que pueden utilizarse en este sentido. Uno de ellos es el ranking comparativo de los resultados de los

proveedores en calidad, tiempos, etc. De esta forma, los proveedores saben quiénes son los más competitivos y los más penalizantes, que son quiénes correrán el riesgo de perder futuros contratos. Otro incentivo es la negociación de precios entre fabricante y proveedor, pero con la particularidad de que no sólo el fabricante conoce los precios que han ofertado los proveedores, sino que también lo saben los propios proveedores. Un tercer tipo de mecanismo es la adopción de nuevas técnicas productivas o de gestión por el proveedor, pero con la condición de que si fracasan en su adopción la consecuencia será una pérdida proporcional de las ventas. Este tipo de incentivos competitivos está presente en las asociaciones reales pero no se incorporan en la teoría del modelo asociativo.

Las evidencias empíricas de la relación fabricante-proveedor en la industria española muestran unos resultados que están en la misma línea que los obtenidos en los estudios de otros países. Se observa que se han difundido las prácticas organizativas del sistema de producción ajustada entre las empresas proveedoras españolas (trabajo en equipo, suministro justo a tiempo, etc.) y que esta difusión ha sido mayor entre las empresas que mantienen una relación fabricante-proveedor que se asemeja al modelo asociativo.

Estas empresas son las que presentan una mayor capacidad de minimización de tiempos y costes de desarrollo de nuevos productos. Se evidencia también que la flexibilidad de la cadena de suministro está más positivamente relacionada con los resultados de la empresa, pero que está menos desarrollada que la flexibilidad a nivel de planta o compañía, lo que sugiere un menor desarrollo de la red de transferencia de conocimiento entre proveedores para las empresas instaladas en España que para las redes en otros países.

Martínez Sánchez, A. y Pérez Pérez, M. (2005). Accedido desde: http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/358/1Pags.%2037%20a%20la%2050_%20E_INDUST-358.pdf

3.2.2. Relación RENAULT-Proveedor

Los departamentos de compras de Renault y de Nissan tienen procedimientos muy claros para identificar y seleccionar los candidatos a proveedores.

Su objetivo es crear el mejor valor para el consumidor final, mediante la integración de los componentes y servicios de los proveedores en el producto

final. Estos procedimientos son consistentes en toda la Alianza Renault-Nissan y se aplican mundialmente.

Los objetivos y metas de Renault y de Nissan se basan en benchmarks líderes de mercado. Estos estudios se organizan y se comparten con los proveedores para asegurar equidad.

Un "Comité de Proveedores" selecciona los candidatos a trabajar con Renault y Nissan, en base a su desempeño Q.C.D.D.M. (Calidad, Costo, Plazo de Entrega, Desarrollo y Gestión). Posteriormente, un "Comité de Suministro" selecciona a los proveedores para cada proyecto, utilizando un proceso transparente para gerenciar el Pedido de Cotización (R.F.Q., Request For Quotation). El desempeño de los proveedores se revisa y se comparte continuamente con los mismos durante todo este proceso.



Figura 2. Proceso de selección de proveedores. Elaborado a partir de documentación interna de Renault

Los factores clave del éxito son la habilidad de un proveedor de hacer propuestas, implementar mejorías continuas y aumentar la velocidad mediante una gestión eficiente del tiempo. Renault y Nissan han desarrollado herramientas y procesos específicos para apoyar a sus proveedores a realizar sus compromisos de Q.C.D.D.M. Sin embargo, los proveedores que no cumplan o no logren cumplir sus obligaciones contractuales también deberán entender y aceptar que serán responsables por penalidades o compensaciones. Es importante respetar los compromisos para mantener relaciones comerciales sustentables.

Además, Renault y Nissan pueden tener exigencias específicas con respecto a elecciones tecnológicas, calidad o plazo de entrega. Estas exigencias siempre se conducen y se discuten con el proveedor de manera abierta y franca, en tiempo suficiente para que el proveedor pueda implementarlas. De esta forma, se toman medidas para asegurar que el proyecto pueda continuar de manera eficiente.

La gestión de los proveedores de Nivel -N es de responsabilidad del Nivel-1. Aunque Renault y Nissan le den soporte al Nivel-1, también se reservan el

derecho de obtener informaciones relevantes de los proveedores de Nivel-N cuando sea necesario.

3.3. LÓGICA DE ENTRADA/SALIDA

Una lógica Entrada / Salida dirige las responsabilidades Renault y Proveedor (Figura 3):



Figura 3. Lógica E/S. Elaborado a partir de documentación interna de Renault

1. Datos de entrada: Renault, proveedor, experiencias anteriores, histórico...
2. Actividad y vigilancia del proveedor. El proveedor deberá informar a Renault sobre todos los datos de entrada necesarios para que pueda realizar sus actividades de forma adecuada.
3. Datos de salida: Resultados proveedor.
4. Análisis y vigilancia de Renault:

Quando los resultados del análisis no son los esperados se elabora un plan de acción para el proveedor en los datos de entrada o sobre su actividad. Este plan de acción puede conllevar modificaciones en el diseño del producto/proceso o modificaciones en la producción o medios de control del proveedor.

Quando los resultados del análisis han sido los esperados se procede a archivar los resultados para poder capitalizar los mismos en otros ítems y así poder rentabilizar la situación en beneficio propio. Estos resultados favorables se difunden dentro de la compañía y se da respuesta al proveedor.

Para todos los resultados pedidos al proveedor Renault debe transmitir los resultados de su análisis.

El proveedor se compromete de la calidad, los costes y el plazo de envío de sus resultados.

Renault adapta en continuo su nivel de compromiso y de intervención en función de riesgos identificados y de resultados obtenidos. Según el nivel de riesgo del proveedor aumenta el derecho de vigilancia y la frecuencia de seguimiento de Renault. También puede realizar intervenciones puntuales de diagnóstico o auditoría según necesidades.

El proveedor es cliente de datos de entrada de Renault, y está obligado a alcanzarlos. Mientras tanto Renault se asegura de la implicación del proveedor. El proveedor se compromete sobre los resultados y pilota su consecución.

El ANPQP tiene en cuenta los resultados obtenidos de la responsabilidad del proveedor.

3.4. ROLES DEL EQUIPO ANPQP

Tanto el cliente como el proveedor disponen de unos recursos humanos para la realización del proyecto que constituyen el equipo ANPQP. Estas personas pilotan y/o realizan las actividades ANPQP.

Todos los departamentos trabajan simultáneamente.

En la Figura 4 se muestra un esquema de los distintos roles que forman el equipo ANPQP.

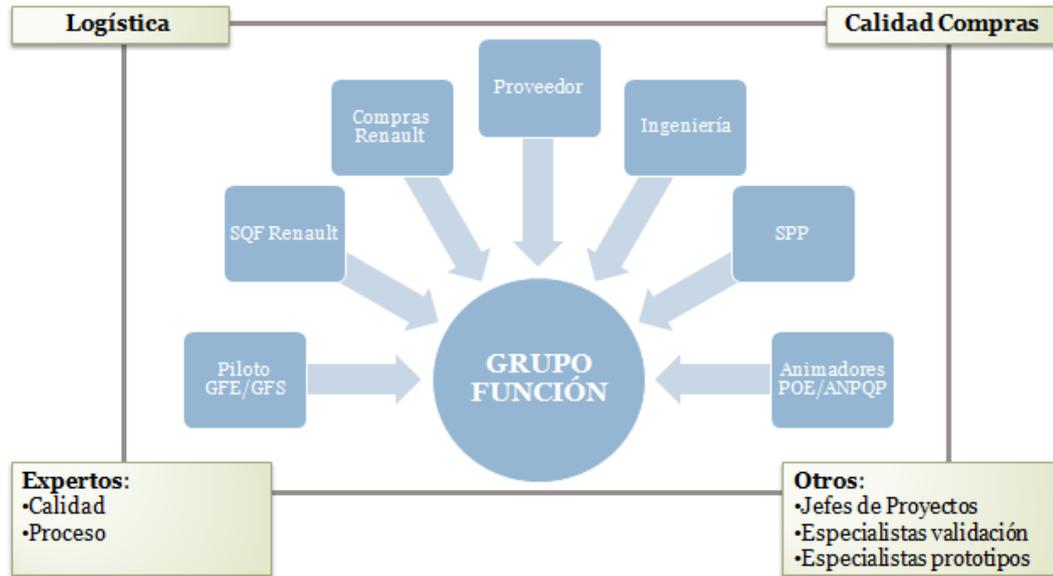


Figura 4. Equipo ANPQP. Elaborado a partir de documentación interna de Renault

- Piloto GFE (Groupe Fonctions Etudes o Piloto Función Estudio/Groupe Fonction Elémentaire o Grupo Función Elemental) y Piloto GFS (Groupe Fonction Série o Grupo Función Serie): Pilota el aseguramiento de la calidad de las piezas compradas a proveedores externos.

El vehículo está dividido en varias partes que llamamos Grupo Función Elemental (GFE). Cada piloto GFE se encarga de un Grupo Función en la fase de desarrollo del proyecto, y cada GFS de un Grupo Función cuando se da por finalizada la fase proyecto y el vehículo ya se está produciendo en serie. Estos son dirigidos generalmente por un piloto que procede del departamento de ingeniería e incluye miembros representantes de diferentes áreas de la empresa (Departamento de compras, Control de costes, Departamento de logística, Departamento de calidad en planta, Departamento de post-venta...).

- SQF (Service Qualité Fournisseur o Servicio Calidad Proveedor) Renault: Estudia los elementos a capitalizar a partir de la experiencia en vida serie (incidentes, modificaciones,...), se lo transmite a la ingeniería y se asegura de su toma en cuenta. Participa en la evaluación de riesgos proceso bajo el pilotaje y los métodos de la ingeniería proceso.

El SQF participa en las RAPP (Revisión de Avance Producto-Proceso) y/o es informado de los riesgos identificados y de las decisiones tomadas. Participa también en la planificación y en la realización de las RQP (Revisión de Cualificación del Proceso) para los riesgos fuertes, pilotados por los SPP (Supplier Process Pilot). Firma las conclusiones:

- Demostración de la aptitud del proveedor.

- Aplicación de acciones correctivas o de segurización.
- Transmisión eventual de remarcas para el tratamiento del capacitario.

El SQF está en relación directa con el proveedor para desarrollar las medidas necesarias (selección, chatarra, retoque) en caso de envío de productos defectuosos. El SQF trata las no-conformidades utilizando para ello GQE (Gestión de Calidad Entrante), que es un programa/base de datos de comunicación entre Renault y el proveedor para todo incidente de calidad declarado donde el proveedor pone en marcha una gestión de resolución de problemas formalizado en el soporte estándar " 8D ". A través de las validaciones de las etapas 8D, el SQF valida la robustez del plan de acción del proveedor si necesario incluso haciendo una auditoría en sus instalaciones. El SQF puede igualmente decidir la aplicación de un muro calidad-firewall si lo considera necesario.

Es el responsable de la firma del PSW (Part Submission Warrent), que es el documento que confirma la capacidad del proveedor para entregar productos que satisfagan los requisitos de Renault-Nissan y del AFF, que es el Acuerdo de Fabricación con el Proveedor.

La actividad de pilotaje de la Calidad de los proveedores es asegurada por el SQF de la fábrica. Su función es proteger la Fabricación y al cliente final en caso de POE/POI defectuosas.

Es el responsable de la relación con el fabricante y la logística, para evitar la utilización de productos defectuosos (protección de líneas, acciones sobre flujo y stock piezas).

- Compras Renault: R.N.P.O (Renault-Nissan Purchasing Organization) constituye el departamento de compras de la alianza Renault-Nissan en todo el mundo. Los departamentos de compras tienen como objetivo:
 - Firmar contratos con proveedores como representantes de Renault-Nissan.
 - Asegurar que se implementen las decisiones y aplicar acciones correctivas si es necesario.
 - Asegurar que haya comunicación entre todas las partes relevantes para crear y maximizar oportunidades.
 - Explorar y promover oportunidades en momentos de decisión.
 - Compartir las mejores prácticas.
 - Desarrollar competencias internas para comprender y utilizar los apalancamientos de desempeño.

El departamento de Compras de Renault es responsable de dos documentos de gran importancia en ANPQP, que son:

- CEC (Certificat d'Engagement Capacitaire): Acuerdo económico del precio de cada pieza y del número de piezas que va a suministrar el proveedor.
 - DCL (Description Conditionnement Logistique): El departamento de compras realiza el acuerdo económico del embalaje y transporte específico de cada una de las diferentes piezas.
- Proveedor: Es el encargado de fabricar las piezas conforme a las exigencias Q.C.D.D.M. (Calidad, Costo, Plazo de Entrega, Desarrollo y Gestión) requeridas por Renault-Nissan.
El proveedor realiza las actividades y envía los documentos a Renault. Los documentos son analizados y validados en el seno del Grupo Función.
El proveedor firma el acuerdo del PSW con el SQF y del CEC con el departamento de compras.
- Ingeniería: La ingeniería es responsable del desarrollo del producto-proceso del órgano o de la pieza POI y de su validación.
También es el encargado de realizar y/o validar las modificaciones de producto, de la validación de los planes de vigilancia, donde se definen las exigencias reglamentarias concernientes a la conformidad del proveedor.
- SPP (Supplier Process Pilot): Se encarga de definir, planificar y controlar el proceso de las piezas que llevan implícitas alto riesgo. Pilota las RQP (Revisión de la Calidad del Proceso) para los riesgos fuertes.

Contribuyen a la realización del plan de localización y compra de piezas para los procesos de los proveedores: Desarrollar una red de abastecimiento de proveedores por regiones y aportar revisión técnica complementaria a una revisión de calidad.

Contribuyen al aumento de rendimiento del proceso de los proveedores y a la consecución de los objetivos económicos y de calidad del proyecto: Identificar el nivel de riesgo del proceso de las piezas POE, analizar y validar los documentos de ANPQP relacionados con el desarrollo e implementación del proceso del proveedor para las piezas POE de riesgo medio-fuerte, apoyado de expertos en procesos, si es necesario.

- Animadores POE (Pièce/Produit ouvrée à l'Extérieur) / ANPQP: Se encargan de la gestión de la base de datos SI ANPQP y la animación de la validación de los documentos.

Por otra parte, fuera de lo que llamaríamos el núcleo del grupo función, estarían:

- Logística: Participa en la validación del embalaje, suministro de líneas, gestión del flujo y del stock de piezas.
Es el encargado de la firma de la DCL (Description Conditionnement Logistique) junto al departamento de compras, donde realiza el acuerdo técnico del embalaje y transporte específico de cada una de las diferentes piezas.
- Calidad Compras: Desarrollan los procedimientos estipulados para identificar y seleccionar los candidatos a proveedores.
Toman las decisiones de compra desde el punto de vista de calidad más que desde el punto de vista económico.
- Expertos:
 - De calidad: Analizan el producto desde el punto de vista de la calidad para asegurar que cumple los requisitos y en el caso de no cumplirlos, se realizarían modificaciones hasta alcanzar los objetivos de calidad.
 - De proceso: Diseñan y analizan los procesos de fabricación con el fin de un buen desarrollo de producto.
- Otros:
 - Jefes de proyecto: Dirigen y gestionan el desarrollo del proyecto para alcanzar los hitos en el tiempo acordado y con los requisitos exigidos.
 - Especialistas de validación: Se encargan de analizar el producto y el proceso y dar una valoración acerca del estado. En el caso de que el producto y el proceso este conforme con las exigencias acordadas se procede a su validación.

Especialistas prototipos: Son los encargados de diseñar, fabricar y validar los prototipos antes de la puesta en marcha de la primera fabricación del producto.

Las revisiones del avance del producto-proceso son:

- Kick-off meeting : la primera revisión de avance al inicio de cada fase:
 - Re-lectura, verificación y puesta al día del planning de referencia.
 - Objetivos QCD.
 - Evaluación del nivel de riesgo por el piloto GFE, Datos de entrada, Resultados exigidos, Piezas necesarias ...

- Punto de avance: la frecuencia se adapta al riesgo y contexto. Consiste en:
 - Hacer un punto de puesta al día de las actividades del proveedor y de sus resultados y de las actividades Renault y de sus resultados.
 - Discutir y establecer lo que falta por hacer.
 - Contribuir a las decisiones para conseguir el objetivo de pasar un jalón del proyecto.
 - Se debe organizar la participación de los expertos en función del tema a tratar.

Las revisiones de avance producto-proceso tienen por misión permanente la identificación de derivas, la conducción de acciones correctivas, el consejo, la planificación, la anticipación, etc.

CAPÍTULO 4. GUÍA DEL ANPQP

4.0. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta la descripción de una serie de herramientas que serán utilizadas en los siguientes capítulos. También se indican en líneas generales las cinco fases del ANPQP, el propósito de las actividades del ANPQP y la documentación requerida en cada fase, que más adelante se describirá en profundidad.⁴

4.1. QFD⁵

QFD (Quality Function Deployment), es un sistema detallado que busca transformar las necesidades y deseos del cliente en requisitos de diseño de productos y servicios. Esto significa alinear lo que el cliente requiere con lo que la organización produce.

Se utiliza para identificar las necesidades y expectativas de los clientes, tanto internos como externos, priorizar la satisfacción de estas expectativas en función de su importancia y focalizar todos los recursos, tanto humanos como materiales, en la satisfacción de dichas expectativas. Se dirige hacia el diseño de calidad, ya que permite establecer desde el punto de vista del cliente cual es la calidad que necesitan los productos o servicios.

De un modo general, podemos pensar que la Calidad es el grado en que producto o servicio satisface las necesidades del Cliente y del mercado. Siendo así, resulta claro que la clave para el éxito en el desarrollo de nuevos productos es la comprensión precisa y completa de las necesidades de los Clientes y del mercado al que nos dirigimos. Este es precisamente el punto de partida del QFD.

Cando se trata de desarrollar un nuevo producto o servicio, no basta con prestar atención solamente a los defectos, o a la información contenida en las reclamaciones; es necesario empezar por averiguar cuáles son los requisitos de calidad explícitos e implícitos de nuestros clientes. Dichos requisitos deben incorporarse a la planificación del producto o servicio, y a su diseño, y desplegarse desde ahí aguas abajo hacia el punto de fabricación del producto o prestación del servicio.

⁴ (Pérez Vázquez, 2014) incluye información general de apoyo para las tres herramientas de calidad presentadas en este capítulo

⁵ Se incluye en la bibliografía referencias básicas sobre QFD

El QFD es una metodología mediante la cual las necesidades o requisitos de los Clientes son convertidas en “características de calidad”, y a partir de ellas, se establece un “diseño de calidad” para el producto o servicio. Dicho diseño se va desarrollando mediante el despliegue sistemático de las relaciones entre necesidades y características, empezando con la Calidad de cada componente funcional, y extendiendo el despliegue a la Calidad de cada pieza y proceso. De este modo, la Calidad global resultante del producto o servicio adquiere forma a través de esta intrincada red de relaciones.

El método QFD trata de encontrar las soluciones, es decir, “CÓMOs” que mejor responden a las expectativas formuladas, “QUÉs”.

En la siguiente figura (Figura 5) se muestra un ejemplo de despliegue del QFD:

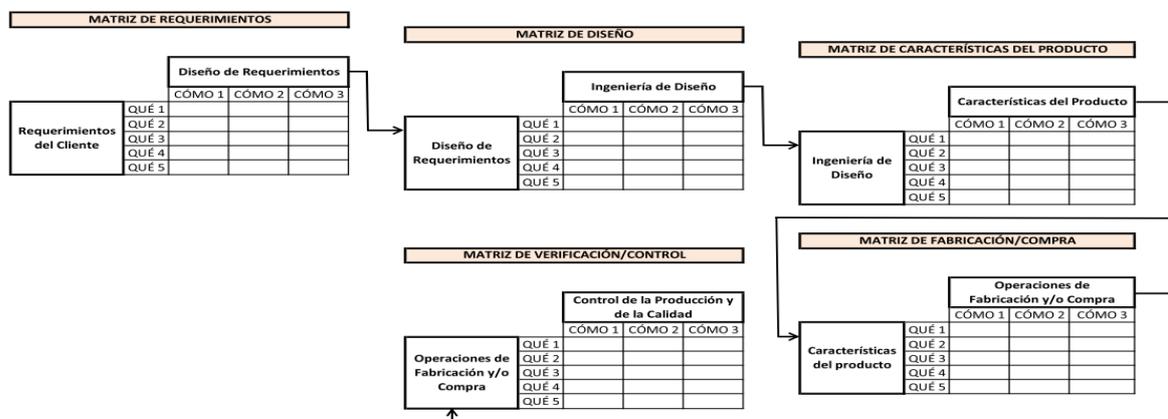


Figura 5. Despliegue QFD. Elaboración propia.

Esta herramienta no debe ser por sí sola el objeto de un paquete de trabajo, sino que debe permitir la comunicación entre departamentos para llegar a obtener el equilibrio entre calidad, coste y plazo en el desarrollo del proyecto.

El término “matriz” se utiliza para designar la comparación entre una tabla que contiene información sobre los requisitos o necesidades (QUÉs) con otra tabla que contiene información sobre los medios para cubrir esos requisitos (CÓMOs). Las matrices se construyen con la finalidad de clarificar relaciones entre los QUÉs y los CÓMOs críticos para conseguir la satisfacción del cliente.

En casi todas las matrices del QFD, se utiliza un conjunto de símbolos para señalar las interrelaciones entre los QUÉs y los CÓMOs. La notación más extendida es la siguiente:

- Relación fuerte (9 puntos)
- Relación media (3 puntos)
- △ Relación débil (1 punto)

Existen diversas matrices estandarizadas que relacionan diferentes QUÉs y CÓMOs, pero también se pueden utilizar otras matrices que diseñadas de acuerdo a las necesidades. Algunas de las matrices más comunes son:

❖ Matriz de la calidad o “Casa de la Calidad”:

Es la matriz fundamental en el QFD. Esta matriz resulta de situar en la parte izquierda la Tabla de Necesidades del Cliente (QUÉs), y en la parte superior la Tabla de Características de Calidad (CÓMOs).

La Matriz de la Calidad es el instrumento del QFD más popular pero no es la única matriz de esta metodología. Se trata de una herramienta para la planificación de nuevos productos o servicios.

❖ Matriz Características de Calidad-Funciones

Las características de calidad se sitúan en la parte superior y las funciones que desarrollan el producto o servicio, en la parte izquierda. Su propósito es identificar funciones del producto o servicio para las que no existe ninguna característica de calidad o viceversa. Se obtiene una mejor definición de funciones y características de calidad.

❖ Matriz Características de Calidad-Características de Calidad

Esta matriz confronta las características de calidad entre sí, para identificar posibles correlaciones positivas o negativas entre ellas. Es frecuente que se sitúe formando parte de la Matriz de Calidad, ocupando la posición de techo de la “Casa de la Calidad”.

❖ Matriz Características de Calidad-Componentes

Las características de calidad (únicamente las más críticas) se sitúan a la izquierda y los componentes en la parte superior. Esta matriz pretende identificar cuáles son los componentes más relacionados con las características de calidad más críticas.

❖ Matriz Necesidades del Cliente-Funciones

Necesidades del cliente en la parte izquierda y funciones en la parte superior. Partiendo de las relaciones entre necesidades y funciones, se llega a identificar el valor relativo (%) de cada función. Este porcentaje, multiplicado por el coste previsto para el producto o servicio, se convierte entonces en el coste previsto para cada función. Esta matriz se utiliza básicamente para identificar funciones susceptibles de reducción de costes.

❖ Matriz Mecanismos-Funciones

Los mecanismos corresponden al primer nivel de detalle en el producto. Esta matriz muestra cómo se relacionan los mecanismos con las funciones. Los mecanismos se sitúan en la parte superior y las funciones en la parte izquierda. Relacionándolas se obtiene el coste previsto para cada mecanismo (partiendo del coste previsto para cada Función). El objetivo es identificar mecanismos en los que deba realizarse una reducción de coste.

❖ Matriz Mecanismos-Características de Calidad

Los mecanismos se sitúan en la parte superior y las características de calidad en la parte izquierda. El propósito es identificar las relaciones entre mecanismos y características de calidad y descubrir cuáles son los mecanismos más relacionados con las características de calidad más críticas.

❖ Matriz Mecanismos-Componentes

En la parte superior de esta matriz se sitúan los mecanismos y en la parte izquierda los componentes. El propósito es establecer el coste de cada componente (partiendo del coste previsto de cada mecanismo) e identificar componentes candidatos a una reducción del coste.

❖ Matriz Modos de Fallo-Necesidades del Cliente

En la parte superior se colocan los modos de fallo posibles del producto o servicio y en la parte izquierda se sitúan las necesidades del cliente. Mediante las relaciones de la matriz, se consigue establecer cuáles son los modos de fallo prioritarios en los que hay que trabajar. Otras matrices muy similares a ésta se pueden realizar combinando los modos de fallo con las funciones, con las características de calidad y con los componentes.

Existen muchas otras matrices dependiendo de la aplicación requerida.

En la siguiente tabla (Tabla 5) se indica qué matrices podrían utilizarse para diferentes propósitos en el marco del QFD.

| OBJETIVO/PROPOSITO | MATRICES A UTILIZAR |
|--|---|
| Analizar las necesidades de los clientes | Matriz de la Calidad Funciones-Necesidades del Cliente Modos de Fallo-Necesidades del Cliente |
| Funciones Críticas | Características de Calidad-Funciones Mecanismos-Funciones Modos de Fallo-Funciones |
| Establecer Características de Calidad | Matriz de la Calidad Características de Calidad-Funciones Características de Calidad- Características de Calidad Mecanismos-Características de Calidad Modos de Fallo-Características Calidad |
| Identificar Componentes críticos | Características de Calidad-Componentes Mecanismos-Componentes |
| Establecer objetivos de coste | Funciones-Necesidades del Cliente Mecanismos-Funciones Mecanismos-Características de Calidad Mecanismos-Componentes |
| Establecer objetivos de fiabilidad | Modos de Fallo-Necesidades del Cliente Modos de Fallo-Funciones Modos de Fallo-Características Calidad Modos de Fallo-Componentes |

Tabla 5. Objetivos QFD - Matrices QFD. Fuente: *Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C., 2004. Accedido desde: <http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/2DisennodeProducto.pdf>*

4.1.2. El desarrollo del QFD

Podemos dividir el desarrollo del QFD de forma genérica en 9 pasos, aunque es fundamental adaptar el método a las particularidades de cada caso.

Paso 1. Obtención de la voz del cliente

En este primer paso se trata de averiguar las Necesidades de los Clientes (los QUÉS), a través de uno o varios de los siguientes métodos: Encuestas respondidas directamente por los clientes, Entrevistas, Estudios de mercado, Análisis de registros de reclamaciones/garantías, Datos obtenidos por la red de ventas durante sus visitas a los clientes, etc.

Paso 2. Definición de necesidades

Se analizan los datos para identificar y extraer las necesidades del cliente (los QUÉS).

La lista de necesidades de los Clientes referida al producto objeto de estudio debe comprobarse y contrastarse, para asegurar que cada elemento de la lista cumple los siguientes requisitos:

- Expresa una idea única y está redactado en sentido afirmativo
- No incluye números o valores

- No incluye Características de Calidad, Funciones, Precio o Fiabilidad del producto
- Está expresado de forma clara y comprensible para el equipo de trabajo de la compañía

Paso 3. Organización de necesidades

Se agrupan las necesidades afines con el objetivo de tenerlas ordenadas en categorías.

Una vez se dispone de la lista de Necesidades del Cliente, deben agruparse y priorizarse los elementos de dicha lista. En la siguiente tabla (Tabla 6) se presenta un resumen de los pasos a seguir para procesar la Voz del Cliente:

| | |
|---|--|
| 1 | Convertir las expresiones del Cliente en datos verbales, usando expresiones simples que contengan un significado único. |
| 2 | Agrupar los datos verbales y asignar un título que describa los datos de modo general. |
| 3 | Agrupar los títulos en categorías similares, asignando títulos descriptivos. |
| 4 | Clarificar cuáles son los detalles principales de las Necesidades del Cliente. Ajustar añadiendo más detalles, si es necesario. |
| 5 | Asignar números de clasificación para cada nivel de detalle, y organizar los niveles resultantes en una Matriz de Necesidades del Cliente. |

Tabla 6. Pasos para procesar la Voz del Cliente. Fuente: Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C., 2004. Accedido desde:
<http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/2DisennodeProducto.pdf>

Paso 4. Priorización o asignación del grado de importancia

Se puntúa la importancia de las necesidades con el fin de focalizar los recursos en las más importantes.

Cada elemento de la lista confeccionada en el paso anterior (último nivel de detalle) debe ser evaluado en función de su importancia para el Cliente. Se pueden utilizar varias escalas: del 1 al 5 (1 = poco importante, 5 = muy importante), del 1 al 10 (1 = poco importante, 10 = muy importante), etc.

Esta evaluación se puede obtener a partir de estudios o encuestas a Clientes, a través de información del personal de marketing, etc.

Un paso preliminar debe ser decidir a qué tipo de Cliente nos vamos a centrar (a quién va destinado el producto o servicio en estudio), ya que la importancia de cada Necesidad posiblemente no sea evaluada del mismo modo por parte de distintos tipos de clientes.

Paso 5. Parametrización del diseño

Se responde a las Necesidades del Cliente. Para cada Necesidad del Cliente, se trata de identificar las Características de Calidad (los CÓMOS), es decir, aquellos parámetros a medir o controlar para satisfacer cada Necesidad concreta. En la medida de lo posible, las Características de Calidad no deben incluir nombre de piezas, componentes o ensayos.

Una vez obtenidas, agruparse en niveles. La matriz resultante es la llamada Matriz de Características de Calidad.

Paso 6. Generación de la matriz de relaciones

Se genera la matriz que determina las relaciones entre las necesidades del cliente y los parámetros de diseño. Se integra la matriz de Necesidades del Cliente y la Matriz de Características de Calidad. Se disponen ambas matrices una frente a la otra; en la parte izquierda se sitúa la Matriz de Requisitos del Cliente, y en la parte superior la Matriz de Características de Calidad. A la Matriz resultante se la conoce como Matriz de la Calidad o Casa de la Calidad. Para rellenar las relaciones entre Necesidades del Cliente y Características de Calidad, se utilizan los tres símbolos mencionados anteriormente:

- Relación fuerte (9 puntos)
- Relación media (3 puntos)
- Relación débil (1 punto)

Adicionalmente, en la parte superior de la Matriz de Características de Calidad se sitúa una matriz adicional, en forma de triángulo, en la que se identifican las correlaciones positivas y negativas entre las Características de Calidad, que se la conoce como el techo de la Casa de la Calidad.

A continuación se calcula la importancia de cada Característica de Calidad y los Valores Meta de Diseño. Las relaciones identificadas en la Matriz de la Calidad se convierten en un valor numérico, que se obtiene en cada casilla multiplicando la intensidad de la relación (1 = débil, 3 = media, 9 = fuerte) por el peso relativo asignado a la Necesidad del Cliente que está implicada en cada relación. De esta forma, sumando cada columna obtenemos un valor numérico para cada Característica de Calidad. Este valor, expresado en tanto por cien, es la importancia de cada Característica de Calidad.

A partir de ahí se puede establecer un valor meta para cada Característica de Calidad.

Paso 7. Evaluación del desempeño.

Se realiza un análisis de la situación actual con respecto a la competencia con el fin de conocer si el producto o servicio satisface al cliente.

El cliente evalúa nuestro producto o servicio para cada una de las necesidades y se hace lo mismo para los dos o tres competidores principales.

Esta actividad de evaluación y comparación se conoce también con el nombre de benchmarking competitivo.

La información resultante puede presentarse en la matriz en forma numérica en forma gráfica. Se dan valores del 1 (Malo) al 5 (Muy bueno).

A continuación se debe tomar una primera decisión en el proceso de planificación del producto o servicio. Se trata de determinar, a la vista de la importancia que el cliente otorga a cada necesidad, y teniendo en cuenta la posición respecto a los competidores, cuál va ser el valor meta (1-5) en el que se desea situar al producto o servicio.

A partir del valor meta establecido, directamente puede calcularse el ratio de mejora dividiendo el valor meta por el valor actual de la compañía respecto a cada Necesidad del Cliente.

Paso 8. Aspectos vendedores y Peso absoluto y relativo.

Los aspectos vendedores son ciertas necesidades del cliente que constituyen un importante estímulo para el Cliente a la hora de tomar la decisión de compra. Según su intensidad, se clasifican en fuertes (valor 1.5) o medios (valor 1.2). A las necesidades del cliente que no constituyen aspecto vendedor, no se les asigna ningún símbolo, pero se les otorga un valor de 1. Se suele limitar el número de aspectos vendedores fuertes a tres.

Para cada Necesidad del Cliente, el peso absoluto se calcula según la siguiente expresión:

Peso absoluto = Importancia x Ratio Mejora x Aspecto Vendedor

El peso relativo de cada necesidad del cliente se obtiene expresando su correspondiente peso absoluto en % (se divide cada peso absoluto por la suma total de pesos absolutos, y se multiplica el resultado por 100).

Paso 9. Análisis de resultados.

Se extraen conclusiones que mejoren el producto o servicio y a la vez se indican los parámetros que al cliente no le parecen relevantes.

Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C. (2004). Accedido desde: <http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/2DisennodeProducto.pdf>

A continuación, en la siguiente figura (Figura 6) se presenta un resumen de la Matriz de la Calidad o Casa de la Calidad:

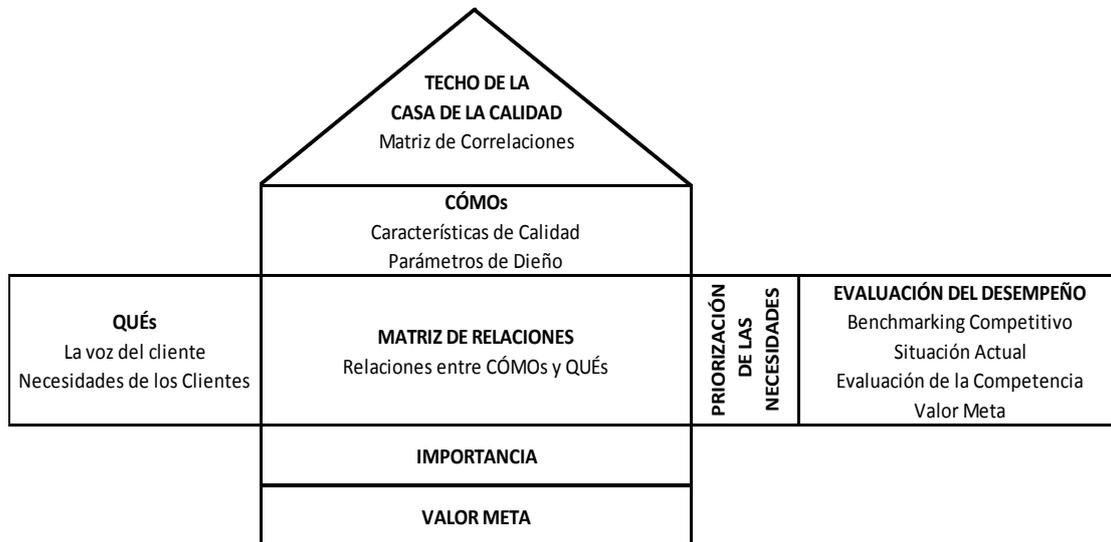


Figura 6. Matriz de la Calidad o Casa de la Calidad. Elaboración propia

4.2. AMFE/AMDEC/FMEA⁶

AMFE (Análisis Modal de Fallos y sus Efectos y Causas), AMDEC (Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité) y FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), son las siglas en español, francés e inglés, respectivamente, para denominar a un método de prevención dirigido hacia la consecución del aseguramiento de la calidad que contribuye al esfuerzo de identificación de las causas potenciales de los problemas mediante un proceso de análisis sistemático. Es necesario que el personal implicado en el proceso AMFE tenga unos conocimientos profundos del producto o del proceso.

Los fallos en los procesos ocurren a todos los niveles de la organización y su impacto es mayor cuanto más tardía es su detección. Ésta es la razón por la cual se incluyen herramientas de prevención para la mejora de los procesos en las organizaciones.

Acción Preventiva (ISO 9001): La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su

⁶ Se incluye en la bibliografía referencias básicas sobre AMFE

ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

El objetivo prioritario ha de ser la mejora de la calidad para satisfacer al cliente y reducir costes.

El AMFE aporta beneficios a la organización y al cliente, como:

- Reducción considerable del tiempo de lanzamiento y del coste, al no producirse fallos, no ser necesarios los rediseños y las modificaciones, eliminarse gran parte de los ensayos y pruebas, etc.
- Mejora continua de la calidad, aprovechando el potencial humano, la recopilación metódica de la información, la posibilidad de participación del personal, ya que se obtiene una visión global del proceso.
- Aumentar la fiabilidad de los productos y servicios y, en consecuencia, conseguir satisfacer al cliente.

Distinguimos dos tipos de AMFE:

- AMFE de Diseño. En el AMFE de diseño el objeto de estudio es el producto y todo lo relacionado con su definición, como por ejemplo: Elección de materiales, configuración física, dimensiones y proporciones, tipos de tratamientos a aplicar y lo posibles problemas de realización. Mediante este AMFE, se pretende detectar, en las fases iniciales del proceso de diseño, cualquier problema que pueda afectar al resultado final del producto, sus repercusiones en el cliente, así como los problemas que pueden surgir en la fase de fabricación o aplicación. El AMFE de Diseño tiene como objetivo garantizar:
 - El correcto funcionamiento de todos los elementos.
 - La posibilidad de fabricarlo conforme a especificaciones y sin fallos.
 - Que el producto final sea capaz de conseguir las prestaciones, para los que ha sido previsto y, además las mantenga en el tiempo.
- AMFE de Proceso. En el AMFE de proceso se analizan los fallos del producto derivados de los posibles fallos del proceso hasta su entrega al cliente. Se analizan, por tanto, los posibles fallos que pueden ocurrir en los diferentes elementos del proceso (5M): Materiales o Materia prima, Máquinas y herramientas, Mano de obra, Métodos y Medio ambiente, y cómo éstos influyen en el producto resultante.

El análisis de las causas de fallo se realiza mediante el Diagrama de Causa-Efecto o Diagrama de Ishikawa. Fue desarrollado para facilitar el análisis de problemas mediante la representación de la relación entre un efecto y todas sus causas o factores que originan dicho efecto. Se desarrolla mediante los siguientes pasos:

1. Se pinta una flecha que nos lleva al efecto: problema o defecto
2. Se pintan cinco flechas afluentes a la primera (las 5M)
3. Se van anotando las sugeridas como posibles causas
4. Luego se comprueba la correlación

En la siguiente figura (Figura 7) se representa el diagrama:

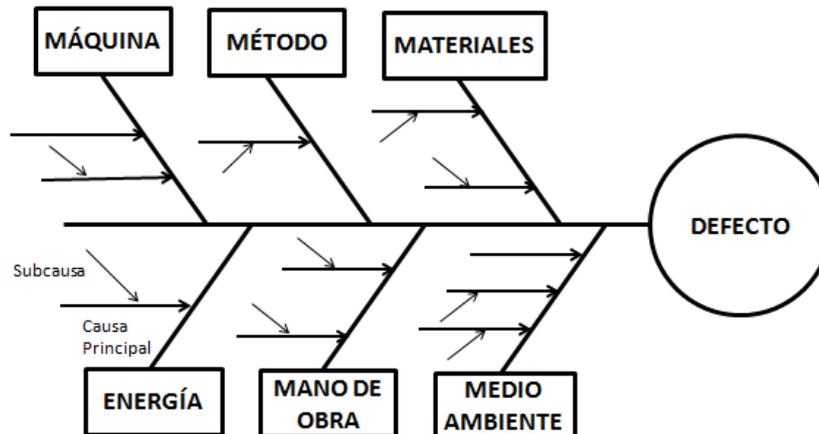


Figura 7. Diagrama de Causa-Efecto o Diagrama de Ishikawa. Elaboración propia

Hay que hacer un estudio AMFE:

- Cuando se realicen modificaciones que afecten al proceso o producto estudiado.
- Cuando existan reclamaciones importantes por parte de los clientes.
- Cuando corresponda por la periodicidad establecida.

El AMFE es un proceso dinámico que requiere de revisiones periódicas.

Dividimos el procedimiento del AMFE en seis etapas:

Etapa 1. Formación del grupo de trabajo

El grupo de trabajo estará formado por seis miembros de diferentes áreas como máximo (Ingeniería, Métodos, Calidad, Producción, Compras y Diseño), todos ellos con grandes conocimientos técnicos del producto y el proceso y con experiencia en procesos AMFE.

Se requiere una alta colaboración entre departamentos. Se nombrará por una parte a un moderador que imponga orden en las intervenciones y haga cumplir las normas del grupo, y por otra parte a un responsable del estudio, distinto del moderador. En el caso del AMFE de diseño, el responsable será

alguien de ingeniería de diseño y en el caso del AMFE de proceso, alguien de ingeniería de producción.

Etapa 2. Identificación

Identificación de los componentes del producto, bien sea desde el punto de vista de diseño del producto o del proceso que se vaya a utilizar para su fabricación, y de las funciones que desempeña cada uno de ellos.

Se realiza una descomposición del sistema de estudio cuando el nivel de complejidad del producto completo o de su proceso de fabricación resulta inabordable. Por ejemplo, no se podría realizar el AMFE de un automóvil en conjunto, sino que este sistema se debe descomponer en otros más sencillos llegando a partes o componentes en los que se centraría el estudio.

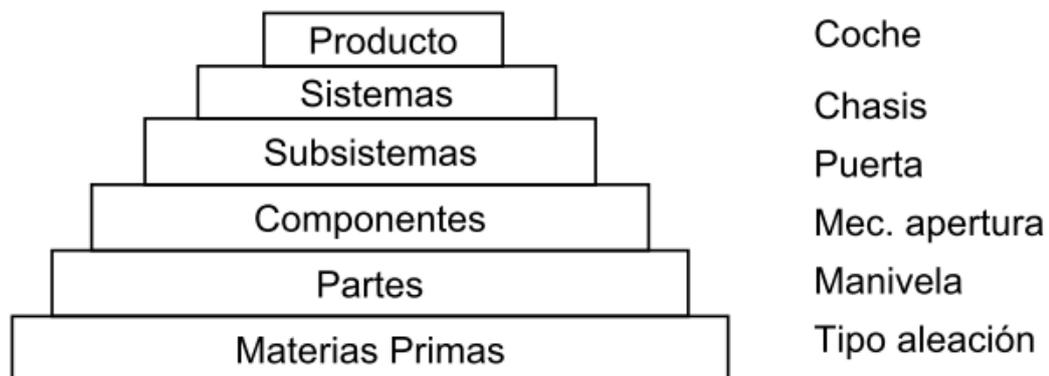


Figura 8. Descomposición del sistema de estudio (Automóvil). Fuente: Llorente, J.L. (2011). Accedido desde: <http://www.gestion-calidad.com/archivos%20web/AMFE.pdf>

Etapa 3. Preparación: Recopilación de datos de fallo

El origen de toda la información necesaria para esta etapa se encuentra en: Informes de fiabilidad, AMFE anteriores de productos o procesos similares, Estudios estadísticos, Estudios de capacidad, Reclamaciones y datos de los clientes e Informes de no-conformidad

Etapa 4. Aplicación del AMFE

➤ Función u operación

Para el AMFE de diseño sería cada componente de interconexión y para el AMFE de proceso, el proceso de fabricación.

➤ Identificación del modo de fallo

Se deben indicar todos los fallos susceptibles de producirse. Para el AMFE de diseño, se reflejan los Modos de Fallo de los componentes (Rotura, desgaste, fuga,...) y para el AMFE de proceso, se reflejan los Modos de Fallo del proceso en cada etapa del mismo (Mal montaje, Fallo de máquina,...).

Lo más importante es establecer la cadena de sucesos en el orden correcto para una mejor comprensión del problema y una adecuada valoración de los índices de ocurrencia.

Para el análisis completo de cada fallo es necesario tormentas de ideas y el Diagrama Ishikawa. Un modo de fallo puede estar originado por una o más causas.

➤ Determinación del efecto del fallo

Se determina para cada Modo de Fallo analizado, el o los efectos que el fallo produce en el producto para el usuario y en el proceso según se esté realizando un AMFE de diseño o de proceso.

➤ Identificación de las causas del fallo

Se determina para cada Modo de Fallo analizado, las posibles causas que lo pueden ocasionar. Las causas son el elemento crítico de todo el estudio. Detectado la causa y eliminada desaparecerá el fallo y sus efectos.

➤ Identificación de los controles actuales

Se identifican los diferentes controles existentes o previstos (Inspección, Muestreo o Validación del proceso), con objeto de evitar que se produzcan los diversos fallos y detectarlos en el caso de que aparezcan.

➤ Determinación de la probabilidad de ocurrencia

La probabilidad de ocurrencia es un valor entre 1 (mínima probabilidad) y 10 (máxima probabilidad) que indica la probabilidad de que el fallo ocurra.

➤ Determinación de la gravedad del fallo

La gravedad del fallo es un valor entre 1 y 10, que indica la influencia del fallo en el grado de satisfacción del cliente (en el caso del AMFE de diseño), o la perturbación que el fallo pueda producir en el proceso productivo (para el AMFE de proceso).

➤ Determinación de la probabilidad de no detección

Indica la probabilidad de no detectar el fallo antes de entregar el producto al cliente (para el AMFE de diseño), o durante su fabricación (para el AMFE de proceso). Al igual que en los casos anteriores toma valores comprendidos entre 1 y 10.

➤ Determinación del índice de prioridad de riesgo

$IPR = O \cdot G \cdot D$, para cada uno de los fallos, donde O = probabilidad de ocurrencia, G = gravedad del fallo y D = probabilidad de no detección.

Etapa 5. Acciones correctivas

Cuando el valor de IPR sea mayor que un valor determinado en los procedimientos de calidad del proceso AMFE, se deberá analizar ese fallo, las causas que lo originan, establecer medidas correctoras. Si el valor de la gravedad es 9 o 10, siempre se debe analizar esa causa de fallo puesto que su efecto afecta a la integridad física del cliente.

Se indican las acciones correctoras propuestas para reducir el IPR de los modos de fallo seleccionados.

Para disminuir el valor de D debemos actuar sobre sistema calidad, para disminuir el valor de O debemos actuar sobre sistema mantenimiento y para disminuir el valor de G debemos cambiar el diseño del sistema productivo/proceso o del producto.

Hay que indicar los responsables de las diferentes acciones propuestas y, si se cree preciso, las fechas previstas de implantación de las mismas.

Etapa 6. Acción implantada y revisión

Se reflejan las acciones realmente implantadas que pueden, en algunos casos, no coincidir con las propuestas inicialmente.

➤ Nuevo índice de prioridad de riesgo

Como consecuencia de las acciones correctoras implantadas, los valores de la probabilidad de ocurrencia, la gravedad y/o la probabilidad de no detección habrán disminuido, reduciéndose, por tanto, el Índice de Prioridad de Riesgo.

Si a pesar de la implantación de las acciones correctoras, no se cumplen los objetivos definidos en algunos Modos de Fallo, es necesario investigar, proponer e implantar nuevas acciones correctoras, hasta conseguir que el IPR sea menor que el definido en los objetivos.

Una vez conseguido que los IPR de todos los Modos de Fallo estén por debajo del valor establecido, se da por concluido el AMFE.

Domenech Roldán, J.M. (2013).Accedido desde:

<http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/AMFE.pdf>

Un ejemplo de AMFE de Diseño o Proceso sería el siguiente (Documento 1):

| AMFE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------|-------|--|--------------------|--|-----------|----------------------|-----------------------|--|---------------------------------------|----------|------------|-----------|-----|--|--|--|
| Proyecto: | | | Responsable proveedor: | | | Versión documento: | | | Fecha actualización: | | | | | | | | | | |
| Nombre proveedor: | | | Planta proveedor: | | | Código proveedor: | | | Nombre pieza: | | | Referencia pieza: | | | | | | | |
| Elemento/ Función | Modo de Fallo Potencial | Efectos del Fallo Potenciales | Gravedad | Clase | Causas Protenciales/ Mecanismo de fallo | Ocurrencia | Controles Actuales Diseño / Proceso | Detección | IPR | Acciones Recomendadas | Responsable de las Acciones y Fecha Objetivo de finalización | Contramedita / Resultado de la Acción | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | Acciones Implementadas | Gravedad | Ocurrencia | Detección | IPR | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Responsable Proveedor | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre: | | | | | | | | | | | | | | |
| Firma: | | | | | | | | | | | | | | |

Documento 1. AMFE Diseño / Proceso. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

4.3. DFMA⁷

DFM, Diseño para la Fabricabilidad (Design for Manufacturability), es el proceso por el cual cada aspecto del diseño del producto y del proceso es formalmente evaluado para asegurar el menor coste posible del producto, el menor tiempo de ciclo posible y el mayor retorno de la inversión.

DFA, Diseño para el Ensamblaje (Design for Assembly), es el proceso que se centra en simplificar el proceso de ensamblaje, reduciendo el ciclo de fabricación y mejorando la calidad del producto. Esta técnica permite evaluar sistemáticamente los componentes y ensamblajes, de forma que resulten fáciles de ensamblar y de fabricar eficientemente.

La metodología DFMA consta de una serie de principios o guías que sirven como ayuda a la hora de tomar decisiones durante el diseño de un elemento.

⁷ Se incluye en la bibliografía referencias básicas sobre DFMA

La técnica se basa en los principios siguientes:

- Diseño de un componente base (chasis).
- Diseño modular.
- Todas las operaciones de montaje deben hacerse en una dirección, a ser posible, verticalmente.
- Favorecer el uso de componentes multifuncionales.
- Eliminar los ajustes cuando sea posible.
- Proveer a los componentes de piezas para que las hagan autoposicionables.
- Proveer acceso directo a todos los submontajes.
- Minimizar los niveles de ensamblado.
- Facilitar la orientación de los componentes haciéndolos lo más simétricos posible

El esquema general de la metodología de trabajo DFMA está representado en la siguiente figura (Figura 9):

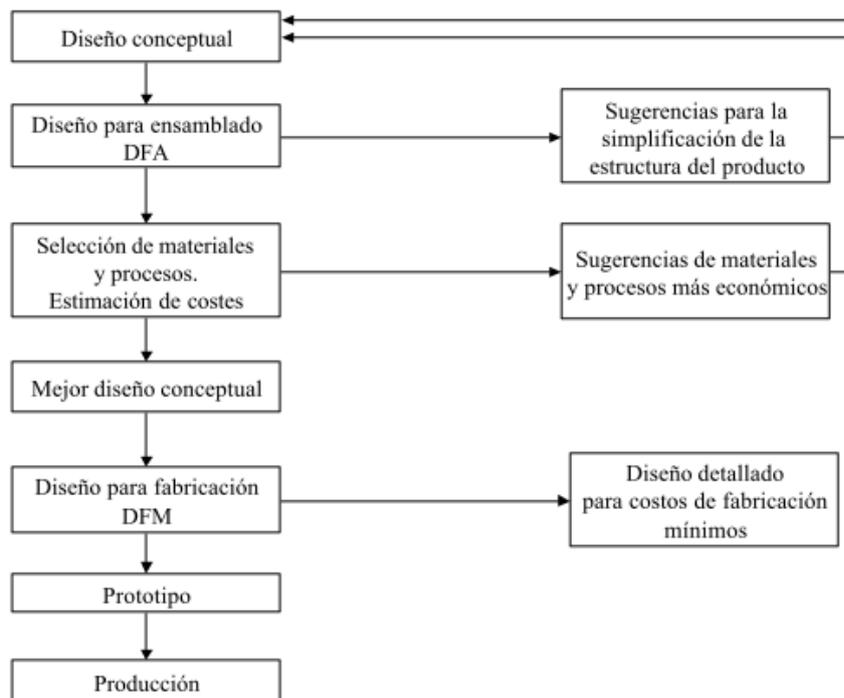


Figura 9. Metodología DFMA. Fuente: *Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C., 2004.*
 Accedido desde: <http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/2DisennodeProducto.pdf>

La metodología DFA ayuda a simplificar la estructura del producto modificando el diseño conceptual. Se realiza una selección conjunta de los materiales y los procesos productivos que proporcionaran un mayor ahorro a la hora de fabricar los distintos componentes y, cuando se tiene un diseño

suficientemente bueno se pasa a la etapa de DFM donde se hará un diseño detallado de cada parte del producto.

En términos generales, el objetivo del DFMA es crear, durante la etapa de diseño, un producto que resulte fácil de fabricar. Los principios que se aplican para lograr este objetivo suelen estar orientados por la idea de que es mejor diseñar productos que contengan menos elementos, pero de mayor complejidad que las piezas sueltas que lo podrían. El DFMA suele actuar de dos maneras: por una parte, reduciendo el coste de las diferentes piezas individuales que componen un producto y, por otra, disminuyendo el coste del montaje de una colección de piezas. Por lo que respecta al DFA, éste pretende la evaluación y mejora de un concepto de diseño a través de cambios, en ocasiones relevantes, en el número de piezas a ensamblar y en la localización o disposición de éstas.

Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C. (2004). Accedido desde: <http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/2DisennodeProducto.pdf>

4.4. FASES

4.4.1. Las cinco fases del ANPQP

Recordamos el esquema señalado en el capítulo 3 que presenta las cinco fases del ANPQP que en capítulos posteriores se desarrollarán con más profundidad.

| PLANIFICACIÓN | DESARROLLO Y DISEÑO | | VALIDACIÓN | VIDA EN SERIE Y FEEDBACK DE LAS EXPERIENCIAS |
|---|--|--|--|--|
| FASE 1. Organización y planificación | FASE 2. Desarrollo producto-proceso | FASE 3. Realización utillaje definitivo | FASE 4. Inicio proceso de fabricación | FASE 5. Subida en cadencia y producción en serie. |
| Afectación proveedor | Lanzamiento utillaje producto | Validación del producto | Acuerdo fabricación proveedor y PSW (Part Submission Warrant) | Retorno de experiencia |

Tabla 7. Fases ANPQP. Elaboración a partir de documentación interna de Renault

4.4.2. Documentación requerida en cada fase

A continuación de muestra una tabla que relaciona los documentos requeridos en el ANPQP con la fase donde se desarrollan. Algunos de estos

documentos comienzan en una fase y siguen desarrollándose en fases posteriores. En los siguientes capítulos de describirá más en profundidad cada uno de estos documentos.

| ACTIVIDAD | DOCUMENTO ANPQP | FASE 1 | FASE 2 | FASE 3 | FASE 4 | FASE 5 |
|---|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| REVISIÓN DEL CONTRATO | | | | | | |
| Estudio Concepto Producto/Proceso | Propuesta Concepto Producto/ Proceso | X | | | | |
| Gestión de la Calidad y Fiabilidad del Producto | Estudio de los Objetivos del Plan de Calidad del Producto | X | | | | |
| | Estudio de los Objetivos del Plan de Fiabilidad del Producto | X | | | | |
| GESTIÓN DE SUB-PROVEEDORES | | | | | | |
| Gestión de Sub-proveedores | CSCC-Tabla de Componentes de la Cadena de Suministro | | X | | X | |
| | PSW de los Sub-proveedores o equivalente | | | | X | |
| GESTIÓN DEL PROYECTO | | | | | | |
| Identificación del Equipo de Proyecto | Directorio de Contactos del Proveedor | | X | | | |
| Planning del Proyecto y Monitoreo de la Preparación de la Producción | Plan de Garantía del Diseño | | X | | | |
| | Programa Maestro de Proveedores | | X | | | |
| | Plan de Seguimiento de Preparación de la Producción de Proveedores e Informe de Estado | | X | X | X | |
| | Plan de Capacidad de la Producción | | X | | | |
| | CSW-Garantizar la Capacidad | | | | X | |
| Gestión de los Riesgos del Proyecto | Lista de Riesgos del Proyecto | | X | X | X | |
| DESARROLLO DEL PRODUCTO | | | | | | |
| Análisis de Fallos y Efectos Potenciales en el Diseño | AMFE Diseño | | X | | | |
| | FTA - Análisis del Árbol de Fallos | | X | | | |
| Identificación y Despliegue de las Características Especiales y Aspectos Clave | HCPP | | X | | | |
| | Compromiso de Viabilidad del Proveedor | | X | | | |
| | Diagrama de Características Especiales y Aspectos Clave | | X | X | X | |
| Revisión del Diseño del Producto y Proceso | Registro Interno de Revisión del Diseño | | X | X | X | |
| Especificaciones de Ingeniería del Producto / Estudio del Dibujo y Finalización | Especificaciones de Ingeniería del Producto / Dibujos de Ingeniería | | X | | | |
| | Recomendaciones del Proveedor | | X | X | | |
| Gestión de las Características Especiales (Control del Producto y del Proceso) | Certificado de Acreditación | | | | X | |
| DESARROLLO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN | | | | | | |
| Análisis de Fallos y Efectos Potenciales en el Proceso | AMFE de Proceso | | | X | | |
| Diseño del Proceso de Fabricación | Plan de Control | | X | X | X | |
| | MQA | | | | X | |
| | Diagrama de Flujo del Proceso | | X | X | X | |
| | Distribución en Planta | | X | X | | |
| | Instrucciones de Trabajo | | | | X | |
| Estudio y Mejora de Capacidad del Proceso | Plan de Estudio de Capacidad del Proceso | | X | | | |
| | Resultados del Estudio de Capacidad del Proceso | | | X | X | X |
| Confirmación de las Condiciones a Pleno Volumen | Resultados de la Auditoría de Confirmación de Pleno Volumen | | | | X | |
| Actividades Durante la Subida en Candencia | Plan de Actividades de Subida En Candencia | | | | X | |
| | Informe de Problemas y Contramedidas de las Actividades de Subida en Candencia | | | | | X |
| CONFIRMACIÓN DEL PRODUCTO | | | | | | |
| Diseño, Verificación y Validación del Producto y el Proceso | Plan e Informe del Test del Proveedor | | X | | X | |
| | Informe de Inspección | | X | X | X | |
| APROBACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LAS PIEZAS | | | | | | |
| Aprobación de la Producción de las Piezas | PSW-Autorización de Envío de Piezas | | | | X | |
| GESTIÓN DE LA NO-CONFORMIDAD DEL PRODUCTO | | | | | | |
| Gestión de la No-Conformidad del Producto | 8D-Informe Resumido del Problema y su Contra medida | | X | X | X | X |
| GESTIÓN DEL CAMBIO | | | | | | |
| Gestión del Cambio del Diseño | Petición de Cambio de Producto | | | X | X | X |
| Gestión del Cambio del Lugar de los Procesos o Instalaciones | Petición de Cambio del lugar del Proceso o Instalaciones | | | | | X |
| LOGÍSTICA Y EMBALAJE | | | | | | |
| Logística y Embalaje | DCL-Hoja de Datos Logísticos y de Embalaje | X | X | X | X | |
| REQUISITOS ESPECÍFICOS DE LA COMPAÑÍA | | | | | | |
| Requisitos Medioambientales (Reciclaje, Sustancias) | Sustancias y Materiales Reciclados o Materiales Renovables | X | | | | |
| | TDR- "Tabla de Declaración de Reciclaje" | X | | | | |
| | IMDS-"Tabla de Declaración de Sustancias" | | X | | | |

Tabla 8. Documentación requerida ANPQP. Elaboración propia a partir de la Matriz ANPQP

4.4.3. Propósito de cada actividad del ANPQP

4.4.3.1. Estudio del Concepto del Producto y del Proceso

El propósito de esta actividad es demostrar que el producto y el proceso propuesto alcanzan los objetivos de QCD del cliente.

Referencia ISO/TS 16949: 7.2. (Procesos relacionados con el cliente)

4.4.3.2. Gestión de la Calidad y Fiabilidad del Producto

El propósito de esta actividad es preparar e implementar un plan para alcanzar todos los objetivos de calidad y fiabilidad del producto acordado con el cliente.

Referencia ISO/TS 16949: 5.4. (Planificación) y 7.1. (Planificación de la realización del producto)

4.4.3.3. Gestión de Sub-proveedores

El propósito de esta actividad es gestionar a todos los sub-proveedores para asegurar que los productos entregados al cliente alcanzan los objetivos QCD. Los proveedores de Rango-1 deben ser responsables de la gestión y aprobación de la calidad de las piezas y su documentación asociada para todos sus sub-proveedores a menos que se acuerde otra cosa en el RFQ y deben tener un sistema o procedimiento para seleccionar nuevos proveedores y evaluar a los actuales. No son permitidos los cambios de sub-proveedores en la fase 4 a menos que se acuerde otra cosa con el cliente.

Referencia ISO/TS 16949: 7.3. (Diseño y desarrollo) y 7.4. (Compras)

4.4.3.4. Identificación del Equipo de Proyecto

El propósito de esta actividad es describir la organización específica necesaria para gestionar la realización del producto. Cada proveedor debe nombrar a un proveedor ANPQP representativo para su organización. Esta persona será responsable de asegurar que todos los requisitos del ANPQP son desarrollados por la función relacionada en su organización. Debe tener la suficiente responsabilidad y autoridad en su compañía para abordar con éxito estas responsabilidades.

Referencia ISO/TS16949: 5.1. (Compromiso de la dirección) y 7.1 (Planificación de la realización del producto)

4.4.3.5. Planning del Proyecto y Monitoreo de la Preparación de la Producción

El propósito de esta actividad es elaborar un plan de las actividades del proyecto en línea con los hitos del proyecto exigidos por el cliente y realizar un seguimiento del progreso.

Referencia ISO/TS16949: 7.1. (Planificación de la realización del producto), 7.3. (Diseño y desarrollo), 7.5. (Producción y prestación del servicio) y 8.1. (Medición, análisis y mejora).

4.4.3.6. Gestión de los Riesgos del Proyecto

El propósito de esta actividad es identificar todos los riesgos y gestionar las acciones correctivas y preventivas durante el diseño y desarrollo del producto y del proceso.

Referencia ISO/TS16949: 7.1 (Planificación de la realización del producto) y 8.5. (Mejora).

4.4.3.7. Análisis de Fallos y Efectos Potenciales en el Diseño

El propósito de esta actividad es identificar los modos de fallo potenciales en el diseño y sus causas y efectos asociados. Implementar contramedidas efectivas y adecuadas para minimizar la probabilidad de ocurrencia del fallo.

Referencia ISO/TS16949: 7.3. (Diseño y desarrollo)

4.4.3.8. Identificación y Despliegue de Características Especiales y Aspectos Clave

El propósito de esta actividad es determinar todas las características especiales y aspectos clave relacionados con el producto. Determinar la relación entre las características y los aspectos y los procesos de fabricación. Llevar a cabo una actividad exhaustiva para asegurar que todas las características y aspectos son incorporados dentro del proceso de fabricación y controlados.

Referencia ISO/TS16949: 7.2. (Procesos relacionados con el cliente) y 7.3. (Diseño y desarrollo).

4.4.3.9. Revisión del Diseño del Producto y Proceso

El propósito de esta actividad es asegurar que las actividades de diseño y desarrollo del producto y del proceso reconocen los requisitos del cliente. También identificar cualquier problema e implementar contramedidas.

Referencia ISO/TS16949: 7.3. (Diseño y desarrollo)

4.4.3.10. Especificaciones de Ingeniería del Producto / Estudio del Dibujo y Finalización

El propósito de esta actividad es diseñar el producto para alcanzar los objetivos del diseño del cliente: Rendimiento, función, fiabilidad, durabilidad, estructura, forma, peso, requisitos de piezas de servicio, etc.

Referencia ISO/TS16949: 7.2. (Procesos relacionados con el cliente) y 7.3. (Diseño y desarrollo)

4.4.3.11. Gestión de las Características Especiales (Control del Producto y del Proceso)

El cliente requiere que todos los proveedores de producto / piezas con características especiales sean capaces de demostrar que están controlando todos los aspectos de la fabricación y que han incorporado los requisitos de gestión de características especiales dentro de sus sistemas de aseguramiento de la calidad.

Referencia ISO/TS16949: 7.2. (Procesos relacionados con el cliente) y 7.3. (Diseño y desarrollo) y 7.5. (Producción y prestación del servicio)

4.4.3.12. Análisis de Fallos y Efectos Potenciales en el Proceso

El propósito de esta actividad es identificar los modos de fallo potenciales en el proceso, sus causas asociadas y sus efectos. Implementar contramedidas efectivas para minimizar la probabilidad de ocurrencia del fallo.

Referencia ISO/TS16949: 7.3. (Diseño y desarrollo).

4.4.3.13. Diseño del Proceso de Fabricación

El propósito de esta actividad es diseñar un proceso de fabricación para alcanzar los objetivos de calidad, coste y plazo del cliente. Con el fin de lograr los objetivos, el proveedor debe incorporar mecanismos de detección de errores o Poka Yoke en su proceso de fabricación. El propósito de estos mecanismos de detección de errores es o no fabricar piezas no conformes, o no aprobar piezas no conformes.

Referencia ISO/TS 16949: 7.3. (Diseño y desarrollo) y 7.5. (Producción y prestación del servicio).

4.4.3.14. Estudio y Mejora de la Capacidad del Proceso

El propósito de esta actividad es evaluar, controlar y gestionar las capacidades de los procesos con el fin de mantener un proceso capaz y estable que alcance continuamente los objetivos del cliente. Si no son alcanzados los requisitos de capacidad del proceso, todo producto debe ser

sometido a actividades adicionales de ratificación para prevenir la entrega de productos no conformes hasta que se implementen y verifiquen contramedidas efectivas.

Referencias ISO/TS 16949: 7.3. (Diseño y desarrollo) y 8.2. (Seguimiento y medición).

4.4.3.15. Confirmación de las Condiciones a Pleno Volumen

El propósito de esta actividad es confirmar que los procesos del proveedor son capaces de producir piezas en condiciones de pleno volumen que cumplan con los objetivos del cliente mediante la realización de un ensayo de fabricación. Si surge cualquier problema durante el ensayo de fabricación, se deberá de llevar a cabo un ensayo de fabricación adicional para establecer contramedidas antes del inicio de la producción del proveedor.

Referencias ISO/TS 16949: 7.3. (Diseño y desarrollo), 7.5. (Producción y prestación del servicio) y 8.2. (Seguimiento y medición)

4.4.3.16. Actividades Durante la Subida en Cadencia

El propósito de esta actividad es planificar e implementar actividades adicionales para asegurar que los requisitos de calidad y los plazos son mantenidos durante el periodo de inicio. El objetivo de las actividades durante la subida en cadencia es el logro y mantenimiento de los objetivos de calidad y de los plazos.

Referencias ISO/TS 16949: 7.5. (Producción y prestación del servicio) y 8 (Medición, análisis y mejora)

4.4.3.17. Diseño, Verificación y Validación del Producto y el Proceso

En esta actividad, el proveedor debe realizar:

- Simulaciones o pruebas para asegurar que el diseño del producto alcanza los requisitos del cliente (Verificación del diseño). Estas pruebas se deben realizar usando piezas producidas por utillaje de producción.
- Pruebas para confirmar que los resultados de la verificación del diseño no se han visto comprometidos por los procesos de producción. Estas pruebas deben ser realizadas utilizando piezas producidas utilizando utillaje y procesos de producción. La validación del producto y el proceso debe demostrar que las piezas producidas con variaciones en la producción cumplen con todas las funciones y requisitos de rendimiento especificados.
- Una serie de ensayos de producción para proporcionar piezas de muestra medidas para usarlas en las actividades de ensamblaje en el cliente. Estas actividades de ensamblaje confirmarán que las piezas producidas

en cada etapa (prototipo, pre-producción, producción), logran los requisitos cuando se ensamblan con piezas de ajuste.

Referencia ISO/TS 16949: 7.3. (Diseño y desarrollo). 7.5. (Producción y prestación del servicio) y 8.2. (Seguimiento y medición).

4.4.3.18. Aprobación de la Producción de Piezas

El propósito de esta actividad es confirmar que el producto y los procesos de producción en masa logran los requisitos del cliente y obtienen la aprobación de la producción de piezas. El envío del producto al cliente no es aceptable hasta que se proporcione la aprobación de la producción de piezas. Se debe proporcionar información avanzada no se espera una aprobación plena en línea con los requisitos del cliente.

Referencia ISO/TS16949: 7.3. (Diseño y desarrollo). 7.5. (Producción y prestación del servicio)

4.4.3.19. Gestión de la No-Conformidad del Producto

El cliente exige que el proveedor proporcione el producto con cero defectos, sin embargo, cuando se identifica un producto no conforme, el proveedor debe tener un proceso que proporcione rápidamente y sistemáticamente actividades para identificar la causa origen del problema, implementar contramedidas o acciones correctivas robustas e impedir la entrega de más producto sospechoso.

Referencia ISO/TS16949: 8.3 (Control del producto no conforme) y 8.5 (Mejora).

4.4.3.20. Gestión del Cambio del Diseño

El propósito de esta actividad es dirigir los cambios en el diseño para asegurar que no tienen impacto negativo en la calidad, el coste o el plazo.

El alcance de esta actividad cubre todos los cambios producidos por el proveedor de rango 1 de la cadena de proveedores. Los cambios pueden ser iniciados por el cliente o por el proveedor

Los cambios en el diseño incluyen cualquier cambio que afecte a la forma, ajuste, función, rendimiento y/o durabilidad de la pieza.

Referencia ISO/TS16949: 7.1. (Planificación de la realización del producto) y 7.5. (Producción y prestación del servicio)

4.4.3.21. Gestión del Cambio del Lugar de los Procesos o Instalaciones

El propósito de esta actividad es gestionar la introducción de cambios en los lugares de los procesos o instalaciones con el fin de asegurar que no tiene un impacto negativo en la calidad, coste o plazos. El alcance de esta actividad es cubrir todos los cambios producidos por el proveedor de Rango-1 y su cadena de proveedores.

Referencia ISO/TS16949: 7.1. (Planificación de la realización del producto) y 8.2. (Seguimiento y medición).

4.4.3.22. Logística y Embalaje

El propósito de esta actividad es seleccionar la mejor opción logística y especificaciones de embalaje para asegurar la conformidad es conservada como indica el punto 7.5.5. (Preservación del producto) de la norma ISO/TS 16949.

Referencia ISO/TS16949: 7.4. (Compras) y 7.5. (Producción y prestación del servicio)

4.4.3.23. Requisitos Medioambientales (Reciclaje, Sustancias)

El propósito de esta actividad es definir los requisitos medioambientales específicos de cada compañía.

CAPÍTULO 5. DESPLIEGUE DE LA GUÍA

PARTE 1. FASE 1: ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

5.0. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta el desarrollo de la primera fase del ANPQP, es decir, la fase de planificación y organización.

Esta fase permite analizar las exigencias y concebir y definir un plan de desarrollo del producto que asegure el cumplimiento de los objetivos QCD (Quality, Cost, Delivery) del proyecto y en general, todas las expectativas del cliente.

El proveedor debe analizar el RFQ, llevar a cabo una revisión y respuesta completa del mismo con el compromiso de satisfacer los objetivos QCD del cliente. Este compromiso de ser soportado con la evidencia de la habilidad del proveedor para alcanzar los objetivos.

A continuación se describe la documentación requerida para el desarrollo de esta fase.⁸

5.1. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

5.1.1. Estudio del Concepto del Producto y del Proceso

El propósito de esta actividad es estudiar y crear un concepto del producto y del proceso que alcance los objetivos de calidad, coste y plazos (QCD) requeridos por el cliente, usando el dossier de consulta (RFQ).

El documento de salida “Propuesta del Concepto del Producto y del Proceso” forma parte de la repuesta técnica del dossier de consulta, RFQ (Request For Quotation). El dossier de consulta es un documento demandado por la empresa a varios proveedores potenciales previamente identificados, sobre los costos incurridos en la realización de un nuevo producto o servicio. El envío de la petición de una oferta de compra en contexto industrial, es decir, producción, requiere la transmisión de los planos de las piezas, de los cuadernos de carga (incluyendo especificaciones e instrucciones) necesarios

⁸ Toda la información sobre ANPQP presentada en este capítulo ha sido elaborada a partir de documentación interna de Renault.

En el ANEXO I se incluyen referencias básicas sobre conceptos generales de ANPQP/APQP.

para una producción conforme a expectativas del cliente, así como el volumen provisional de piezas estimado para el próximo período.

El documento de propuesta del concepto del producto y del proceso debe incluir como mínimo:

- El concepto del diseño para apoyar los objetivos de diseño del proyecto
- Bocetos preliminares , dibujos y datos CAD de la pieza
- Presentación de las funciones y de la cinemática de la pieza a través de simulaciones digitales
- Identificación preliminar de las características especiales de los productos y de sus rasgos clave
- Lista de materiales preliminar
- Volumen estimado de piezas necesarias
- Explicación de la propuesta de nuevas tecnologías y las diferencias con el diseño actual
- Lugar de fabricación propuesto
- Diseño del plan de validación del producto y el proceso
- La lista de materiales a utilizar y el plan de acción si va a utilizar un material regulado. Las normas de los materiales regulados aplicadas a sustancias prohibidas y requerimientos de reciclaje.

Este documento es emitido por el proveedor y presentado al cliente. Se debe presentar el documento por completo en la primera fase.

5.1.2. Gestión de la Calidad y Fiabilidad del Producto

El propósito de esta actividad en esta fase es comparar los objetivos fijados por el cliente con el rendimiento actual y preparar un plan para alcanzar esos objetivos.

Los documentos de salida son el “Estudio de los Objetivos del Plan de Calidad del Producto” y el “Estudio de los Objetivos del Plan de Fiabilidad del Producto”.

El Estudio los Objetivos del Plan de Calidad del Producto describe cómo el proveedor va a asegurar la calidad del producto exigida por el cliente.

El Estudio de los Objetivos del Plan de Fiabilidad del Producto es un documento que describe cómo el proveedor va a alcanzar los objetivos de fiabilidad exigidos por el cliente.

Ambos documentos son incluidos en la respuesta del dossier de consulta (RQF) y los objetivos son definidos en el RQF.

Llamamos fiabilidad a la capacidad de los productos o servicios de comportarse en la forma requerida bajo condiciones establecidas y durante un tiempo establecido, es decir, la permanencia de la calidad de los productos o servicios a lo largo del tiempo. Formalmente diríamos que la fiabilidad es la probabilidad de que un producto se comporte adecuadamente durante un tiempo establecido. Uno no de los objetivos en la industria es diseñar y mantener un producto de forma que dure el mayor tiempo posible.

La calidad garantiza que el producto sale de fábrica en buenas condiciones. La fiabilidad garantiza que el producto permanezca en buenas condiciones durante un periodo razonable de tiempo. Pero evidentemente, la calidad de un producto contribuye a la fiabilidad del mismo.

Por tanto, el proveedor asegura la calidad del producto exigida por el cliente y realiza un estudio de los objetivos de fiabilidad de su producto.

Los contenidos mínimos de ambos documentos son:

- Un análisis que compara los objetivos fijados por el cliente el rendimiento actual de los proveedores.
- Un plan de acción definido por el proveedor que debe ser implementado para alcanzar los objetivos.

Este plan de acción debe incluir:

- Un calendario de eventos clave (plan de pruebas y resultados) con las personas responsables y los plazos.
- Análisis y métodos de cálculo a ser usados para alcanzar los objetivos de calidad y fiabilidad del cliente y los objetivos de calidad y fiabilidad de los sub-componentes propuestos por el proveedor de rango 1.
- Plan de validación para el logro de los objetivos de fiabilidad.

Ambos documentos son emitidos por el proveedor y presentados al cliente en esta fase. Son documentos propios del proveedor.

5.1.3. Logística y Embalaje

El propósito de esta actividad en esta fase es proponer una ruta logística desde el envío en las plantas del proveedor hasta las plantas del cliente y las especificaciones del embalaje.

El documento de salida es la “DCL-Hoja de Datos Logísticos y de Embalaje”. Es un documento usado para describir las especificaciones de embalaje.

De esta forma el proveedor realiza la elección de la caja y el palé o la jaula de transporte, el número de piezas que va a contener cada embalaje y el número de cajas que va a contener cada palé o cada jaula.

En este documento, el proveedor también indica los costes logísticos del envío de sus piezas.

El cliente deberá validar el documento completado y enviado por el proveedor. En caso de rechazo, el cliente deberá informar al proveedor y negociará una solución diferente.

Este documento es emitido por el proveedor y presentado al cliente en las cuatro primeras fases. Se debe presentar por completo en las cuatro fases y se continuará actualizando en la fase 5. Para esta primera fase únicamente se establecerán los grandes datos del flujo logístico entre cliente y proveedor.

En la primera parte de este documento distinguimos si la pieza que se envía esta ya ensamblada y se puede incluir directamente en la cadena (serie), o por el contrario es una pieza CKD (Completely Knocked Down), que sería una pieza para ensamblaje, es decir, se proporciona el kit completo para su montaje. Una información importante de esta primera parte del documento es el proyecto al que se destina esta pieza, así como el ratio ecológico de su embalaje y el número de grupo función elemental, que permitirá distinguir a que perímetro del vehículo pertenece esa pieza.

A continuación se completan los datos de contacto del proveedor, la información de la pieza y su tipo de embalaje. Después se describe más detalladamente los datos de la unidad de embalaje y de la unidad de transporte, así como el tipo de flujo y los costes de la mano de obra de preparación de las piezas en su embalaje y en su medio de transporte correspondiente.

En este documento se distinguen tres tipos de flujo logístico:

- L3P-CPL2. L3P significa Logística Performante Programada al servicio del Puesto de trabajo. Llamamos CPL2 cuando es el proveedor el que hace el aprovisionamiento en franjas horarias directamente, el cliente le manda que conforme las piezas en franjas de dos horas en función del orden de fabricación de los vehículos.
-Performante: Sincronizando los flujos (flujo de piezas por lotes y zonas de distribución respecto al flujo de vehículos), utilizando sistemas de información EDI (Intercambio de Datos Electrónico) con los proveedores, suprimiendo los controles en la recepción de la factoría, reduciendo la frecuencia de aprovisionamiento y los stocks a lo justo y necesario, utilizando masivamente los pequeños embalajes (que se pueden mantener a mano), reduciendo las rupturas de carga y alisando la actividad de servicio a la línea con la distribución por bases rodantes y optimizando el puesto de trabajo en cadena.

-Programada: Organizando y pilotando el flujo de distribución desde el proveedor hasta el borde de cadena a través de la información transmitida.

- L3P-S: Estas siglas significan Logística Performante Programada al servicio del Puesto de trabajo Sincronizada. Consiste en fabricar y aprovisionar piezas en síncrono a partir de la secuencia de fabricación de la cadena de montaje de la factoría cliente, con preaviso de cinco días a los proveedores.
- Sincronizada: Es el flujo llamado justo a tiempo. Aquí cada coche tiene un identificador determinado y el proveedor lo que hace es fabricar en función de ese orden de fabricación, y fabrica de una manera sincronizada con la línea de montaje del vehículo, con lo cual hay todavía menos stock.

A continuación se selecciona el método de envío, eligiendo tanto el tipo de Incoterm como el tipo de transporte. Los Incoterms (International Commercial Terms, Términos internacionales de comercio), son términos, de tres letras cada uno, que reflejan las normas de aceptación voluntaria por las dos partes (compradora y vendedora), acerca de las condiciones de entrega de los productos. Se usan para aclarar los costes de las transacciones comerciales internacionales, delimitando las responsabilidades entre el comprador y el vendedor. Distinguimos cuatro tipos:

- F.C.A.: (Free Carrier, Libre transportista). El vendedor se compromete a entregar la mercancía en un punto acordado dentro del país de origen. Se hace cargo de los costes hasta que la mercancía está situada en ese punto convenido. Se puede utilizar con cualquier tipo de transporte.
- D.D.P.: (Delivered Duty Paid, entregado con derechos pagado). El vendedor paga todos los gastos hasta dejar la mercancía en el punto convenido en el país de destino. El comprador no realiza ningún tipo de trámite. Los gastos de aduana de importación son asumidos por el vendedor. El tipo de transporte es polivalente/multimodal.
- C.I.P.: (Carriage and Insurance Paid, transporte y seguro pagados hasta). El vendedor se hace cargo de todos los costes, incluidos el transporte principal y el seguro, hasta que la mercancía llegue al punto convenido en el país de destino. El riesgo se transfiere al comprador en el momento de la entrega de la mercancía al transportista dentro del país de origen. Aunque el seguro lo ha contratado el vendedor, el beneficiario del seguro es el comprador. Se puede utilizar con cualquier modo de transporte.
- F.O.B.: (Free On Board, Libre a bordo). El vendedor entrega la mercancía sobre el buque. El comprador se hace cargo de designar y reservar el transporte principal (buque). Es uno de los más usados en el comercio

internacional. Se debe utilizar para carga general (bidones, bobinas, contenedores, etc.) de mercancías, no utilizable para granel. Se utiliza exclusivamente para transporte en barco, ya sea marítimo o fluvial.

Merchán Rodríguez, J.C. (2013). Accedido desde:

http://www.ejercito.mde.es/Galerias/Descarga_pdf/Unidades/Zaragoza/aalog41/2013_04_05_aalog41_log_industrial_flujos.pdf

Por último, y una vez completado todos los datos anteriores, se procede a la firma de la validación técnica (responsable de logística) y de la validación económica (responsable de compras) del documento.

Un modelo estándar del documento con la información descrita anteriormente sería el siguiente (Documento 2):

5.1.4. Requisitos Medioambientales (Reciclaje, Sustancias)

Los documentos de medioambiente y reciclaje describen las sustancias, los materiales reciclables y los materiales renovables que pueden ser usados en las piezas.

Con el fin de cumplir con las leyes medioambientales y de anticiparse a sus cambios, el cliente y sus proveedores deben utilizar algunos procesos que les permita durante el desarrollo del proyecto:

- El control de las sustancias en los vehículos
- El límite de uso de las sustancias de uso limitado
- Conseguir un reciclaje más fácil
- Integrar cada vez un mayor número de materiales reciclables y materiales renovables en sus piezas

Muchas empresas debido a su política medioambiental se anticipan a los plazos dados por organismos oficiales de no utilización de productos nocivos y peligrosos, por este motivo prohíben a sus proveedores la utilización de estas sustancias siempre y cuando haya una solución técnica económicamente viable.

El cliente deberá preguntar a todos sus proveedores si poseen un diseño ecológico de sus procesos. Los proveedores deberán también usar el mismo procedimiento con sus propios sub-proveedores.

El proveedor deberá conocer las diferentes sustancias que contienen sus productos o su familia de productos. Para conseguir el objetivo, el proveedor:

- Verificar que ninguna de las sustancias reguladas esta en los producto o funciones previstas (Sustancias Negras)
- Encontrar una acción de contramedida y soluciones alternativas si se usa una sustancia restringida por la ley o por el compromiso medioambiental voluntario del cliente (Sustancias Grises o Naranjas)
- Estudios e incremento del uso de materiales reciclables y de materiales renovables

El proveedor también debe, para los productos concernidos en su estudio de reciclaje, realizar estudios de medida y mejorar la reciclaje de esos productos.

El cliente proporcionara los siguientes documentos estándar:

- Documento de sustancias prohibidas y restringidas
- Diseño para reciclaje
- Indicadores de reciclaje
- La lista de productos incluidos en el estudio de reciclaje

En esta fase de debe presentar:

- Un inventario de las sustancias reguladas o restringidas
- Un inventario del uso del material reciclable y del material renovable
- Un estudio sobre el reciclaje de los productos

Los documentos completados y presentados por el proveedor en esta fase son el documento de Sustancias y Materiales Reciclables o Renovables y la TDR o Tabla de Declaración de Reciclaje. Este último documento se continúa actualizando en la fase 2.

Esta documentación le permite al cliente respetar tanto la normativa legal existente como cumplir con su política medioambiental

A continuación, se muestra un ejemplo de los dos documentos presentados en esta fase:

| SUSTANCIAS & MATERIALES RECICLABLES O RENOVABLES | | | | |
|--|-----------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Nombre Proveedor: | | Planta Proveedor: | | |
| Código Proveedor: | | Nombre de la Pieza: | | |
| Familia de Productos: | | | | |
| 1. SUSTANCIAS | | | | |
| Despues de leer la "Lista y declaración de sustancias restringidas" del cliente y al estado actual de desarrollo del producto, certificamos que el producto o la familia de productos: | | | | |
| <input type="checkbox"/> No contiene ninguna sustancia restringida (Sustancia Negra) | | | | <input type="checkbox"/> |
| Comentarios: | | | | |
| <input type="checkbox"/> No contiene ninguna sustancia restringida (Sustancia Gris o Naranja) | | | | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Contiene una o varias sutancias restringidas (Sustancia Gris o Naranja) (Estas sustancias no deberían ser usados o su uso debería estar justificado) | | | | <input type="checkbox"/> |
| Lista de sustancias restringidas | Número de casos | Material implicado | Solución alternativa o justificación | ¿Sobre coste? |
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |
| 5. | | | | |
| 2. MATERIALES RECICLABLES Y MATERIALES RENOVABLES | | | | |
| <input type="checkbox"/> ¿Piensa utilizar algún material reciclable? | | | | <input type="checkbox"/> |
| Lista de materiales reciclables | Número de casos | Material implicado | | |
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |
| 5. | | | | |

Documento 3. Sustancias y Materiales Reciclables o Renovables. Elaboración propia basado en documentación interna de Renault

El documento de Sustancias y Materiales Reciclables o Renovables se utiliza para la confirmar que el producto no posee ninguna sustancias restringida de la lista de Sustancias Negras, para identificar las sustancias de la lista de Sustancias Grises o Naranjas y sus alternativas y justificaciones y para identificar los materiales reciclables o renovables con la intención de una mayor utilización de los mismos.

| TDR- "TABLA DE DECLARACIÓN DEL RECICLAJE" | | |
|--|--------------------------|-------|
| • Diversidad de materiales | | |
| <input type="checkbox"/> El producto está constituido por mas de un 99% de un material reciclable | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> El componente mayoritario del producto está constituido por mas de un 99% de un material reciclable | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> El componente mayoritario del producto está constituido por mas de un 95% de un material reciclable | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> El componente mayoritario del producto está constituido por menos de un 95% de un material reciclable | <input type="checkbox"/> | |
| • Materiales Reciclables en %: (ISO 14021) | | |
| % Materiales Reciclables | <input type="checkbox"/> | 100% |
| | <input type="checkbox"/> | > 50% |
| | <input type="checkbox"/> | > 5% |
| | <input type="checkbox"/> | < 5% |
| • Pretratamiento durante la Fase 1: | | |
| Número de componentes a extraer | <input type="checkbox"/> | 0 |
| | <input type="checkbox"/> | 1 |
| | <input type="checkbox"/> | >1 |

Documento 4. TDR-"Tabla de Declaración de Reciclaje". Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault.

La Tabla de Declaración de Reciclaje es un documento que se utiliza para comunicar a los proveedores los indicadores del porcentaje de material reciclable de sus piezas para que así lo conozcan y puedan mejorar su porcentaje de piezas reciclables. Es importante facilitar las informaciones complementarias necesarias para documentar y comprender correctamente estos indicadores.

Los criterios utilizados para la elaboración de estos indicadores son:

- La diversidad del material
- Los materiales reciclables
- Los compuestos a extraer del conjunto
- La accesibilidad de las funciones
- El fácil desmontaje

PARTE 2. FASE 2: DESARROLLO DEL PRODUCTO- PROCESO

5.2. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta la información requerida en la segunda fase del ANPQP, es decir, la fase de desarrollo del producto y del proceso.

En esta fase se asegura que la concepción producto-proceso del proveedor satisface las exigencias QCD del cliente. El proveedor conduce la concepción del producto, que debe respetar el planning y las exigencias técnicas, a fin de autorizar la realización de medios de producción.

El proveedor debe completar el diseño del producto con el fin de realizar el utillaje de producción. El diseño debe tener la capacidad de satisfacer el esquema y los requisitos técnicos, tales como la calidad, la fiabilidad y los hitos del proyecto.

A continuación se describe la documentación requerida para el desarrollo de esta fase.⁹

5.3. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

5.3.1. Gestión de Sub-proveedores

El propósito de esta actividad en esta fase es identificar a todos los sub-proveedores para esta fase de producción, seleccionar y evaluar a los sub-proveedores basándose en su habilidad de proporcionar productos que satisfagan los objetivos del cliente, establecer los criterios de selección, evaluación y re-evaluación teniendo en cuenta los históricos de calidad y los resultados de las auditorías, implantar un sistema de desarrollo del producto que asegure el diseño, la fabricación y la entrega del producto de los sub-proveedores de acuerdo con los objetivos QCD del cliente y finalizar el documento CSCC.

El documento de salida es “CSCC-La Tabla de Componentes de la Cadena del Proveedor”. Este documento contiene una tabla donde se puede visualizar la estructura de los componentes que forman la cadena de suministro. Se utilizará para reforzar la gestión de los sub-proveedores. Debe cubrir todos los

⁹ Toda la información sobre ANPQP presentada en este capítulo ha sido elaborada a partir de documentación interna de Renault.

En el ANEXO I se incluyen referencias básicas sobre conceptos generales de ANPQP/APQP.

niveles de la cadena de suministro, hasta el nivel de la materia prima y debe incluir los nombres de los proveedores y su localización.

Las características especiales serán identificadas en cada nivel, utilizando los símbolos apropiados determinados específicamente por la compañía. Los proveedores de rango 1 son responsables de la gestión y de la aprobación de la calidad de las piezas y de la documentación asociada para todos los proveedores de rangos N (incluyendo aquellos que son especificados por el cliente), salvo prescripciones particulares del RFQ.

Este documento contiene el nombre y la referencia de la pieza entregada al cliente, la estructura de los componentes de la cadena de proveedores así como el nombre de los componentes de sus piezas y el nombre de los sub-proveedores con la localización del sitio de fabricación correspondiente (país, ciudad, etc.). También presenta un apartado de notas, donde escribir la información relevante a ser compartida entre el proveedor de rango 1 y el cliente, por ejemplo las novedades en un nivel (nuevo proveedor, tecnología, material, proceso, etc.).

Por último presenta un registro de las revisiones realizadas: Razón y contenido de la revisión, la fecha de la revisión, Firma (aprobación del proveedor de rango 1).

A continuación se presenta un ejemplo del documento (Documento 5):

| TABLA DE COMPONENTES DE LA CADENA DE PROVEEDORES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---|-------------|------|--------------|-------|------------------------|-------|----------------------------------|--------|------------|--|--|--|--|--|
| Nombre Proveedor: _____ | | | | | Código Proveedor: _____ | | | | | | | | | | | | | | |
| Planta Proveedor: _____ | | | | | Nombre Proveedor responsable de la actividad: _____ | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre Pieza: _____ | | | | | Referencia: _____ | | | | | | | | | | | | | | |
| Referencia: _____ | | | | | PROYECTO: _____ | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivel componente: _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RANGO 1 | RANGO 2 | RANGO 3 | RANGO 4 | RANGO 5 | Nombre Proveedor | Fabricación | | | Notas | Registro de Revisiones | | | | | | | | | |
| | | | | | | Nombre | País | Localización | | Número Revisión | Fecha | Razón y Contenido de la Revisión | Nombre | Aprobación | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Documento 5. CSCC. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

Este documento es emitido por el proveedor y presentado al cliente por completo en esta fase. Si el documento sufre alguna actualización, se presentará nuevamente.

5.3.2. Identificación del Equipo de Proyecto

El propósito de esta actividad en esta fase es seleccionar a un líder del equipo para supervisar y desarrollar el proceso planificado, seleccionar un equipo de proyecto y asignar los roles y crear un directorio de contactos del proveedor.

Si estas actividades ya han sido realizadas en la fase 1, únicamente se procederá a la actualización del documento si fuera necesario.

El documento de salida es el “Directorio de Contactos del Proveedor”, que aporta los detalles de los datos de contacto de los miembros del equipo multifunción nombrados por la alta dirección del proveedor. Esto demuestra que todos los recursos necesarios para alcanzar los objetivos de QCD están en orden. Este documento contiene información dividida en tres partes: Sede u oficina central, el equipo de proyecto y la planta de fabricación.

Debe ser proporcionado al comienzo del proyecto y presentado continuamente si sufre alguna modificación. El proveedor debe completar el documento y presentárselo al departamento correspondiente del cliente.

En el documento primero se indica el proyecto para el cual se están desarrollando las piezas y los datos generales del proveedor: Nombre del proveedor, la planta del proveedor, es decir, la localización de la planta donde se producirán las piezas, el código de cada proveedor, la referencia del documento tomada por el proveedor para el documento y un número secuencial para indicar la versión del documento. La versión del documento cambiará con cada cambio. La fecha de revisión del documento y por último, el nombre de la pieza o la descripción que aparece en el dibujo del diseño. Después se indica la información correspondiente a la oficina central: La dirección correspondiente a la localización del código del proveedor, el código postal, el número de EDI (Intercambio de Datos Electrónico), la compañía de logística que proporciona servicio entre la planta de fabricación y la planta cliente, el tipo de entrega, es decir el convenio para la entrega del producto a la planta del cliente, la fecha y la duración de todas las vacaciones anuales y los datos de contacto de varias personas del proveedor, todos con nombre, teléfono de contacto, e-mail y puesto de trabajo. Por último en esta parte el nombre de la persona que completa esta parte, con la firma, su cargo y la fecha en la que ha sido completado el documento.

A continuación se rellenan los datos como el anterior para el equipo de proyecto y además: Los patrones de trabajo (Nombre, hora de inicio y hora de finalización de cada turno de producción en la planta de fabricación), las negociaciones de pago (terceros representando a los trabajadores de producción en el lugar de fabricación, la fecha de inicio y de finalización y la frecuencia de las negociaciones de pago a los trabajadores).

Por último se completan los datos de contacto de la planta de fabricación de la misma forma que los anteriores.

A continuación se muestra un ejemplo del documento (Documento 6):

| DIRECTORIO DE CONTACTOS DEL PROVEEDOR | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| PROYECTO: | | Documento de referencia y versión: | | | |
| Nombre proveedor: | | Fecha de revisión: | | | |
| Planta proveedor: | | Código proveedor: | | | |
| CÓNTACTOS DE LA OFICINA CENTRAL | | Nombre de la pieza: | | | |
| Dirección: | | Logística | | | |
| Código postal: | | Compañía: | | | |
| Número EDI: | | Tipo de entrega: | | | |
| Vacaciones anuales | | Fecha inicio | | Fecha finalización | |
| Parada de verano | | Duración | | Cliente | |
| Parada de invierno | | | | Compañía: | |
| Otra parada | | | | | |
| Director Ejecutivo | | Director de Diseño | | Director de Sistemas de Información | |
| Nombre: | | Nombre: | | Nombre: | |
| Teléfono: | | Teléfono: | | Teléfono: | |
| E-mail: | | E-mail: | | E-mail: | |
| Cargo: | | Cargo: | | Cargo: | |
| Lider del Proyecto | | Director de Logística | | Director Comercial | |
| Nombre: | | Nombre: | | Nombre: | |
| Teléfono: | | Teléfono: | | Teléfono: | |
| E-mail: | | E-mail: | | E-mail: | |
| Cargo: | | Cargo: | | Cargo: | |
| Director de Calidad | | Director de Compras | | Director de Control de la Producción | |
| Nombre: | | Nombre: | | Nombre: | |
| Teléfono: | | Teléfono: | | Teléfono: | |
| E-mail: | | E-mail: | | E-mail: | |
| Cargo: | | Cargo: | | Cargo: | |
| Completado por: | | Firma: | | Fecha: | |
| Cargo: | | | | | |
| CONTACTOS DEL EQUIPO DE PROYECTO | | | | | |
| Dirección: | | Patrones de trabajo | | | |
| Código postal: | | Turno | | Fecha de inicio | |
| Número EDI: | | Fecha de inicio | | Fecha de finalización | |
| Logística | | Negociaciones de pago | | | |
| Compañía: | | Terceros | | Frecuencia | |
| Tipo de entrega: | | Fecha de inicio | | Fecha de finalización | |
| Director Ejecutivo | | Director de Diseño | | Director de Sistemas de Información | |
| Nombre: | | Nombre: | | Nombre: | |
| Teléfono: | | Teléfono: | | Teléfono: | |
| E-mail: | | E-mail: | | E-mail: | |
| Cargo: | | Cargo: | | Cargo: | |
| Lider del Proyecto | | Director de Logística o Contacto | | Director Comercial | |
| Nombre: | | Nombre: | | Nombre: | |
| Teléfono: | | Teléfono: | | Teléfono: | |
| E-mail: | | E-mail: | | E-mail: | |
| Cargo: | | Cargo: | | Cargo: | |
| Director de Calidad | | Director de Compras | | Director de Pruebas de Simulación Digital | |
| Nombre: | | Nombre: | | Nombre: | |
| Teléfono: | | Teléfono: | | Teléfono: | |
| E-mail: | | E-mail: | | E-mail: | |
| Cargo: | | Cargo: | | Cargo: | |
| Contacto documentación ANPQP | | Contacto de Laboratorio/Ensayos | | Contacto de Seguridad y Regularización | |
| Nombre: | | Nombre: | | Nombre: | |
| Teléfono: | | Teléfono: | | Teléfono: | |
| E-mail: | | E-mail: | | E-mail: | |
| Cargo: | | Cargo: | | Cargo: | |
| Contacto Inspección | | Contacto Servicio Piezas | | Contacto de Control de la Producción | |
| Nombre: | | Nombre: | | Nombre: | |
| Teléfono: | | Teléfono: | | Teléfono: | |
| E-mail: | | E-mail: | | E-mail: | |
| Cargo: | | Cargo: | | Cargo: | |
| Completado por: | | Firma: | | Fecha: | |
| Cargo: | | | | | |
| CONTACTOS DE LA PLANTA DE FABRICACIÓN | | | | | |
| Dirección: | | Patrones de trabajo | | | |
| Código postal: | | Turno | | Fecha de inicio | |
| Número EDI: | | Fecha de inicio | | Fecha de finalización | |
| Logística | | Negociaciones de pago | | | |
| Compañía: | | Terceros | | Frecuencia | |
| Tipo de entrega: | | Fecha de inicio | | Fecha de finalización | |
| Director Ejecutivo | | Director del Plan de Producción | | Director de Sistemas de Información | |
| Nombre: | | Nombre: | | Nombre: | |
| Teléfono: | | Teléfono: | | Teléfono: | |
| E-mail: | | E-mail: | | E-mail: | |
| Cargo: | | Cargo: | | Cargo: | |
| Director de Producción | | Director de Logística o Contacto | | Contacto logística 24h. | |
| Nombre: | | Nombre: | | Nombre: | |
| Teléfono: | | Teléfono: | | Teléfono: | |
| E-mail: | | E-mail: | | E-mail: | |
| Cargo: | | Cargo: | | Cargo: | |
| Director de Calidad de Fabricación | | Contacto Calidad Fabricación | | Contacto Calidad Fabricación 24h. | |
| Nombre: | | Nombre: | | Nombre: | |
| Teléfono: | | Teléfono: | | Teléfono: | |
| E-mail: | | E-mail: | | E-mail: | |
| Cargo: | | Cargo: | | Cargo: | |
| Contacto Inspección | | Contacto de Laboratorio/Ensayos | | Contacto de Seguridad y Regularización | |
| Nombre: | | Nombre: | | Nombre: | |
| Teléfono: | | Teléfono: | | Teléfono: | |
| E-mail: | | E-mail: | | E-mail: | |
| Cargo: | | Cargo: | | Cargo: | |
| Completado por: | | Firma: | | Fecha: | |
| Cargo: | | | | | |

Documento 6. Directorio de Contactos del Proveedor. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

5.3.3. Planning del Proyecto y Monitoreo de la Preparación de la Producción

El propósito de esta actividad en esta fase es planificar y controlar las actividades del ANPQP, asegurar que los objetivos para cada actividad y cada hito son incluidos en los planes y finalizar y presentar los planes requeridos.

En esta fase esta actividad requiere cuatro documentos de salida: El “Plan de Garantía del Diseño”, el “Programa Maestro de Proveedores”, “Plan de Seguimiento de Preparación de la Producción de Proveedores” y el “Plan de Capacidad de la Producción”.

El Plan de Garantía del Diseño es creado por el proveedor para demostrar cómo sus requisitos de diseño apoyan el logro de los objetivos del cliente.

El proveedor deberá identificar los elementos que garantizan la satisfacción de los objetivos de diseño del cliente. Basándose en estos elementos, el proveedor deberá crear un plan de garantía del diseño que cumpla el cronograma del proyecto o el programa proporcionado por el cliente.

Estos elementos deben incluir:

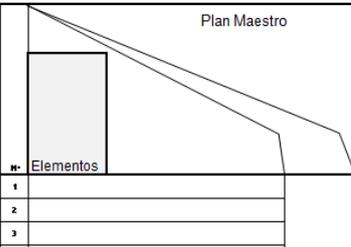
1. Aclaración de la novedad (destino, estructura, material, etc.)
2. Plan de validación o verificación del diseño (cumplimiento y verificación de la durabilidad) y fechas de presentación del resultado al cliente
3. Creación del AMFE, DFMA, QFD, etc.
4. Implementación de una prueba de seguridad
5. Fecha de finalización y presentación de las especificaciones de los detalles de diseño y dibujo (Datos 3D, dibujo propuesto)
6. Tiempo de decisión para la selección de los proveedores de rango 2 y rango 3 y finalización de la Tabla de Componentes de la Cadena de Suministro
7. Tiempo de prueba del prototipo y fechas de recepción de materiales
8. Fechas de revisión internas del diseño por el proveedor y de revisiones conjuntas del diseño con el cliente
9. Plan de todas las actividades de Ingeniería simultáneas
10. Programación del tiempo total de las herramientas
11. Otra información relevante

En el documento primero se completa el nombre de la pieza como se identifica en el dibujo y la referencia de la pieza del cliente y del proveedor. El documento podrá ser completado para cada pieza individual a ser suministrada o para un grupo adecuado de piezas.

A continuación se sitúa una escala de tiempo donde se identifica el tiempo para cada elemento usando una escala de tiempo en meses (máximo), cubriendo la totalidad de la vida del proyecto y con referencia al conjunto estándar de símbolos y una programación general del proyecto realizada por el cliente. En la columna de los elementos se indica el diseño de los elementos y el momento de realización de cada elemento de acuerdo con el cronograma del proyecto realizado por el cliente.

Por último se indica el nombre y la firma de las personas responsables de la actividad en el proveedor.

A continuación se muestra un ejemplo del documento descrito (Documento 7):

| PLAN DE GARANTÍA DEL DISEÑO | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--|---------------------------|--|--|-----------------------------|--|---------------------------|--|--------|--|-------|--|
| Nombre de la pieza: _____ | | | Referencia cliente: _____ | | | Referencia proveedor: _____ | | | | | | | |
|  <p style="text-align: center;">Plan Maestro</p> | | | Escala de Tiempo | | | | | | | | | | |
| n. | Elementos | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Firma responsable proveedor | | | | | | | | Firma responsable cliente | | Nombre | | Firma | |
| Nombre | | | | | | | | | | | | | |
| Firma | | | | | | | | | | | | | |

Documento 7. Plan de Garantía del Diseño. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

El Programa Maestro de Proveedores es un documento que muestra como el tiempo de diseño, el desarrollo y los hitos de preparación de la producción ayudarán a la consecución de los objetivos QCD y supervisa el calendario general del proyecto en las reuniones internas del proveedor del proyecto.

El proveedor debe indicar al cliente las claves de los hitos del proyecto para ambos y la pieza que está siendo desarrollada. El documento debe incluir la duración de todas las actividades del ANPQP y sus documentos de salida relacionados. Este documento debe estar aceptado y firmado por ambas partes.

Este documento debe incluir en la parte superior el proyecto, el nombre, la planta y el código del proveedor, la versión del documento (por si hubiera actualizaciones del mismo), el nombre y la referencia de la pieza y por último, la fase, la cantidad, la fecha para la cual el cliente exige que estén desarrolladas las piezas, la fecha en la cual comenzará la producción en la planta cliente y volumen máximo planeado de producción anual de piezas.

A continuación se identifican los elementos del proyecto necesarios, su responsable en el proveedor y la escala de tiempo para cada uno.

Por último se procede a la firma de los responsables por parte del proveedor y la firma del acuerdo por parte del cliente.

Un modelo de este documento sería el siguiente (Documento 8):

| PROGRAMA MAESTRO DE PROVEEDORES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------------|---------------------|-----------------------|--------|---------------------|------------------------------------|--------|---------------------|---------------------|--------|---------------------|---|--------|---------------------|----------|----------------------------------|--|
| Nombre proveedor: Referencia Pieza: | | | | | | Planta proveedor: Nombre Pieza: | | | | | | Código proveedor: Versión Documento: | | | | | |
| Fabricación vehículo prueba (Pronóstico) | Prueba | Fecha de Entrega | Cantidad | Prueba | Fecha de Entrega | Cantidad | Prueba | Fecha de Entrega | Cantidad | Prueba | Fecha de Entrega | Cantidad | Prueba | Fecha de Entrega | Cantidad | Fecha de inicio producción | Volumen máximo producción anual previsto |
| Nº | Elemento del Proyecto | | Responsable Proveedor | | Escala de tiempo | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Hitos del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Diseño de detalles y dibujo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Reuniones de revisión internas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Análisis de fallos y Efectos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Planes de control | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Pruebas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Herramientas de producción | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Máxima producción | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Layout del proceso | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Comodidades de producción | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Piezas fabricadas y presentación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Libro de operaciones e instrucciones | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Aprobación subproveedores | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Aprobación aspecto | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Embalaje | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Contratación y formación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Estudio de capacidad | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Firma del PSW | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Auditoría de pre-producción | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Actividades de subida en cadencia | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Responsable proveedor | | | | | | | | | Responsable cliente | | | | | | | | |
| Nombre | | | | | | | | | Nombre | | | | | | | | |
| Firma | | | | | | | | | Firma | | | | | | | | |

Documento 8. Programa Maestro de Proveedores. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

El Plan de Seguimiento de la Preparación de la Producción de Proveedores es un documento que también se completa y presenta en la fase 3 y la fase 4, por tanto será desarrollado en el capítulo siguiente.

El Plan de Capacidad de la Producción está destinado a confirmar que está disponible la capacidad de la producción requerida por el cliente y no está restringido por el mezcla de producto requerido.

El proveedor debe sistemáticamente definir y documentar:

- El cuello de botella del proceso y su localización dentro del total del proceso de producción
- Las limitaciones del mix de producto
- Un Plan de Capacidad de la Producción de ser completado para cada etapa del proceso indicada en el Diagrama de Flujo del Proceso.

Al inicio del documento se completa el proyecto, el nombre, la planta y el código del proveedor, el nombre y la referencia de la pieza, el nombre del responsable de la actividad en el proveedor, la versión del documento y la fecha actualización del documento.

A continuación se indica el indicador de y la instalación utilizada en la etapa del proceso tomado del Diagrama de Flujo del Proceso, el nombre del proceso, la capacidad y la posible capacidad suplementaria documentada por semana, las horas trabajadas por semana, el patrón de cambio a ser utilizado por la instalación de fabricación del producto, número de semanas trabajadas

al año por la instalación, el total de horas disponibles al año, el personal requerido para trabajar en la instalación, porcentaje de material no conforme esperado durante el proceso de fabricación, las restricciones causadas por el mix de producto, el tiempo requerido para el cambio de herramienta, la frecuencia de cambio de la herramienta, el porcentaje de tiempo disponible de la instalación para cada una de las categorías, la esperanza de vida de la herramienta y el nivel de eficiencia esperado para la instalación de fabricación del producto durante u tiempo de trabajo total.

Por último el nombre y la firma de la persona responsable del Plan de Capacidad, la fecha en la que ha sido completado, la frecuencia de revisión del plan y la fecha de la próxima revisión.

A continuación se muestra un modelo del documento (Documento 9):

| PLAN DE CAPACIDAD DE LA PRODUCCIÓN | | | | | | |
|------------------------------------|----------------|------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| Proyecto: | | Responsable proveedor: | | Versión documento: | | Fecha actualización: |
| Nombre proveedor: | | Planta proveedor: | | Código proveedor: | | Referencia pieza: |
| Indicador etapa | Nombre proceso | Tipo de Máquina/Equipo | Capacidad Prevista | Supuestos del Plan | Restricciones | Porcentaje de instalación disponible |
| | | | | Horas de trabajo por semana: | Nº personal: | % intalación disponible: |
| | | | | Patrón de cambio: | % no conforme: | Esperanza de vida de la herramienta |
| | | | | Semanas de trabajo al año: | Restricciones mix: | Nivel de eficiencia |
| | | | | Total de horas disponibles al año: | Tiempo cambio herramienta: | |
| | | | | | Frecuencia cambio herramienta: | |
| Completado por: | | | | Frecuencia de Revisión: | | |
| Firma: | | | | Fecha próxima revisión: | | |

Documento 9. Plan de Capacidad de la Producción. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

5.3.4. Gestión de los Riesgos del Proyecto

La Lista de Riesgos del Proyecto se presenta también a petición del cliente en la fase 3 y la fase 4, por tanto, será desarrollada en los siguientes capítulos.

5.3.5. Análisis de Fallos y Efectos Potenciales en el Diseño

El propósito de esta actividad en esta fase es completar el análisis de fallos y efectos potenciales del diseño, implementar actividades de reducción el índice de prioridad de riesgo (I.P.R) e implementar contramedidas anteriores a la realización del utillaje y registrarlo en los documentos relacionados e iniciar el AMFE de proceso para actividades simultáneas de ingeniería.

Tiene dos documentos de salida: El “AMFE de diseño” y el “FTA-Análisis del Árbol de Fallos (Fault Tree Analysis).

El AMFE de diseño, como explica el Capítulo 4, apartado 4.2, es un documento que identifica los modos de fallo y los efectos del producto y las contramedidas y acciones preventivas para reducir o eliminar la probabilidad de ocurrencia del fallo y minimizar sus efectos.

El proveedor debe estudiar y aportar un AMFE de producto (Diseño de los modos de fallo, sus efectos y un análisis crítico) de acuerdo con el estándar del cliente. Debe tener en cuenta los efectos adversos para cliente cuando realice el análisis de riesgos. Debe actualizar el análisis existente teniendo en cuenta datos históricos del feedback de los clientes y los problemas de la producción en serie y los requisitos del cliente.

El documento debe incluir: La identificación de los posibles modos de fallo de diseño del producto durante la fabricación y la vida del producto, la identificación de las causas de esos fallos, la identificación y valoración de sus efectos, la identificación de contramedidas y acciones preventivas para eliminar o reducir la probabilidad de ocurrencia de fallo o minimizar el efecto de un fallo que ya ha ocurrido, acciones de seguimiento y la decisión al final del estudio.

En el capítulo 4 se describe de forma detallada los pasos para elaborar un AMFE y se muestra un ejemplo de un modelo del documento. Este documento es completado por el proveedor y presentado a petición del cliente.

El FTA-Análisis del Árbol de Fallos es una técnica de análisis de sistemas donde los fallos del sistema son analizados utilizando un enfoque de arriba hacia abajo de un solo modo de fallo potencial para identificar todas las causas posibles.

El documento debe incluir como mínimo:

- Detalles del caso y efectos finales del fallo que fueros analizados
- La lista de factores e hipótesis usadas en el análisis
- Una representación gráfica de todas las posibles causas del caso (árbol de fallos), incluyendo causas tanto dependientes como interdependientes.
- Recomendaciones de cualquier contramedida a ser incluida en el diseño

Este documento es completado por el proveedor y presentado a petición del cliente si fuera necesario.

5.3.6. Identificación y Despliegue de Características Especiales y

Aspectos Clave

El propósito de esta actividad en esta fase es identificar todas las características especiales y aspectos clave relacionados con la experiencia del uso del producto y el conocimiento del producto del cliente y usar las herramientas adecuadas para determinar métodos aptos para asegurar el control y la identificación de las características y los aspectos clave.

Se compone de tres documentos de salida: El “HCPP”, el “Compromiso de Viabilidad del Proveedor” y el “Diagrama de Características Especiales y Aspectos Clave”.

El HCPP (Hierarchical Organization of Product and Process Characteristics, Organización Jerárquica de Características del Producto y el Proceso) es el archivo resultante de los siguientes pasos: La organización jerárquica de las características del producto de acuerdo con su gravedad, la evaluación de viabilidad industrial prevista y el plan de acción definido dependiendo de la criticidad (gravedad y viabilidad correspondiente) y su seguimiento.

Todas las Características Especiales y las Características Claves deben estar incluidas en el estudio HCPP. Este documento es completado por el proveedor y presentado al cliente.

El “Compromiso de Viabilidad del Proveedor” es el documento de compromiso del proveedor para lograr el estudio de viabilidad previsto y que todos los dispositivos de monitoreo se decidan adecuadamente de manera compatible con la viabilidad prevista.

Al inicio del documento se completa el proyecto, el nombre, la planta y el código del proveedor, el nombre y la referencia de la pieza, el nombre del responsable de la actividad en el proveedor, la versión del documento y la fecha actualización del documento.

A continuación se responde sí o no a las preguntas formuladas y se selecciona el nivel de viabilidad del producto.

Por último se describe el problema identificado y el cambio propuesto, así como la fecha de comienzo del estudio, la persona encargada del problema y la fecha de logro del cambio propuesto.

A continuación se presenta un modelo de este documento (Documento 10):

| COMPROMISO DE VIABILIDAD | | | | | |
|--|-----------------------------|--|--|-----------------------------|--|
| Proyecto: | | Responsable proveedor: | | Versión documento: | |
| Nombre proveedor: | | Planta proveedor: | | Nombre pieza: | |
| | | Código proveedor: | | Fecha actualización: | |
| | | | | Referencia pieza: | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ¿Puede ser fabricado el producto cómo se especifica en el dibujo de ingeniería y en las especificaciones de la ingeniería del producto? | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ¿Está correctamente definido el producto para permitir el estudio de viabilidad? | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ¿Pueden todas las características específicas ser fabricadas con los objetivos de capacidad requeridos? | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ¿Está dominado el proceso de fabricación, o ha sido necesario analizarlo para contestar pertinentemente a esta evaluación de viabilidad? | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ¿Puede el proceso de fabricación propuesto responder a los requerimientos de cantidad de previsto en todos los niveles? | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ¿El estudio de embalaje y manipulación demuestra su eficiencia? | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ¿Puede el producto ser fabricado sin riesgo adicional de un coste inusual? | | | |
| Conclusión - Nivel de Viabilidad del Producto | | | | | Participantes en el estudio de viabilidad |
| <input type="checkbox"/> | Viable | El producto puede ser fabricado como esta especificado | | | Nombre: |
| <input type="checkbox"/> | Viable con mejora propuesta | El producto puede ser fabricado como esta especificado, pero es necesario algún cambio para mejorar el producto o disminuir su coste | | | Posición: |
| <input type="checkbox"/> | Viable con restricción | El producto puede ser fabricado como esta especificado pero con dificultades. Se requiere algunos pequeños cambios | | | Firma: |
| <input type="checkbox"/> | No viable | Se requiere de grandes cambios para poder fabricar el producto según los requisitos del cliente y que sea viable | | | Fecha: |
| Problema identificado | | Cambio Propuesto | | Fecha Inicio Estudio | Responsable |
| | | | | | Fecha de Logro Cambio |
| | | | | | |

Documento 10. Compromiso de Viabilidad. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

El Diagrama de Características Especiales y Aspectos Clave será explicado en el próximo capítulo ya que este documento también se completa por el proveedor y se presenta al cliente en la fase 3 y fase 4.

5.3.7. Revisión del Diseño del Producto y Proceso

Esta actividad tiene como documento de salida el “Registro Interno de Revisión del Diseño”, también presentado a petición del cliente en la fase 3 y fase 4. Por tanto, se desarrollará próximo capítulo.

5.3.8. Especificaciones de Ingeniería del Producto / Estudio del

Dibujo y Finalización

El propósito de esta actividad en esta fase es estudiar y crear las especificaciones técnicas, crear los dibujos de ingeniería y los datos CAD y asegurar que las restricciones de fabricación son incorporadas dentro del diseño del producto y que serán logrados los objetivos de calidad y fiabilidad.

Esta actividad se compone de dos documentos de salida: “Especificaciones de Ingeniería del Producto y Dibujos de Ingeniería” y el documento de “Recomendaciones del Proveedor”.

Los documentos de Especificaciones de Ingeniería del Producto y Dibujos de Ingeniería / Datos CAD, son los documentos que aportan la descripción técnica del producto.

Las especificaciones de ingeniería del producto son usadas por el proveedor para completar los dibujos de ingeniería y los datos CAD y por el cliente para realizar la nota de diseño del producto.

Los dibujos de ingeniería y los datos CAD deben cumplir con los requisitos de los estándares del cliente incluidos en el RFQ (dossier de consulta).

Los contenidos mínimos de este documento dependen de los estándares propios de cada cliente y de los requisitos de ingeniería.

Este documento es completado por el proveedor y presentado al cliente para firmar su aprobación.

En el documento de Recomendaciones del Proveedor el proveedor debe aportar toda la información necesaria relacionada con el uso del producto por el fabricante o por el cliente y los efectos de ignorar las recomendaciones.

El proveedor deberá aportar todas las recomendaciones y prohibiciones necesarias relacionadas con:

- La relación entre el producto y las otras partes donde tiene que ser fijado
- El entorno del producto una vez instalado en el coche
- El transporte, almacenamiento, embalaje y pérdida de la condición del producto
- Reglas del proceso a ser observadas en la instalación en la línea de montaje, en planta o en el taller
- Manipulación por los trabajadores (o robots) en la línea de montaje o por parte de agentes de mantenimiento

En las recomendaciones y prohibiciones deberán figurar esfuerzos, temperaturas, condiciones de la superficie, geometría, humedad, pesos, etc.

Este documento es completado por el proveedor y presentado al cliente. También se completa el documento en la fase 3.

5.3.9. Diseño del Proceso de Fabricación

El propósito de esta actividad en esta fase es estudiar y crear el flujo del proceso, definir la localización física de todas las instalaciones y la localización del material, definir los métodos de control apropiados asociados con las piezas prototipo y comenzar un estudio inicial de métodos de control asociados con las piezas de pre-producción.

Los documentos de salida de esta actividad también se presentan en la fase 3 o en la fase 4, por tanto se desarrollarán en capítulos posteriores.

5.3.10. Estudio y Mejora de la Capacidad del Proceso

El propósito de esta actividad en esta fase es identificar las características cuyas capacidades del proceso deben ser evaluadas y elaborar un plan de estudio de capacidad. El plan de estudio de capacidad debe incluir la evaluación de las características especificadas por el cliente.

El documento de salida es el “Plan de Estudio de Capacidad del Proceso”, que es un documento que describe cómo el proveedor implementará el estudio de capacidad del proceso durante la fase 3 y fase 4.

El Estudio de Capacidad del Proceso debe incluir como mínimo:

- Identificación de todas las características a ser estudiadas. Debe incluir elementos del documento de Características Especiales y Características Clave y del Plan de Control
- Duración de todos los estudios que van a ser llevados a cabo
- Tamaño de las muestras, estado de las piezas y objetivos de capacidad
- Métodos de medición a ser usados
- Métodos de análisis a ser usados (Cpk, TAG, etc)

Es un documento es propio del proveedor.

5.3.11. Diseño, Verificación y Validación del Producto y el Proceso

El propósito de esta actividad en esta fase es crear la verificación del diseño y un plan de validación del producto y del proceso. Cuando se solicite, fabricar piezas prototipo y realizar estudios de medición detallados para confirmar que las piezas cumplen con las especificaciones de diseño para las dimensiones, material, apariencia, etc. Implementar las actividades de verificación del diseño planificadas y cuando sea requerido, proporcionar piezas prototipo de muestra medidas para usar en pruebas de ensamblaje del cliente.

Los documentos de salida de esta actividad también se presentan en la fase 3 o en la fase 4, por tanto se desarrollarán en capítulos posteriores.

5.3.12. Gestión de la No-Conformidad del Producto

El documento de salida de esta actividad es el informe “8D” presentado en todas las fases posteriores, por tanto se desarrollará en el capítulo siguiente.

5.3.13. Logística y Embalaje

El propósito de esta actividad en esta fase es revisar y optimizar la ruta logística y las especificaciones de embalaje.

El documento de salida de esta actividad es “DCL-Hoja de Datos Logísticos y de Embalaje”, ya abordado en el capítulo anterior

5.3.14. Requisitos Medioambientales (Reciclaje, Sustancias)

Para esta fase, el documento de salida de esta actividad es el IMDS-“Tabla de Declaración de Sustancias”, que debe ser completado por el proveedor y enviado al cliente para firma.

El IMDS (Sistema Internacional de Datos de Materiales) es el sistema de datos de materiales de la industria automovilística. En IMDS, todos los materiales usados para la fabricación de automóviles se recopilan, se conservan, se analizan y se archivan. Usando el IMDS, los fabricantes de automóviles y sus proveedores pueden cumplir sus obligaciones, siguiendo los estándares, leyes y normativas nacionales e internacionales.

Es un portal de Internet que permite a los proveedores la realización de una tabla de datos de materiales que permita identificar las sustancias contenidas en las piezas que entregan. Por tanto, la Tabla de Declaración de Sustancias está documentada vía IMDS. La fuerza de IMDS es su sistema de envíos.

Las declaraciones materiales y sustancias son enriquecidas por cada proveedor hasta la constitución de la pieza final entregada al cliente. Cada proveedor tiene la opción de aceptar o de rechazar las declaraciones que le son propuestas.

Un esquema de funcionamiento sería el siguiente (Figura 10):

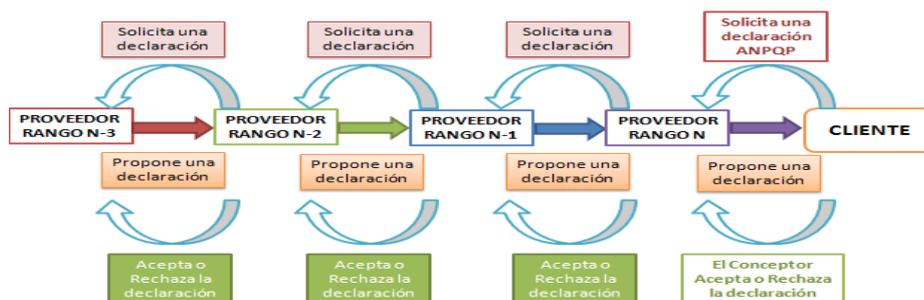


Figura 10. Esquema IMDS. Elaboración propia a partir de:

http://www.aec.es/c/document_library/get_file?p_l_id=33948&folderId=269872&name=DLFE-7117.pdf

CAPÍTULO 6. FASE 3: REALIZACIÓN DEL UTILLAJE DEFINITIVO.

6.0. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta el desarrollo de la tercera fase del ANPQP, es decir, la fase de realización del utillaje definitivo.

Esta fase permite asegurar que la concepción producto-proceso del proveedor satisface las exigencias de QCD del cliente.

El propósito de esta fase es completar el desarrollo del utillaje de producción y confirmar que las piezas que son producidas utilizando el utillaje de producción cumplen con las especificaciones de ingeniería del producto.

Para alcanzar los objetivos de calidad, costos y plazo dentro del planning solicitado, se debe realizar el utillaje de producción y desarrollar los elementos mayores del sistema de producción.

A continuación se describe la documentación requerida para el desarrollo de esta fase.¹⁰

6.1. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

6.1.1. Planning del Proyecto y Monitoreo de la Preparación de la Producción

El propósito de esta actividad en esta fase es continuar con el plan y el seguimiento de las actividades del ANPQP, asegurar que se cumplen los objetivos incluidos en el plan, para cada actividad y cada hito del proyecto, actualizar los planos si fuera necesario y supervisar el progreso de los planes e informes de estado.

El documento de salida de es el “Plan de Seguimiento de la Preparación de la Producción de Proveedores e Informe de Estado”. Es un documento completado por el proveedor y presentado al cliente también en la fase 2 y la fase 4.

¹⁰ Toda la información sobre ANPQP presentada en este capítulo ha sido elaborada a partir de documentación interna de Renault.

En el ANEXO I se incluyen referencias básicas sobre conceptos generales de ANPQP/APQP.

Este un documento que establece objetivos para las 4M (mano de obra, material, máquina y método) en cada etapa del proyecto y del logro de esos objetivos en cada hito.

El proveedor deberá completar este documento para cada pieza o familia de piezas. Este documento debe identificar los objetivos establecidos y los resultados alcanzados por el proveedor para cada hito del proyecto del cliente.

Todos los objetivos se deben expresar como porcentaje necesario para cumplir la condición de la fecha de inicio de la producción.

Al inicio del documento se completa el proyecto, el nombre, la planta y el código del proveedor, el nombre y la referencia de la pieza, el nombre del responsable de la actividad en el proveedor, su teléfono y su e-mail, la referencia del documento, la versión del documento y su fecha de revisión.

A continuación se identifican los hitos el proyecto. Para cada hito se establecerán los objetivos:

Mano de obra: Identificar el número total de personal que será necesario para la fabricación del producto y el número de personal plenamente capacitado que fabricará los productos durante cada fase e indicar ambos números como porcentaje del total del personal requerido al final de la subida en cadencia.

Material: Indicar el número de test completados con éxito (verificación del diseño y validación del producto y el proceso) por el proveedor en cada etapa, indicar el número de características, como se muestra en el Estudio del Plan de Capacidad del Proceso, que será capaz de conseguir en cada fase, indicar el porcentaje de productos buenos fabricado sin retrabajo, indicar el porcentaje de productos buenos incluidos los retrabajados, indicar el número de subcomponentes completamente aprobados e indicar el número de piezas que deben ser marcadas para producción en masa. Para todos estos números se calcula el porcentaje de su total.

Máquina: Indicar el número de herramientas y el número de medidores que deben estar terminadas para cada etapa, el número total de instalaciones identificadas en el Plan de Distribución en Planta que deben ser modificadas o introducidas en cada etapa y el tiempo de ciclo necesario para ser lograda cada etapa. Se calcula el porcentaje del total de cada uno.

Método: Indicar la cantidad de embalajes (internos y externos) que debe estar disponible en cada etapa y su porcentaje correspondiente del volumen anual, el número de hojas de operación que deben ser completadas y su porcentaje del total requerido.

Para cada objetivo de las 4M, se indican el porcentaje logrado de los objetivos descritos en el plan y los objetivos al inicio de la producción o al final de la subida en cadencia, según corresponda.

Para cada hito se calcula la media del porcentaje de objetivos previstos en el plan de todos los elementos.

Por último, la firma del responsable de proveedor de cada área implicada.

A continuación un ejemplo del documento descrito (Documento 11):

| PLAN DE SEGUIMIENTO DE PREPARACIÓN DE LA PRODUCCIÓN E INFORME DE ESTADO | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------|-------------------|--|-------------------|
| Proyecto: | | Responsable proveedor: | | Teléfono: | | e-mail: |
| Nombre proveedor: | | Planta proveedor: | | Código proveedor: | | Nombre pieza: |
| Referencia documento: | | Versión documento: | | Fecha: | | Referencia pieza: |
| Factores que influyen en la preparación de la producción | | | Hitos del proyecto | | | |
| MAÑO DE OBRA | Requerimientos | Número de personal planificado | | | | |
| | | % del personal requerido al final de la subida en cadencia | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| | Nivel de habilidad | Número de personal plenamente capacitado | | | | |
| | | % del personal requerido al final de la subida en cadencia | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| MATERIAL | Test de logros | Número de test completados con éxito | | | | |
| | | % de los test del Plan del Proveedor | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| | Capacidad del proceso | Número de características de capacidad | | | | |
| | | % del Estudio del Plan de Capacidad del Proceso | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| | Ratio productos buenos sin retrabajo | % de los objetivos planificados | | | | |
| | | % requerido al inicio de la producción | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| | Ratio productos OK | % de producto bueno sin retrabajo | | | | |
| | | % objetivos inicio producción | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| | Aprobación de subcomponentes | Número de subcomponentes completamente aprobados | | | | |
| | | % objetivos inicio producción | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| | Piezas marcadas para producción en masa | Número de piezas marcadas | | | | |
| | | % objetivos inicio producción | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| MÁQUINA | Finalización herramientas producción | Número de herramientas finalizadas | | | | |
| | | % planificado al final de la subida en cadencia | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| | Finalización medidores producción | Número de medidores finalizados | | | | |
| | | % planificado al final de la subida en cadencia | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| | Instalaciones encargadas | Número de instalaciones encargadas en la localización final | | | | |
| | | % planificado al final de la subida en cadencia | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| | Tiempo de ciclo de la producción completado | % de los objetivos planificados | | | | |
| | | % requerido al final de la subida en cadencia | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| MÉTODO | Embalaje disponible | Cantidad de embalaje disponible | | | | |
| | | % planificado al final de la subida en cadencia | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| | Instrucciones de trabajo | Número de instrucciones del proceso finalizado | | | | |
| | | % objetivos inicio producción | | | | |
| | | Logro / Rendimiento | | | | |
| | | % de los objetivos planificados | | | | |
| | | % requerido al final de la subida en cadencia | | | | |
| | | Puntuación media | | | | |
| Responsables | | | | | | |
| Nombre: | | | | | | |
| Firma: | | | | | | |

Documento 11. Plan de Seguimiento de Preparación de la Producción e Informe de Estado. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

6.1.2. Gestión de los Riesgos del Proyecto

El propósito de esta actividad en esta fase es identificar y registrar durante el diseño y desarrollo del producto y del proceso, identificar y registrar la causa origen y las contramedidas y definir un programa de implementación, confirmar que el efecto potencial de las contramedidas no causará nuevos problemas, confirmar la implementación y efectividad de las contramedidas y compartir los detalles de las contramedidas con el cliente.

La “Lista de Riesgos del Proyecto” es un documento que resume todos los riesgos que podrían comprometer el proyecto, es decir, el desarrollo del producto o del proceso.

Al inicio del proyecto el proveedor deberá estudiar y documentar todos los riesgos asociados con el proyecto y planificar las contramedidas.

Este documento debe ser revisado por el proveedor regularmente. Todas las versiones actualizadas de dicho documento deben ser presentadas al cliente.

Los contenidos mínimos requeridos para este documento son:

- La lista de riesgos que podrán comprometer los objetivos de Calidad, Coste y Plazo, incluidos los riesgos identificados por proveedores de Rango-N.
- Todos los riesgos ligados a las innovaciones del producto y del proceso también deben ser incluidos en la Lista de Riesgos del proyecto.
- La diferencia identificada entre el objetivo y la condición actual.
- Las causas origen que han sido identificadas.
- Las acciones para eliminar o reducir el riesgo.
- La persona responsable de la implementación de la acción.
- La fecha de implementación de la acción.

Este documento es propio del proveedor, se completa por el mismo y se presenta a petición del cliente en la fase 2, fase 3 y fase 4.

6.1.3. Identificación y Despliegue de Características Especiales y

Aspectos Clave

El propósito de esta actividad en esta fase es identificar todas las características especiales y aspectos clave relacionados con la experiencia del uso del producto y el conocimiento del producto del cliente.

El documento de salida es el “Diagrama de Características Especiales y Aspectos Clave”. Este documento también se completa y presenta a petición del cliente en la fase 2 y la fase 4.

Es un documento que se adjunta al Plan de Control e identifica todos los aspectos clave y las características especiales.

El Diagrama de Características Especiales y Aspectos Clave deberá ser usado para definir pruebas periódicas de producción y de laboratorio y como un modelo para la identificación de los elementos de información para los Informes de Inspección de prueba.

Como mínimo debe contener:

- Toda las características especiales
- Aspectos clave dimensionales. Pueden ser en forma de:
 - Diagrama con dimensiones, tolerancias, etc. adjuntas
 - Diagrama con una tabla de referencia que muestra las dimensiones y tolerancias relevantes
 - Tabla de dimensiones y tolerancias
- Aspectos clave de los materiales, por ejemplo: Tipo, calidad, propiedades químicas o mecánicas, etc.
- Aspectos clave relacionados con la prestación o función.

Todos los aspectos clave deben ser identificados de forma única. El proveedor debe garantizar la coherencia a lo largo de toda la documentación para la identificación de las características del producto.

Elementos o aspectos controlados por SPC (Control Estadístico de Procesos) deberán ser identificados como tal en este documento.

Al inicio del documento se completa el proyecto, el nombre, la planta y el código del proveedor, el nombre y la referencia de la pieza, el nombre del responsable de la actividad en el proveedor, la versión del documento y la fecha actualización del documento.

También se debe indicar si el diagrama corresponde al prototipo, a un vehículo en pre-producción o a un vehículo en producción.

6.1.4. Revisión del Diseño del Producto y Proceso

El propósito de esta actividad en esta fase es confirmar con el cliente si se requiere una participación conjunta en la revisión del diseño del producto y del proceso y registrar los resultados de la revisión utilizando la documentación apropiada.

Esta actividad contiene un documento de salida, el “Registro Interno de Revisión del Diseño”, el cual se completa y presenta a petición del cliente en la fase 2, en la fase 3 y en la fase 4.

Es un documento que resume de los elementos principales abordados en las revisiones internas de diseño del proveedor. Debe incluir la lista de elementos identificados y las contramedidas implementadas. Adjunto a este resumen están las actas de todas las revisiones de diseño internas.

El Registro de Revisión del Diseño se usa para confirmar que los objetivos del producto y proceso en cada fase del ANPQP han sido alcanzados y que todos los elementos o problemas han sido resueltos.

Este documento debe cubrir como mínimo los siguientes elementos:

- Revisión de los documentos de salida de Riegos del Proyecto
- Diseño y consideraciones de requerimientos funcionales (Aspecto, Forma, Prestación, Función, etc.)
- Objetivos de nivel de fiabilidad y confianza
- Componente, subsistema y ciclos de operación del sistema (Fiabilidad y durabilidad)
- Simulación por ordenador y resultados del banco de pruebas o ensayos
- Análisis de Fallos y Efectos Potenciales
- Revisión del diseño para la fabricación y esfuerzo de montaje
- Test de fallos
- Verificación del diseño
- Requisitos reglamentarios
- Logística y embalaje
- Plan de calidad

Este documento es propio del proveedor.

6.1.5. Especificaciones de Ingeniería del Producto / Estudio del Dibujo y Finalización

El propósito de esta actividad en esta fase es implementar la actividad de gestión del cambio del diseño si las especificaciones de ingeniería del producto o el dibujo contenido son cambiados.

En esta fase se vuelve a completar y presentar actualizado el documento de salida de “Recomendaciones del Proveedor”, descrito en el capítulo anterior.

6.1.6. Análisis de Fallos y Efectos Potenciales en el Proceso

El propósito de esta actividad en esta fase es completar el análisis de fallos y efectos potenciales en el proceso, implementar actividades de reducción del índice de prioridad de riesgo (I.P.R) e implementar contramedidas anteriores a la primera prueba de producción y registrarlo en los documentos relacionados, como por ejemplo, el Plan de Control.

El documento de salida es el “AMFE de proceso”. Como se explica en el capítulo 4, apartado 4.2., el AMFE es un documento que identifica los modos de fallo y los efectos del producto y las contramedidas y acciones preventivas para reducir o eliminar la probabilidad de ocurrencia del fallo y minimizar sus efectos.

El AMFE del proceso de fabricación es un fichero que contiene los siguientes documentos: los procesos AMFE, el AMFE de la planta de producción y el flujo AMFE (información y logística).

El proveedor debe estudiar y aportar un AMFE del proceso de fabricación (que incluya los procesos AMFE, el AMFE de la planta de producción y el flujo AMFE) de acuerdo con el estándar del cliente. Debe tener en cuenta los efectos adversos para cliente cuando realice el análisis de riesgos. Debe actualizar el análisis existente teniendo en cuenta datos históricos del feedback de los clientes y los problemas de la producción en serie y los requisitos del cliente.

Los procesos AMFE, el AMFE de la planta de producción y el flujo AMFE deben incluir: La identificación de los posibles modos de fallo del proceso durante la fabricación y la vida del producto, la identificación de las causas de esos fallos, la identificación y valoración de sus efectos, la identificación de contramedidas y acciones preventivas para eliminar o reducir la probabilidad de ocurrencia de fallo o minimizar el efecto de un fallo que ya ha ocurrido, acciones de seguimiento y la decisión al final del estudio.

En el capítulo 4 se describe de forma detallada los pasos para elaborar un AMFE y se muestra un ejemplo de un modelo del documento. Este documento es completado por el proveedor y presentado a petición del cliente. Es un documento propio del proveedor.

6.1.7. Diseño del Proceso de Fabricación

El propósito de esta actividad en esta fase es estudiar y crear el flujo del proceso, definir la localización física de todas las instalaciones y la localización del material y definir los métodos de control de la fabricación y sus operaciones asociadas a piezas de pre-producción.

Los documentos de salida son el “Plan de Control”, el “Diagrama de Flujo del Proceso” y el documento de “Distribución en Planta”. Los tres documentos se completan y presentan en la fase 2 si fuera necesario y los dos primeros se completan y presentan de nuevo en la fase 4.

El Plan de Control es la descripción de todas las operaciones de control del producto o del proceso implementadas en el proceso de producción. Refleja el proceso de fabricación y los sistemas de control en todo momento.

Los planes de control forman una parte central del proceso global del proveedor para lograr los requisitos de calidad, coste y plazo de entrega impuestos por el cliente.

Conforme a la norma ISO/TS 16949, hay tres etapas de control utilizadas durante las fases ANPQP:

➤ El Plan de Control del Prototipo:

El plan de control del prototipo es una descripción de las mediciones dimensionales del material y pruebas de desempeño que se producirán durante la fabricación de la pieza prototipo.

➤ El Plan de Control de Pre-Producción:

El plan de control de pre-producción es una descripción de los controles del producto y proceso, mediciones dimensionales del material y pruebas de desempeño que se producirán después del prototipo y antes de la plena producción.

El plan de control de pre-producción abarca el período de subida en cadencia y debe incluir adicionalmente controles del producto y el proceso a implementar hasta que el proceso de producción esté validado.

➤ El Plan de Control de la Producción:

El plan de control de la producción es una descripción de los controles del producto y proceso, mediciones dimensionales del material y pruebas de desempeño que se producen durante la producción en masa.

Es una evolución lógica del plan de control de pre-producción. No debe ser implementado hasta que los criterios de salida de la subida en cadencia sean logrados.

El Plan de Control debe incluir como mínimo:

- Identificación de todas las características especiales y aspectos clave, con los métodos de control adecuados y frecuencia de control correspondiente
- Identificación de las características del proceso. En algunos procesos, una característica del proceso puede afectar a varias características del producto, por ejemplo: Temperatura, presión, tiempo, etc. para procesos

de moldes de inyección. Temperatura, tensión, voltaje, presión, etc. para procesos de soldadura

- Identificación de todos los demás aspectos a ser revisados de acuerdo con los requisitos contratados
- Las operaciones de control de la producción y del proceso mencionadas en el Diagrama de Flujo del Proceso, incluyendo el retrabajo y reparación, almacenaje y operaciones de limpieza, si procede
- Calibración y mantenimiento de todos los medios de control y revisión de dispositivos “a prueba de errores” (Poka-Yoke)
- Detalles de los planes de reacción

El Diagrama de Características Especiales y Aspectos Clave debe acompañar al Plan de Control.

El proveedor debe garantizar la coherencia a lo largo de toda la documentación de: Numeración del paso de operación y la identificación de las características del producto.

Al inicio del documento se completa el proyecto, el nombre, la planta y el código del proveedor, el nombre y la referencia de la pieza, el nombre del responsable de la actividad en el proveedor, la versión del documento y la fecha revisión del documento.

Se debe identificar también si el plan de control es de prototipo, pre-producción o de producción.

A continuación, la fecha en la que el Plan de Control ha sido completado y entregado al cliente para su aprobación; el nombre, el departamento, la firma y la fecha del responsable del proveedor de aprobar el plan y la firma de aceptación del responsable de ingeniería y de calidad del cliente.

Por último, una tabla donde se identifica:

- El número y descripción del proceso tomada del diagrama de aspectos clave y/o del diagrama de flujo del proceso.

- El nombre de cualquier equipo de proceso (Máquinas, dispositivos y herramientas de fabricación) incluyendo cualquier referencia de identificación.

- El número de características que han sido identificadas en el Diagrama de Características Especiales y Aspectos Clave; Las características o propiedades de una pieza, componente o conjunto que se describen en documentos de ingeniería; y los procesos de fabricación que tiene un efecto sobre las características del producto. Estos parámetros deben ser identificados y

controlados para garantizar la conformidad del producto y minimizar la variación.

- Identificación de Características Especiales

- Especificaciones y tolerancias que pueden ser obtenidas de diversos documentos de ingeniería, tales como, pero no limitado a, dibujos, las revisiones de diseño, nivel material, diseño asistido por ordenador, los requisitos de datos, fabricación y/o montaje.

- El sistema de medición que se usará para confirmar la especificación y tolerancia. Este sistema incluye medidores, accesorios, herramientas y/o equipamiento de pruebas necesario para medir la pieza /proceso/equipos de fabricación.

Para cada actividad, la cantidad de producto que se muestrea y la frecuencia a la que la actividad será llevada a cabo y una breve descripción o referencia de cómo será revisado el resultado de la evaluación y la medición.

- Todas las actividades de mantenimiento y calibración de equipos, indicadores y herramientas que se realizan con normalidad como parte del proceso de la normalidad (por ejemplo, las actividades TPM). Si el proveedor tiene una actividad estándar de mantenimiento, el número estándar debe ser especificado.

- Poka Yoke: Que describe cualquier actividad “a prueba de errores” incorporada en el proceso.

-Plan de reacción: Contramedidas del Plan de Acción del proveedor.

Un modelo del documento podría ser el siguiente (Documento 12):

| PLAN DE CONTROL | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|--|-----------------|----------|--|--|----------------------------|------------------------------|------------|---------------------------------|---------------|------------------------------|------------------|
| Proyecto: | | Responsable proveedor: | | | Versión documento: | | | Fecha actualización: | | | | | |
| Nombre proveedor: | | Planta proveedor: | | | Código proveedor: | | | Nombre pieza: | | Referencia pieza: | | | |
| <input type="checkbox"/> Prototipo <input type="checkbox"/> Pre-Producción <input type="checkbox"/> Producción | | Fecha de entrega del Plan de Control: | | | Responsable Proveedor: Nombre: Fecha: Departamento: | | | Firma: | | Responsable Ingeniería Cliente: | | Responsable Calidad Cliente: | |
| Proceso | | Máquinas, Dispositivos y Herramientas de Fabricación | Características | | | Identificación de Características Especiales | Especificación/ Tolerancia | Métodos | | | Mantenimiento | Poka Yoke | Plan de Reacción |
| Nº | Descripción | | Nº | Producto | Proceso | | | Evaluación/ Medición técnica | Muestra | | | | |
| | | | | | | | | Tamaño | Frecuencia | | | | |

Documento 12. Plan de Control. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

El Diagrama de Flujo del Proceso es un documento que describe los pasos de fabricación para producir, ensamblar, revisar, re-trabajar, reparar, almacenar y enviar la piezas al cliente. Se usa para analizar el proceso total en lugar de los pasos individuales. Permite al usuario ver los impactos de las variaciones en el proceso (maquinas, materiales, mano de obra, etc.)

El Diagrama de Flujo del Proceso requiere como mínimo una distribución esquemática hacia dentro del proceso completo de envío, incluyendo todos los puntos de inspección (y la documentación asociada) y todos los subprocesos, en diagramas de flujo separados si es necesario.

Esto debe incluir:

- Todo el material bruto y los componentes de entrada para cada operación del proceso
- Todos los procesos clave desde el punto de vista del proveedor y el cliente
- Todos los procesos involucrados en la fabricación de Características Especiales deben ser identificados
- Todas las rutas logísticas dentro del proceso controlado del proveedor
- Todos los puntos de almacenaje
- Los puntos de salida de pieza de servicio
- Todas las rutinas de operaciones de procesos no estándar (Ejemplos: Retrabajo, reclamaciones de componentes, etc.)
- Todos los puntos donde el producto es identificado o etiquetado
- Identificación de limitaciones del proceso (cuellos de botella)

Para los productos que tienen un flujo de proceso común se puede usar un diagrama genérico que muestre los pasos comunes del proceso y una hoja de referencia para identificar las referencias de las piezas afectadas.

El proveedor debe asegurar coherencia durante toda la documentación en la numeración de los pasos de las operaciones y la identificación de las características del producto.

Durante la subida en cadencia, todas las actividades de subida en cadencia deben ser indicadas con claridad en el Diagrama de Flujo del Proceso

El proveedor debe usar los símbolos del diagrama de flujo especificados por una norma estándar ISO apropiada. Deberá indicar el significado de los símbolos usando una leyenda.

El documento de Distribución en Planta muestra las instalaciones y el flujo del producto dentro de la planta.

El proveedor debe realizar un diagrama esquemático para determinar la aceptación de los puntos de inspección, la localización de los cuadros de control, la aplicabilidad de asistencia visual, instrucciones del proceso, estaciones provisionales de reparación y áreas de almacenamiento de material defectuoso.

La distribución también debe describir el flujo completo de material, como el trabajo en las áreas de almacenamiento progresivo, los lugares de etiquetado, almacenamiento y envío de productos terminados.

Este documento debe estar actualizando durante la vida del producto.

El documento debe como mínimo:

- Mostrar todos los procesos y puntos de inspección incluyendo alumbrado, almacenaje y equipamiento requerido en el proceso.
- Mostrar claramente identificadas las áreas (incluyendo dimensiones) para todo el material, herramientas y equipo para cada operación o estación.
- Mostrar el progreso del trabajo, retrabajo y las áreas de almacenamiento de materiales no conformes.
- Mostrar la relación con otros procesos e instalaciones y confirmar que no habrá ninguna posibilidad de contaminación traspasada.
- Mostrar las mercancías y las áreas de envío.

Este documento es propio del proveedor.

6.1.8. Estudio y Mejora de la Capacidad del Proceso

El propósito de esta actividad en esta fase es realizar la evaluación de la capacidad del proceso para las piezas de pre-producción y elaborar el Plan de Estudio de Capacidad del Proceso final basado en la evaluación de los resultados. Si la capacidad del proceso no alcanza los requisitos del cliente, el proveedor debe establecer una causa origen e implementar contramedidas efectivas para alcanzar los requisitos a tiempo del inicio de producción.

En esta fase se elabora y presenta al cliente el documento de salida de los “Resultados del Estudio de Capacidad del Proceso”, que serán también presentados actualizados en la fase 4 y fase 5.

Es un documento que registra el resultado del estudio de capacidad detallado para cada rasgo identificado en el Estudio del Plan de Capacidad.

Este documento como mínimo debe contener la siguiente información:

- Valores de C_p y C_{pk} para cada rasgo identificado en el Estudio del Plan de Capacidad del Proceso

- Datos brutos y curvas de distribución para cada rasgo estudiado
- Acciones de contención y contramedidas permanentes para cada aspecto no encontrado en los objetivos del cliente

Es un documento propio del proveedor.

6.1.9. Diseño, Verificación y Validación del Producto y el Proceso

El propósito de esta actividad en esta fase es fabricar piezas producidas mediante utillaje de producción y realizar estudios de mediciones detallados para confirmar que las piezas logran las especificaciones de diseño para dimensiones, material, aspecto, etc. Implementar las actividades de verificación del diseño planificadas y proporcionar piezas de muestra medidas producidas mediante utillaje de producción para utilizarlas en las pruebas de ensamblaje del cliente.

El documento de salida de esta actividad para esta fase es el “Informe de Inspección”. Este documento se completa y presenta en la fase 2 y la fase 4.

El Informe de Inspección es un informe estándar usado para comunicar los datos de calidad. Las características a inspeccionar se acordarán con el cliente antes de su presentación.

Este documento deberá presentarse al cliente en cada presentación de las piezas de prueba. También se presentará al cliente un informe de inspección después de cualquier cambio en el producto, material, proceso o herramienta.

Este documento requiere como mínimo:

- El estado de la pieza: Instrucciones del proceso e instalaciones de fabricación, componentes de Rango-N, indicadores de control, logística y embalaje y el estado del proceso de fabricación
- Medidas de muestras en cada informe presentado (como mínimo 5)
- Que las medidas de las muestras estén claramente numeradas y referenciadas
- Que cada Informe de Inspección tenga un único número de informe
- Que los aspectos medidos incluyan las características especiales y los aspectos clave. Estos deberán ser identificados correctamente en el informe
- El estado de conformidad de cada medición (OK / No OK)
- Las unidades de cada medición deben estar identificadas
- La firma y la fecha de aprobación del proveedor

El proveedor debe asegurar coherencia en la numeración de los pasos de las operaciones y en la identificación de las características del producto.

Al inicio del documento se completa el proyecto, el nombre, la planta y el código del proveedor, el nombre y la referencia de la pieza, el nombre del responsable de la actividad en el proveedor, la referencia del documento, la versión del documento y la fecha revisión, el nombre del hito del proyecto para el cual ha sido entregado el producto, el número de referencia del Plan de Control, el peso medio de cinco piezas (en kilogramos), la referencia del lote de piezas y su fecha de producción.

A continuación se responde a diferentes criterios acerca del producto, estado de fabricación, instrucciones del proceso e instalaciones de producción, logística y embalaje y se hace una lista de los componentes críticos de los sub-proveedores y su estado.

Después se selecciona la característica que aborda el informe.

Por último se indica en una tabla el número de referencia de la característica del producto, cuando un paso del proceso afecte a alguna característica especial, el símbolo de identificación que deberá ser insertado, una descripción de la característica, especificación y tolerancia, los resultados registrados de las cinco muestras medidas y si estos resultados son conformes o no conformes y los comentarios y razones de la no conformidad.

Al final del documento se encuentra el nombre, la posición, la firma y la fecha del responsable del proveedor.

Un modelo del documento posible puede ser el siguiente (Documento 13):

| INFORME DE INSPECCIÓN | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---|----------------------------|--------------------------|-------------|---|---|-------------|-------|-------------|
| Proyecto: | Responsable proveedor: | Referencia documento: | Versión documento: | Fecha actualización: | | | | | | |
| Nombre proveedor: | Planta proveedor: | Código proveedor: | Nombre pieza: | Referencia pieza: | | | | | | |
| Hito proyecto: | Referencia Plan de Control: | Peso medio: | Referencia Lote de piezas: | Fecha de producción: | | | | | | |
| Producto | | | | | | | | | | |
| Criterio | | SÍ | NO | Comentarios | | | | | | |
| La pieza cumple con el dibujo del sistema | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| La pieza esta granulada | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| La materia prima es producida en masa | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| La pieza es OK (Informe de Inspección, Test e Informe del Proveedor) | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| Estado de la Fabricación | | | | | | | | | | |
| Criterio | | Definitivo | No Definitivo | Comentarios | | | | | | |
| Planta | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| Línea de Ensamblaje | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| Plantilla | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| Instrucciones del Proceso e Instalaciones de Producción | | | | | | | | | | |
| Criterio | | Producción | Pre-producción | Prototipo | Comentarios | | | | | |
| Instrucciones del Proceso / Diagrama de Flujo | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Plan de Control | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Instalaciones de Inspección | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Herramientas | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Instalaciones Específicas | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Instalaciones de Capacidad Completa | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Parámetros / Proceso de Ajuste / Tiempo de Ciclo | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Componentes de RANGO-N identificados como clave crítica (lista & estado) y su Estado (Prototipo, Pre-Producción, Producción) | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Logística y Embalaje | | | | | | | | | | |
| Criterio | | Producción | Pre-producción | Prototipo | Comentarios | | | | | |
| Embalaje | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Etiquetas | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Trazabilidad | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Dimensional <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Aspecto <input type="checkbox"/> Test especificaciones ingeniería <input type="checkbox"/> Otros | | | | | | | | | | |
| Nº | Símbolo Característica Especial | Característica, Especificación y Tolerancia | Resultados | | | | | Conformidad | | Comentarios |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | OK | NO OK | |
| | | | | | | | | | | |
| Nombre: | | | | | Posición: | | | | | |
| Firma: | | | | | Fecha: | | | | | |

Documento 13. Informe de Inspección. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

6.1.10. Gestión de la No-Conformidad del Producto

El propósito de esta actividad en esta fase es proteger al cliente de futuras entregas de productos sospechosos, identificar e implementar contramedidas inmediatas temporales, identificar la causa origen utilizando métodos adecuados, identificar e implementar contramedidas permanentes para prevenir recurrencia, confirmar la efectividad de las medidas implementadas y actualizar los documentos correspondientes, valorar la posibilidad de que la condición de No-conformidad fuera aplicada a otro producto similar y aplicar las contramedidas a otras piezas y procesos similares.

El documento de salida de esta actividad es el documento “8D-Informe Resumido del Problema y su Contramedida”, presentado al cliente si fuera necesario en la fase 2, la fase 3 y la fase 4.

Este documento resume las acciones tomadas para resolver un problema usando el proceso de las 8D. Se deben completar las 8 secciones del informe y presentárselo al cliente. Debe estar apoyado por la evidencia de actividades de investigación (Por ejemplo: Diagrama de árbol de causas, Diagrama de causa-efecto, Análisis de los 5 por qué, Planes detallados de aplicación de contramedidas, etc.). La actividad mínima investigación requiere es un análisis que abarque las 4M (mano de obra, material, máquina, método). Estas evidencias se unirán al “8D-Informe Resumido del Problema y su Contramedida”. El documento debe estar autorizado y con fecha cada vez que se presenta al cliente.

Las ocho etapas abordadas para la resolución del problema son:

- 1.- Detalles implicados
- 2.- Pieza similar considerada
- 3.- Análisis Inicial
- 4.- Contramedida temporal inmediata
- 5.- Análisis final
- 6.- Contramedida permanente
- 7.- Confirmación de la contramedida
- 8.- Acción de seguimiento

Cada compañía tiene un formato específico para la realización del informe 8D.

A continuación se presenta un ejemplo del formato utilizado en Renault (Documento 14):

| 8D - INFORME RESUMIDO DEL PROBLEMA Y SU CONTRAMEDIDA | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------|------------------|--|--|-----------------|--|---|-----------------|--|--|
| Nombre Proveedor | | | Cuenta Proveedor | | | Completado por: | | | Autorizado por: | | |
| Referencia Pieza | | | | | | Poición | | | Posición | | |
| Nombre Pieza | | | | | | Fecha | | | Fecha | | |
| 1 Detalles del problema | | | | 4 Contramedida temporal - Inmediata | | | | 6 Contramedida permanente | | | |
| N° Informe | | Modelo | | ¿Cuáles son las acciones utilizadas para asegurar el uso de productos conformes? | | | | ¿Qué acciones han sido llevadas a cabo para prevenir la fabricación de piezas deshechadas en el futuro? | | | |
| | | Cantidad Afectada | | En sitio del proveedor o del cliente | | | | Pruebas, Control de Procesos... | | | |
| Description: | | | | Recepción Proveedor | | | | Acción | | | |
| | | | | Planta Proveedor | | | | Responsable | | | |
| | | | | Almacén Stock Proveedor | | | | Dpto. | | | |
| | | | | Almacén Stock Cliente | | | | Fecha | | | |
| | | | | Planta Cliente | | | | | | | |
| Recurrencia | | | | ¿Cómo son identificadas las piezas OK? | | | | | | | |
| Si No | | | | Etiqueta de envío de las primeras piezas OK | | | | | | | |
| | | | | Fecha de Envío | | | | | | | |
| | | | | Tiempo perdido en arreglar o re-trabajar en el cliente por Día y por Persona | | | | | | | |
| 2 Pieza similar considerada | | | | 5 Análisis Final | | | | 7 Confirmación de la contramedida | | | |
| ¿Puede aparecer el problema en otras piezas? | | | | Causa real o causa principal del problema en el proceso | | | | ¿Ha sido la contramedida confirmada como efectiva? | | | |
| Si No | | | | *Mano de obra, Material, Máquina, Método | | | | Si No | | | |
| Otros Modelos | | | | *Quién, Donde, Cuando, Por qué, Cómo | | | | | | | |
| Piezas Genéricas | | | | *Ajustes del proceso, Retrabajo | | | | | | | |
| Otros Colores | | | | *Mantenimiento | | | | | | | |
| Otra Mano | | | | Causa | | | | Responsible | | | |
| Parte Delantera/ | | | | Responsable | | | | Dpto. | | | |
| Parte Trasera | | | | | | | | | | | |
| Otro | | | | | | | | | | | |
| 3 Análisis Inicial | | | | | | | | 8 Acción de seguimiento | | | |
| ¿Dónde deberían ser detectadas las piezas no conformes? | | | | | | | | Se requiere alguna de las siguientes acciones como resultado del problema | | | |
| Si No | | | | | | | | Si Resp. Duración | | | |
| Durante el proceso de fabricación | | | | | | | | Diagrama de Flujo del Proceso | | | |
| Después de la fabricación (e.j. Inspección Final) | | | | | | | | Instrucciones de Inspección | | | |
| Antes del envío | | | | | | | | Diagrama / Plan de Control (+ Poka Yoke) | | | |
| Razón de la No-detección | | | | | | | | AMFE / MQA | | | |
| | | | | | | | | Dibujo | | | |
| | | | | | | | | Dispositivos | | | |
| | | | | | | | | Otros documentos de referencia de conformidad | | | |
| | | | | | | | | Otros productos con procesos similares | | | |
| | | | | | | | | Seguimiento de sub-proveedores | | | |

Documento 14. 8D-Informe Resumido del Problema y su Contramedida. Elaboración propia basado en documentación interna de Renault

6.1.11. Gestión del Cambio del Diseño

El propósito de esta actividad en esta fase es llevar a cabo un análisis de riesgos en el cambio de diseño propuesto, completar el documento correspondiente de petición del cambio y presentarlo al departamento de diseño correspondiente del cliente y si es requerido, participar en conjunto con el cliente en la revisión del diseño.

El documento de salida es el documento de “Petición de Cambio de Producto”, que se completa y presenta al cliente para su firma en la fase 3, fase 4 y fase 5 si fuera necesario.

Es el documento utilizado por el proveedor para solicitar al cliente un acuerdo para proceder a la presentación de un cambio. El proveedor debe proporcionar toda la información necesaria para describir y justificar el cambio. Esto debe incluir:

- La razón de la petición del cambio o justificación del cambio

- Una explicación completa del cambio, completada con la lista de piezas asociadas al cambio
- Una explicación completa de los efectos del cambio en las piezas asociadas
- Un análisis de riesgos y el plan para gestionar todos los riesgos potenciales identificados
- Un plan de plazos completo, incluyendo la fecha anticipada del primer envío
- El efecto del cambio en el coste

En la sección 1 del documento se describen los detalles del proveedor y del producto: el proyecto, el nombre, la planta y el código del proveedor, el nombre y la referencia de la pieza, el nombre del responsable de la actividad en el proveedor, la referencia del documento origen, la versión del documento actual y la fecha revisión.

En la sección 2 los detalles del cambio: Razón de la petición, razón y explicación del cambio; la lista de piezas asociadas y su efecto; número, nombre y localización de las plantas afectadas; análisis de riesgos; plan de plazos detallado para el cambio propuesto del producto; impacto en el coste; firma, nombre, posición y fecha del responsable en el proveedor.

En la sección 3 se describen los requisitos del cliente: El cliente especifica cualquier requisito adicional.

En la sección 4 el acuerdo para proceder al cambio formal en el dibujo: la disposición de la petición del cambio en el cliente, la firma del responsable en el cliente y la fecha.

Por último, en la sección 5 la notificación de finalización: Fecha de realización (cuando el proceso de fabricación del proveedor está completamente preparado y operativo para continuar con el producto cambiado); el nombre y la posición del proveedor; la fecha y la referencia de la primera entrega al cliente.

A continuación se presenta un modelo del documento (Documento 15):

| PETICIÓN DE CAMBIO DEL PRODUCTO | | | | |
|--|---|--|-------------------------------|---|
| Proyecto: | Responsable proveedor: | Referencia documento: | Versión documento: | Fecha actualización: |
| Nombre proveedor: | Planta proveedor: | Código proveedor: | Nombre pieza: | Referencia pieza: |
| DETALLES DEL CAMBIO | | | | |
| 1. Razón del Cambio: | | | | |
| 1) Objeto del Cambio | | 2) Tipo de Cambio de Diseño | | Número de plantas afectadas: Lista de plantas afectadas: |
| <input type="checkbox"/> Especificación Rango 1 | <input type="checkbox"/> Mecanismo o Estructura | <input type="checkbox"/> Material secundario (Disolvente, lubricante,...) | | |
| <input type="checkbox"/> Especificación Rango 2 | <input type="checkbox"/> Funciones Eléctricas | <input type="checkbox"/> Dimensiones y Masa | | |
| | <input type="checkbox"/> Material | <input type="checkbox"/> Homologación | <input type="checkbox"/> Otro | |
| 2. Explicación del Cambio: | | | | |
| 3. Piezas Asociadas y Efectos: | | | | |
| 4. Análisis de Riesgos: | | | | |
| 5. Plan de Plazos Detallado: | | | | |
| 6. Impacto en Costes: | | | | |
| 7. ¿Cómo se asegurarán los requisitos de Calidad y Capacidad? (Incluya detalles del stock de seguridad planificado) | | | | |
| 8. Otro | | | | |
| Nombre: | Firma: | Nota: Este documento debe ser presentado al cliente 30 días antes de la fecha propuesta para el cambio | | |
| Posición: | Fecha: | | | |
| APROBACIÓN DEL CLIENTE PARA PROCEDER AL CAMBIO DEL PRODUCTO | | | | |
| 1. Después del cambio el proveedor deberá presentar los siguientes documentos: (El PSW deberá presentarse con los documentos) | | | | |
| 2. Otros requerimientos: | | | | |
| Posición: | | | | |
| Fecha: | | | | |
| Firma: | | | | |
| NOTIFICACIÓN DE FINALIZACIÓN | | | | |
| Fecha de realización: | Fecha de primera entrega al cliente: | | | |
| Firma: | Referencia de primera entrega al cliente: | | | |
| | Posición: | | | |

Documento 15. Petición de Cambio del Producto. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

6.1.12. Logística y Embalaje

El propósito de esta actividad en esta fase es revisar los documentos relacionados y actualizarlo si fuera necesario.

El documento de salida es la “DCL-Hoja de Datos Logísticos y de Embalaje” ya descrita anteriormente en el Capítulo 5.

CAPÍTULO 7. APLICACIÓN DE LA GUÍA A LA FABRICACIÓN

PARTE 1. FASE 4: INICIO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

7.0. INTRODUCCIÓN

En la primera parte de este capítulo se presenta el desarrollo de la fase 4, es decir, la fase de inicio del proceso de fabricación.

En esta fase se pretende terminar el desarrollo del producto y del proceso y confirmar y demostrar la capacidad del proceso de fabricación de satisfacer los objetivos QCD a plena cadencia.

Completar el desarrollo del proceso de fabricación, confirmar y demostrar la aptitud del proceso de producción de alcanzar todos los objetivos durante los ensayos de producción, completar las validaciones del producto y del proceso y obtener la aprobación de piezas de serie.

A continuación se describe la documentación requerida para el desarrollo de esta fase.¹¹

7.1. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

7.1.1. Gestión de Sub-proveedores

El propósito de esta actividad en esta fase es identificar a todos los sub-proveedores para esta fase de producción, seleccionar y evaluar a los sub-proveedores basándose en su habilidad de proporcionar productos que satisfagan los objetivos del cliente, establecer los criterios de selección, evaluación y re-evaluación teniendo en cuenta los históricos de calidad y los resultados de las auditorías, implantar un sistema de desarrollo del producto que asegure el diseño, la fabricación y la entrega del producto de los sub-proveedores de acuerdo con los objetivos QCD del cliente. En la fase 3 se actualiza el CSCC si hubiera algún cambio en los sub-proveedores, ya que en la fase 4 no puede haber cambios en los mismos y se completa y presenta el

¹¹ Toda la información sobre ANPQP presentada en este capítulo ha sido elaborada a partir de documentación interna de Renault.

En el ANEXO I se incluyen referencias básicas sobre conceptos generales de ANPQP/APQP.

documento final. También se aprueba el documento de PSW de los sub-proveedores o equivalente.

Esta actividad en esta fase tiene dos documentos de salida: La “CSCC-La Tabla de Componentes de la Cadena del Proveedor”, ya desarrollado en el capítulo 5, y el “PSW de los sub-proveedores o equivalente”.

El PSW de los sub-proveedores o la orden de envío de piezas de los sub-proveedores es un documento que afirma al proveedor de Rango-1 la habilidad de sus sub-proveedores de entregar componentes, que finalmente permitirán al producto final alcanzar los requisitos del cliente.

El PSW de los sub-proveedores debe ser validado para cada componente del producto final entregado por sub-proveedores.

Se debe validar un nuevo PSW de los sub-proveedores por cada cambio (nuevo equipo, nueva herramienta, cambio de localización de la planta o las instalaciones de producción).

El documento debe tener en cuenta al menos el nombre del componente, el estado de la aprobación, el estado del dibujo del componente, el informe de inspección, el informe de pruebas, el plan de control y el diagrama de flujo del proceso.

El proveedor de Rango-1 puede requerir otros documentos. Este documento es completado y presentado en esta fase solo si fuera necesario.

7.1.2. Planning del Proyecto y Monitoreo de la Preparación de la Producción

El propósito de esta actividad en esta fase es planificar y controlar las actividades del ANPQP, asegurar que los objetivos para cada actividad y cada hito son incluidos en los planes, actualizar los planes si fuera necesario y controlar el progreso de los planes y el informe de estado.

Los documentos de salida son: El “Plan de Seguimiento de la Preparación de la Producción de Proveedores e Informe de Estado”, ya desarrollado en el capítulo anterior, y la “CSW-Capacity Submission Warrant”.

El CSW (Capacity Submission Warrant), es un documento para garantizar la capacidad. Proporciona la demostración de que el sistema industrial de los proveedores es apto y capaz de responder a los objetivos de volumen de producción y los plazos, durante el incremento de la producción y la fase de

producción en serie. Los objetivos de volumen de producción y los plazos son determinados por el cliente.

El cliente propone un grupo de referencias de piezas (un grupo por documento), de acuerdo con los procesos del proveedor.

El proveedor tiene que ponerse en contacto con el departamento de compras del cliente en caso de observaciones en los grupos de piezas.

El proveedor debe documentar sus capacidades de producción industrial de acuerdo con los resultados del Plan de Capacidad de la Producción y el Informe de Estado del Seguimiento de Preparación de la Producción del Proveedor.

Esto se indica en los volúmenes semanales de piezas que se producirán durante un periodo determinado, establecido de acuerdo con el aumento de producción dado.

La capacidad industrial puede ser demostrada y apoyada a través de documentos adicionales. Toda la capacidad de la producción tiene que acordarse con el cliente antes de cualquier cambio.

El proveedor debe usar el formato del documento del ANPQP y no está permitido que use su propio documento. Debe presentar el documento al cliente para su aprobación antes del inicio de la producción del proveedor.

Al inicio del documento se completa el proyecto, el nombre, la planta y el código del proveedor, el nombre y la referencia de la pieza, el nombre del responsable de la actividad en el proveedor y su teléfono, la fecha del documento la versión del documento y la fecha revisión del documento y la razón de presentación del documento y los detalles para explicarlo.

A continuación se describe en seis periodos la subida en cadencia (comunicación por el departamento de las necesidades de capacidad semanalmente), la referencia de la pieza, el nombre de la pieza o de la familia de piezas y los nombres de los proyectos para los que es usada esa pieza. Se calcula la suma de los volúmenes calculados para cada periodo.

Después se indica la capacidad de respuesta del proveedor a las necesidades de capacidad semanalmente. El proveedor aporta una respuesta global para todas las piezas consideradas en el documento. Se hace lo mismo para períodos de cuatro meses durante dos años.

Se describen los elementos adjuntos a este documento, se describe en la declaración del proveedor cualquier desviación de la misma y se firma por el responsable incluyendo el nombre, la posición y la fecha y, por último, se

procede a la valoración de la aprobación por parte del cliente, incluyendo también el nombre, posición la fecha y la firma.

A continuación se presenta un modelo del documento (Documento 16):

| CSW - GARANTIZAR LA CAPACIDAD | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------|--|
| Proyecto: | Referencia documento: | Versión documento: | Fecha actualización: | | | | | | |
| Nombre proveedor: | Planta proveedor: | Código proveedor: | Nombre pieza: | Referencia pieza: | | | | | |
| Responsable proveedor: | Teléfono Responsable Proveedor: | | | | | | | | |
| Razón de presentación del documento Detalles: | <input type="checkbox"/> | Presentación inicial | <input type="checkbox"/> | Cambio de diseño | <input type="checkbox"/> | Cambio de localización | | | |
| | <input type="checkbox"/> | Re-presentación | <input type="checkbox"/> | Cambio de proceso | <input type="checkbox"/> | Remplazamiento de herramienta | | | |
| | <input type="checkbox"/> | Cambio de material | <input type="checkbox"/> | Cambio de sub-proveedor | <input type="checkbox"/> | Renovación de herramienta | | | |
| SUBIDA EN CADENCIA (CANTIDAD SEMANALMENTE) | | | | | | | | | |
| Referencia | Nombre de la pieza / Familia | Casos de uso | Periodo 1 | Periodo 2 | Periodo 3 | Periodo 4 | Periodo 5 | Periodo 6 | |
| Volumen Global de Uso | | | | | | | | | |
| RESPUESTA DEL PROVEEDOR (CANTIDAD SEMANALMENTE) | | | | | | | | | |
| Referencia | Nombre de la pieza / Familia | Casos de uso | Periodo 1 | Periodo 2 | Periodo 3 | Periodo 4 | Periodo 5 | Periodo 6 | |
| Capacidad semanalmente | | | | | | | | | |
| SUBIDA EN CADENCIA (CANTIDAD SEMANALMENTE) | | | | | | | | | |
| Referencia | Nombre de la pieza / Familia | Casos de uso | Año + 1 | | | Año + 2 | | | |
| | | | Periodo 1 | Periodo 2 | Periodo 3 | Periodo 4 | Periodo 5 | Periodo 6 | |
| Volumen Global de Uso | | | | | | | | | |
| RESPUESTA DEL PROVEEDOR (CANTIDAD SEMANALMENTE) | | | | | | | | | |
| Referencia | Nombre de la pieza / Familia | Casos de uso | Año + 1 | | | Año + 2 | | | |
| | | | Periodo 1 | Periodo 2 | Periodo 3 | Periodo 4 | Periodo 5 | Periodo 6 | |
| Capacidad semanalmente | | | | | | | | | |
| Elementos adjuntos a este documento: | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Plan de Capacidad de la Producción | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Otros: | | | | | | | | | |
| DECLARACIÓN DEL PROVEEDOR | | | | | | | | | |
| Afirmo que la información cubierta por este documento confirma que nuestro sistema industrial es operacional en el nivel de rendimiento previsto para fabricar y entregar productos de acuerdo a las especificaciones, a la cantidad solicitada y en la fecha solicitada. Cualquier desviación de esta declaración serán las siguientes: | | | | | | | | | |
| Nombre: | | | | | Posición: | | | | |
| Firma: | | | | | Fecha: | | | | |
| APROBACIÓN DEL CLIENTE | | | | | | | | | |
| | | | <input type="checkbox"/> | Aprobado | <input type="checkbox"/> | Aprobación Provisional | <input type="checkbox"/> | Rechazado | |
| Nombre: | | | | | Posición: | | | | |
| Firma: | | | | | Fecha: | | | | |

Documento 16. CSW. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

7.1.3. Gestión de los Riesgos del Proyecto

Si fuera necesario, se completa y presenta de nuevo la “Lista de Riesgos del Proyecto”, que resume todos los riesgos que podrían comprometer el proyecto.

7.1.4. Identificación y Despliegue de Características Especiales y Aspectos Clave

El propósito de esta actividad en esta fase es identificar todas las características especiales y aspectos clave relacionados con la experiencia del uso del producto y el conocimiento del producto del cliente.

El documento de salida es el “Diagrama de Características Especiales y Aspectos Clave”, ya desarrollado en el capítulo anterior.

7.1.5. Revisión del Diseño del Producto y Proceso

El propósito de esta actividad en esta fase es confirmar con el cliente si se requiere una participación conjunta en la revisión del diseño del producto y del proceso y registrar los resultados de la revisión utilizando la documentación apropiada.

Esta actividad contiene un documento de salida, el “Registro Interno de Revisión del Diseño”, ya desarrollado en el capítulo anterior.

7.1.6. Gestión de las Características Especiales (Control del Producto y del Proceso)

El documento de salida de esta actividad es el “Certificado de Acreditación”.

Para las piezas que están fuera de la responsabilidad del proveedor para su propia certificación, el cliente debe garantizar el cumplimiento de la normativa de estas piezas, especialmente cuando contribuyen a la homologación del vehículo (verificación de la instalación de las piezas en el vehículo). El certificado de la acreditación y la marca muestran la evidencia de la conformidad reglamentaria de estas piezas. El proveedor debe proporcionar al cliente los certificados y piezas marcadas de acuerdo con el cronograma del proyecto.

El proveedor tiene que:

- Darse cuenta de todas las actividades para la homologación / certificación relativa a todas las piezas con características homologación / certificación (de acuerdo a cada país de venta) bajo la responsabilidad directa del proveedor
- Transmitir al cliente los certificados específicos y / o los elementos de certificación (hoja de comunicación y certificados nacionales) y / o los elementos de auto certificación con los informes de ensayo, para las piezas que están bajo la responsabilidad del proveedor para su propia certificación (de acuerdo a cada país de venta)

El proveedor debe garantizar la validez y comprensión de los documentos enviados.

El certificado de acreditación (hoja de comunicación y certificados nacionales) de estas piezas debe:

- Estar acompañado de los informes de pruebas
- Ser legible y entendible por el cliente
- Estar vigente actualmente

- Actualizarse y transmitirse en caso de evolución (regularización, nuevo país de venta, modificación técnica de las piezas, etc.) y en caso de que se haya excedido la fecha de validez

El número de certificación de esas piezas debe ser marcado en las piezas que son suministradas al cliente en el desarrollo del proyecto y durante la vida actual del proyecto.

Este documento es completado por el proveedor y presentado en esta fase si fuera necesario.

7.1.7. Diseño del Proceso de Fabricación

El propósito de esta actividad en esta fase es revisar el flujo basado en los ensayos de pre-producción, definir los métodos de control de la fabricación asociados con la producción de piezas, revisar los métodos de control de la fabricación basados en los resultados de los ensayos de pre-producción, desarrollar las instrucciones de trabajo para todas las operaciones basadas en el contenido del plan de control y preparar a todos los operadores basándose en las instrucciones de trabajo.

Los documentos de salida de esta actividad para esta fase son: El “Plan de Control”, el “MQA-Matriz de Aseguramiento de la Calidad”, el “Diagrama de Flujo del Proceso”, el documento de “Distribución en Planta” y las “Instrucciones de Trabajo”.

El Plan de Control, el Diagrama de Flujo del Proceso y el documento de Distribución en Planta ya han sido desarrollados en el capítulo anterior.

El MQA-Matriz de Aseguramiento de la Calidad (Quality Assurance Matrix) es un documento que demuestra que ningún fallo en el proceso llegará al cliente (el cliente final, un cliente intermedio, el departamento siguiente, la siguiente operación...).

La herramienta MQA tiene por objeto proteger el cliente y comprobar la calidad de esta protección.

Al inicio del documento se completa el proyecto, el nombre, la planta y el código del proveedor, el nombre y la referencia de la pieza, el nombre del responsable de la actividad en el proveedor y su teléfono, la fecha del documento la versión del documento y la fecha revisión del documento y los vehículos afectados por el cambio propuesto.

Después se encuentra un apartado para los comentarios del proveedor y el nombre, la ficha y la firma del mismo, y por último, los comentarios del cliente y selección de si se adjunta el MQA del proveedor.

Un modelo del documento sería el siguiente (Documento 17):

| MQA - MATRIZ DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD | | | | |
|--|----------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------|
| Proyecto: | Vehículos Afectados: | Referencia documento: | Versión documento: | Fecha actualización: |
| Nombre proveedor: | Planta proveedor: | Código proveedor: | Nombre pieza: | Referencia pieza: |
| Referencia Plan de Control: | | Responsable prove | Teléfono Responsable Proveedor: | |
| COMENTARIOS PROVEEDOR | | | | |
| | | | | |
| FIRMA PROVEEDOR | | | | |
| Nombre: | Fecha: | Firma: | | |
| COMENTARIOS CLIENTE | | | | |
| | | | | |
| MQA del proveedor adjunto: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO | | | | |

Documento 17. MQA. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

El documento de las “Instrucciones de Trabajo” especifica las acciones requeridas para llevar a cabo una operación. Estos documentos deben ser creados para todos los empleados que tienen responsabilidades en una operación del proceso que tiene impacto sobre la conformidad del producto y sus requisitos, como por ejemplo, las operaciones de fabricación, incluyendo retrabajo y reparación, inspección, calibración, mantenimiento, logística, etc.

Estas instrucciones deben estar accesibles para usarlas en la estación de trabajo y deben estar en un formato y un lenguaje fácilmente entendible por los operadores.

Estas instrucciones se derivan de fuentes tales como el plan de calidad, el plan de control y el proceso de realización del producto, y mejorar continuamente a través del feedback de los operadores.

Los proveedores deberán describir el mejor método de operación con el que puedan mantener la calidad, los plazos, el coste y también, la seguridad.

Cada instrucción de trabajo debe incluir:

- El número de la operación
- La descripción de la operación
- Los principales pasos requeridos para completar la operación

- Puntos clave y puntos de atención y las razones de los mismos
- Requisitos de inspección, criterios de inspección e instrucciones de reacción
- Identificación de las características especiales y los aspectos clave
- Número de referencia, firma de autorización y fecha

También se recomienda el uso de fotografías y dibujos para apoyar a las explicaciones.

El proveedor debe asegurar coherencia a lo largo de toda la documentación en la numeración de los pasos de las operaciones y en la identificación de las características del producto.

Este documento es propio del proveedor y se presenta únicamente a petición del cliente.

7.1.8. Estudio y Mejora de la Capacidad del Proceso

El propósito de esta actividad en esta fase es implementar el Estudio del Plan de Capacidad del Proceso final, llevar a cabo la evaluación de la capacidad de los procesos utilizando productos fabricados fuera de los procesos de producción. Si la capacidad del proceso no alcanza los requisitos del cliente, el proveedor debe establecer una causa origen del problema e implementar contramedidas efectivas para alcanzar los requisitos a tiempo para la fecha de inicio de producción.

El documento de salida en esta fase es el de los “Resultados del Estudio de la Capacidad del Proceso”. Este documento ya ha sido descrito y desarrollado en el capítulo anterior.

7.1.9. Confirmación de las Condiciones a Pleno Volumen

El propósito de esta actividad en esta fase es revisar y auditar el proceso antes del inicio del volumen de producción, llevar a cabo un ensayo de fabricación que represente plenamente las condiciones de producción finales para el hombre, el material, la máquina y método. El ensayo debe demostrar la puesta a punto, los cambios y la identificación de las piezas a través del etiquetado para el envío, etc., y cubrir todos los turnos. Deben ser usadas todas las plantillas de producción, los accesorios, las herramientas, los medidores y las instalaciones.

El documento de salida de esta actividad es el documento de “Resultados de la Auditoría de Confirmación de Pleno Volumen” es un documento que muestra los resultados de una auditoría de confirmación de pleno volumen realizada por el proveedor antes del inicio de la producción.

El contenido del documento debe proporcionar evidencia de que:

- Todo el personal asociado a la fabricación del producto (personal de la producción, personal de manejo de materiales y almacén, personal de inspección, etc.) están plenamente capacitados para el nivel de habilidad requerido.
- Son controladas todas las materias primas, los componentes y los sub-componentes.
- Todas las instalaciones y equipos de producción e inspección son mantenidos y calibrados.
- Toda la documentación del proceso está en su lugar y refleja el nivel correcto del diseño del producto.
- Están disponibles todos los materiales de embalaje necesarios.
- La ubicación de la fabricación y su entorno no tienen un impacto negativo sobre el producto
- Los tiempos de ciclo actuales para todos los procesos coinciden con los tiempos de ciclo previstos indicados en el Plan de Capacidad de la Producción.
- La producción industrial coincide con los requisitos de producción industrial requerida detallados en el Plan de Seguimiento de Preparación de la Producción.
- El cambio de herramienta actual y los tiempos de preparación coinciden con los tiempos previstos indicados en el Plan de Capacidad de la Producción.

Si se identifica cualquier problema durante la prueba de confirmación de pleno volumen debe ser documentado en los resultados de la auditoría. Las medidas de prevención, incluyendo tiempo de implementación, responsabilidades y actividades de confirmación, deben ser documentadas para todos los problemas.

Este documento se completa en esta fase y se presenta a petición del cliente.

7.1.10. Actividades Durante la Subida en Cadencia

El propósito de esta actividad durante esta fase es crear e implementar un Plan de Actividades de Subida en Cadencia que debe alcanzar los dos objetivos del periodo de subida en cadencia.

El documento de salida para esta fase es el “Plan de Actividades de Subida en Cadencia”. Es un documento que describe las actividades adicionales que el proveedor tiene que implementar con el fin de asegurar que los requisitos de calidad y plazos son mantenidos durante el periodo inicial.

Para esta actividad se requiere un Plan de Actividades de Subida en Cadencia documentado. Este plan puede existir de forma independiente pero deberá ser coherente con el plan de control de pre-producción y el plan de capacidad de producción.

Por ejemplo, las siguientes actividades adicionales podrían ser incluidas en el Plan de Actividades de Subida en Cadencia:

- Verificación del fuera de línea, separada e independiente, del proceso de producción normal siempre que sea posible.
- Inspección del 100 %
- Aumento de la frecuencia y del tamaño de las muestras de recepción, proceso o inspecciones de envío.
- Contención, soporte o auditorías del sub-proveedor.
- Incorporación de elementos de inspección o control.
- El aumento de la verificación de la exactitud de las etiquetas.

El Plan de Actividades de Subida en Cadencia debe también especificar claramente los criterios de salida del periodo de subida en cadencia. Estos criterios deben cubrir:

- Los ratios de defectos internos y externos
- Aptitud
- Capacidad
- Duración de la actividad

Si el proveedor no es capaz de cumplir con los criterios de salida o las actividades de subida en cadencia del proveedor continúan para identificar no-conformidades, el proveedor deberá continuar con las actividades adicionales necesarias hasta que los problemas de calidad y suministro hayan sido resueltos para la satisfacción del cliente.

La organización para la gestión de las actividades de subida en cadencia debe ser indicada en el Plan de Actividades de Subida en Cadencia.

El documento se completa y presenta en esta fase. Es un documento propio del proveedor.

7.1.11. Diseño, Verificación y Validación del Producto y el Proceso

El propósito de esta actividad para esta fase es fabricar piezas utilizando utillaje y procesos de producción y realizar un estudio de mediciones detallado para confirmar que las piezas están dentro de las especificaciones de diseño para las dimensiones, el material, el aspecto, etc. Implementar las actividades de validación del producto y el proceso planificadas. Estas

actividades deben incluir actividades de prueba para validar que las variaciones en el proceso de fabricación no afectan a la capacidad de las piezas de alcanzar los requisitos de diseño de función y rendimiento. Proporcionar muestras de piezas medidas, producidas utilizando utillaje y procesos de producción, para ensayos de montaje del cliente.

Los documentos de salida son el “Plan e Informe de Pruebas del Proveedor” y el “Informe de Inspección”. Este último ya ha sido descrito en el capítulo anterior.

El Plan e Informe de Pruebas del Proveedor es un documento que resume los resultados identificados para cada periodo (prototipo, pre-producción, producción). El documento comienza con un plan de pruebas y se actualiza con los resultados de las pruebas de verificación y validación a medida que se completan. La versión final del documento deberá demostrar la conformidad completa de la pieza a las especificaciones funcionales y de rendimiento.

El Plan e Informe de Pruebas del Proveedor describe:

- Las pruebas que deben realizarse
- El tamaño de las muestras que debe ser usado. Este tamaño de la muestra debe estadísticamente válido o de lo contrario, acordado con el cliente
- El criterio de aceptación, incluyendo el máximo/mínimo de tolerancia
- El resultado de la prueba
- El estado de los resultados y el plan de acciones correctivas si el resultado de las pruebas no es válido

En la presentación, el Plan e Informe de Pruebas del Proveedor debe estar acompañado por:

- Un informe dimensional completo de las piezas probadas
- Un informe de análisis del material (si es requerido)
- Los resultados detallados de las pruebas, incluyendo todos los datos relacionados, como método de prueba e instalación, las fotografías, la ubicación de la prueba, equipos de prueba, etc.
- Informe de estado de la pieza

El Plan e Informe de Pruebas del Proveedor debe estar acompañado por todos los resultados detallados del test con los correspondientes informes de inspección, análisis, cálculos y el informe de estado de la pieza.

Este documento se completa y presenta al cliente también en la fase 2.

Al inicio del documento se completa el proyecto, el nombre, la planta y el código del proveedor, el nombre y la referencia de la pieza, el nombre del responsable de la actividad en el proveedor, su e-mail y su teléfono, la fecha del documento la versión del documento y la fecha revisión del documento.

A continuación el número, referencia y nombre de las piezas relacionadas (Referencia y nombre de las variantes de color, grado, modelo, para las que son válidas las mismas pruebas), las firmas de aprobación del responsable del proveedor del plan de pruebas y del informe de las pruebas y la fecha de presentación del Plan e Informe de Pruebas del Proveedor, el periodo planificado y el actual, de comienzo y finalización de las pruebas.

Después se describe información sobre la muestra: el último número de diseño con el cual han sido fabricadas las piezas de las pruebas, la fecha de fabricación de dichas piezas, el tipo de herramienta usada para la fabricación y el tipo de módulo usado para la fabricación.

Por último, descripción del número secuencial de la prueba individual de las piezas, del nombre y los requisitos de la prueba, de los detalles del método usado para llevar a cabo las pruebas, de los detalles del criterio para alcanzar un resultado aceptable en las pruebas, la predicción del proveedor sobre los resultados de las pruebas, u justificación y el número de informe, el tamaño de la muestra (cantidad de piezas probadas, un resumen del resultado de la prueba y el número de informe correspondiente y el resultado del test (OK=Test satisfactorio; NG (No Good)=Test fallido; CA (Caution)=Precaución (debe ser planificado un ensayo); NA (Not applicable)=No aplicable; NS (Testing not yet started)=No ha comenzado test todavía; UT (Under Test)=No se ha completado el test todavía).

A continuación se muestra un modelo del documento (Documento 18):

| PLAN E INFORME DE PRUEBAS DEL PROVEEDOR | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------|---------------------------------|------------------------|--|-------------------------------|----------------------|--|----------------------|----------------------|--|------------------------|----------------------|--|----------------------|------------------------------|
| Proyecto: | | Referencia documento: | | | Versión documento: | | | Fecha actualización: | | | Nombre proveedor: | | Referencia pieza: | | |
| Nombre proveedor: | | Planta proveedor: | | | Código proveedor: | | | Nombre pieza: | | | Responsable proveedor: | | Teléfono Responsable Proveedor: | | |
| Responsable proveedor: | | Teléfono Responsable Proveedor: | | | E-mail Responsable Proveedor: | | | | | | | | | | |
| Piezas Relacionadas (Referencia y Nombre): | | | | Acuerdo de Plan | | Acuerdo del Informe | | Acuerdo de Plan | | Acuerdo del Informe | | | | | |
| Firma: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha de presentación: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Periodo de prueba (planificado): | | | | | | | | | | | | | | | |
| Periodo de prueba (actual): | | | | Desde: | | Hasta: | | Desde: | | Hasta: | | | | | |
| MUESTRA | | | | Número de diseño: | | | | | | | | | | | |
| | | | | Fecha de fabricación: | | | | | | | | | | | |
| | | | | Tipo de herramienta: | | | | | | | | | | | |
| | | | | Tipo de módulo: | | | | | | | | | | | |
| Número | Nombre del test y Requisitos | Método del test | Criterio de Aceptación | Justificación de la Predicción y Número de | OK NG CA NA | Tamaño de la Muestra | Resumen del Resultado y Número del Informe | OK NG NA NS | Tamaño de la Muestra | Resumen del Resultado y Número del Informe | OK NG NA NS | Tamaño de la Muestra | Resumen del Resultado y Número del Informe | OK NG NA NS | Frecuencia del Test en Curso |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Documento 18. Plan e Informe de Pruebas del Proveedor. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

7.1.12. Aprobación de la Producción de Piezas

El propósito de esta actividad en esta fase es completar y presentar el PSW (Part Submission Warrant) o Autorización de Envío de Piezas, con toda la documentación necesaria para confirmar que se han completado satisfactoriamente todos los requisitos de ANPQP. La fecha de presentación está definida en el Programa Maestro de Proveedores.

El documento de salida es el “PSW (Part Submission Warrant) – Autorización de Envío de Piezas”. Es un documento que confirma la habilidad del proveedor para alcanzar los requisitos del cliente y conseguir la aprobación de la producción de piezas.

No es aceptable el envío de piezas al cliente hasta que se proporcione la aprobación de la producción de piezas.

El PSW es un documento resumen que debe ser acompañado de todos los documentos requeridos por el cliente. El proveedor debe acordar estos documentos con el cliente antes de la presentación de la autorización.

Debe ser creado un PSW:

- Por cada referencia o grupo de referencias relacionadas con una familia de piezas
- Por cada ubicación de la planta del proveedor
- Por cada planta de montaje o de maquinaria del cliente

Debe ser realizado un nuevo PSW siguiendo la introducción de un nuevo equipo, herramienta o instalación de producción.

Si el PSW se aplica a una línea de fabricación específica, debe indicarse claramente en el campo “Detalles / Otros”.

Si el juicio del PSW es “Aprobado Provisional” o “Rechazado”, el proveedor debe desarrollar contramedidas con el fin de alcanzar el estado de “Aprobado”.

A continuación se muestra un diagrama de los pasos para la aprobación de las piezas (Figura 11):

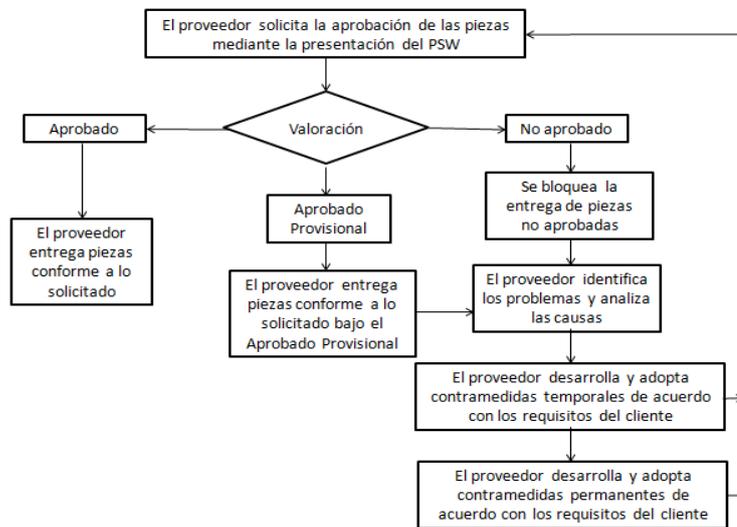


Figura 11. Diagrama de flujo para la aprobación de piezas. Fuente: Matriz ANPQP. Accedido desde: https://www.supply.nissan-ix.com/ASG2_3/EN/ANPQP/MAIN/PDF/production_part_approval_flowchart.pdf

Al inicio del documento se completa el proyecto, el nombre, la planta y el código del proveedor, el nombre y la referencia de la pieza, el nombre del responsable de la actividad en el proveedor, su e-mail y su teléfono, la fecha del documento la versión del documento y la fecha revisión del documento, la referencia al Plan de Control y la fecha en la que ha sido revisado, la media del peso de cinco piezas.

A continuación se selecciona la razón de la presentación del documento y los elementos que se adjuntan al PSW.

Después se seleccionan los criterios de aceptabilidad del documento, o se da una explicación de por qué no se acepta dicho documento.

Por último, el proveedor firma la confirmación de la declaración y una vez completo todo el documento, el cliente emite un juicio del mismo, describiendo en el apartado de comentarios las razones de dicho juicio.

Un modelo del documento descrito sería el siguiente (Documento 19):

| PSW - AUTORIZACIÓN DE ENVÍO DE PIEZAS | | | | |
|---|---|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Proyecto: | Responsable proveedor: | Teléfono Responsable Proveedor: | E-mail Responsable Proveedor: | Peso Medio: |
| Nombre proveedor: | Planta proveedor: | Código proveedor: | Nombre pieza: | Referencia pieza: |
| Referencia documento: | Versión documento: | Fecha actualización: | Referencia Plan de Control: | Fecha Plan de Control: |
| Razón de presentación del documento | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Detalles / Otros: |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| Elementos adjunto al documento | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| Aceptabilidad del documento | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Los resultados cumplen con todos los requisitos de dibujo y especificaciones: | | | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | | | | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | Si la respuesta es no, explicación: | | | |
| <input type="checkbox"/> | | | | |
| Declaración proveedor | | | | |
| Confirmando que las muestras cubiertas por este documento son representativas de la producción de piezas y han sido fabricadas con los dibujos y especificaciones correspondiente con operaciones nunca fuera de las estándar del proceso de producción. Cualquier desviación de esta declaración son las siguientes: | | | | |
| Nombre: | Posición: | | | |
| Firma: | Fecha: | | | |
| Aprobación Cliente | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| Nombre: | Posición: | | | |
| Firma: | Fecha: | | | |
| Comentarios Cliente (Obligatorio en caso de Aprobado Provisional o Rechazado) | | | | |
| | | | | |

Documento 19. PSW. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

Este documento se presenta para firma del cliente en esta fase, cada vez que ocurra un cambio, se tiene que firmar un nuevo PSW.

7.1.13. Gestión de la No-Conformidad del Producto

El documento de salida de esta actividad es el informe “8D – Informe Resumido del Problema y su Contramedida” presentado en todas las fases si fuera necesario.

Este documento ya ha sido desarrollado en el capítulo anterior.

7.1.14. Gestión del Cambio del Diseño

El documento de salida es el documento de “Petición de Cambio de Producto”, que se completa y presenta al cliente para su firma en la fase 3, fase 4 y fase 5 si fuera necesario.

Este documento ya ha sido desarrollado en el capítulo anterior.

7.1.15. Logística y Embalaje

El propósito de esta actividad en esta fase es confirmar las especificaciones de embalaje cumple los requisitos especificados en los documentos correspondientes y validar de embalaje de acuerdo con el calendario detallado en el Programa Maestro de Proveedores.

El documento de salida es la “DCL-Hoja de Datos Logísticos y de Embalaje” ya descrita anteriormente en el Capítulo 5.

PARTE 2. FASE 5: SUBIDA EN CADENCIA Y PRODUCCIÓN EN SERIE

7.2. INTRODUCCIÓN

En la segunda parte de este capítulo se presenta el desarrollo de la última fase del ANPQP, la fase 5 o fase de subida en cadencia y producción en serie.

El propósito de esta fase es pilotar la subida en cadencia y el proceso de fabricación y mejorar continuamente para acrecentar la satisfacción del cliente durante la producción serie.

Asegurar la subida en cadencia para alcanzar las condiciones de producción a pleno volumen, pilotar y optimizar la realización del proceso, identificar y tratar rápidamente las no-conformidades, dominar las modificaciones de producto y de proceso y transferencias y proveer datos de entrada a la fase de planificación de futuros proyectos.

A continuación se describe la documentación requerida para el desarrollo de esta fase.¹²

7.3. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

7.3.1. Estudio y Mejora de la Capacidad del Proceso

El propósito de esta actividad en esta fase es que el proveedor continuamente control y reduzca la variación en los productos y los procesos de fabricación.

El documento de salida en esta fase es el de los “Resultados del Estudio de la Capacidad del Proceso”. Este documento ya ha sido descrito y desarrollado en el capítulo anterior.

7.3.2. Actividades Durante la Subida en Cadencia

El propósito de esta actividad en esta fase es controlar el progreso del Plan de Actividades de Subida en Cadencia e implementar contramedidas.

El documento de salida en esta fase es el “Informe de Problemas y Contramedidas de las Actividades de Subida en Cadencia”. Es un documento que enumera los problemas encontrados durante el periodo de subida en

¹² Toda la información sobre ANPQP presentada en este capítulo ha sido elaborada a partir de documentación interna de Renault.

En el ANEXO I se incluyen referencias básicas sobre conceptos generales de ANPQP/APQP.

cadencia, la causa principal de los problemas y las contramedidas finales. Este documento está ligado al “Plan de Actividades de Subida en Cadencia”.

Este informe debe enumerar la siguiente información:

- Problemas encontrados durante el inicio
- Causa principal de los problemas
- Contramedida inmediata y provisional
- Implementación planificadas y contramedida permanente irreversible
- Persona responsable

Es un documento propio del proveedor. Se entrega en esta fase al cliente, si fuera necesario.

7.3.3. Gestión de la No-Conformidad del Producto

El documento de salida de esta actividad es el informe “8D – Informe Resumido del Problema y su Contramedida” presentado en todas las fases si fuera necesario.

Este documento ya ha sido desarrollado en el capítulo anterior.

7.3.4. Gestión del Cambio del Diseño

El documento de salida es el documento de “Petición de Cambio de Producto”, que se completa y presenta al cliente para su firma en la fase 3, fase 4 y fase 5 si fuera necesario.

Este documento ya ha sido desarrollado en el capítulo anterior.

7.3.5. Gestión del Cambio del Lugar de los Procesos o Instalaciones

El propósito de esta actividad en esta fase es planificar el cambio y llevar a cabo un análisis de riesgos, completar y presentar el documento de “Petición del Cambio del Lugar del Proceso o Instalaciones” para la aprobación del cliente, implementar el cambio planificado. Confirmar la calidad antes y después del cambio para asegurar que no se ha deteriorado, actualizar todos los documentos y volver a solicitar la aprobación del PSW antes de entregar piezas fabricadas después del cambio, a menos que se acuerde otra cosa con el cliente. Notificar al cliente de que se ha completado con éxito el cambio de lugar del proceso o de las instalaciones mediante la presentación de la “notificación de finalización”, última sección del documento de “Petición del Cambio del Lugar del Proceso o Instalaciones”.

El documento de salida es el de “Petición del Cambio del Lugar del Proceso o Instalaciones”. Es un documento usado por el proveedor para solicitar la

aprobación del cliente para el cambio de lugar del proceso o de las instalaciones.

El proveedor debe proporcionar toda la información necesaria para describir y justificar el cambio. Esto incluye:

- La descripción y justificación del cambio
- Un plan de tiempos completo, incluyendo la fecha anticipada del primer envío
- Un análisis de riesgos y un plan de gestión de todos los riesgos potenciales identificados
- Un plan para asegurar los requisitos de calidad y capacidad
- La lista de piezas afectadas por el cambio

En la primera sección del documento se describen los detalles del proveedor y del producto: el proyecto, el nombre, la planta y el código del proveedor, el nombre y la referencia de la pieza, el nombre del responsable de la actividad en el proveedor, su e-mail y su teléfono, la fecha del documento la versión del documento y la fecha revisión del documento y las referencias de los vehículos afectados por el cambio propuesto.

En la segunda sección se identifican los detalles del cambio: Número y nombre de plantas cliente afectadas (número de plantas que requieren la entrega de piezas producidas en el proceso que se va a cambiar o reubicar), la fecha propuesta del cambio, la razón de la petición (donde se produce el cambio y el tipo de cambio producido), explicación detallada del cambio, análisis de riesgos del cambio, un plan de plazos detallado, la predicción de la fecha de entrega al cliente, una declaración detallada del proveedor que detalle cómo será salvaguardada la provisión de piezas a las plantas cliente durante la fase de transición de cambio de proceso o reubicación de las instalaciones en su nueva ubicación y el nombre, la posición, la firma y la fecha del responsable.

En la tercera sección se indica la aprobación o no aprobación del cliente para proceder al cambio. Indicará si se requiere el PSW u otros elementos adjuntos para la aprobación del cambio y se procederá a la firma del cliente con el nombre, la posición y la fecha.

Por último, en la cuarta sección, se sitúa la notificación de finalización, donde se escribe la fecha de finalización, la fecha de envío al cliente de la primera producción, la referencia de la pieza de envío al cliente de la primera producción y la firma y posición del responsable del proveedor.

Un modelo del documento descrito sería el siguiente (Documento 20):

| PETICIÓN DE CAMBIO DEL LUGAR DEL PROCESO O INSTALACIONES | | | | |
|---|--|--|------------------------------------|---|
| Proyecto: | Vehículos afectados: | Referencia documento: | Versión documento: | Fecha actualización: |
| Nombre proveedor: | Planta proveedor: | Código proveedor: | Nombre pieza: | Referencia pieza: |
| Responsable proveedor: | Teléfono Responsable proveedor: | | E-mail Responsable proveedor: | |
| DETALLES DEL CAMBIO | | | | |
| 1. Fecha Propuesta del Cambio: | | | | |
| 2. Razón del Cambio: | | | | |
| 1) Objeto del Cambio | | 2) Tipo de Cambio de Diseño | | Número de plantas afectadas: Lista de plantas afectadas: |
| <input type="checkbox"/> Especificación Rango 1 | <input type="checkbox"/> Origen del Material | <input type="checkbox"/> Método Inspección | <input type="checkbox"/> Embalaje | |
| <input type="checkbox"/> Especificación Rango 2 | <input type="checkbox"/> Ubicación Instalaciones | <input type="checkbox"/> Métodos de Proceso | <input type="checkbox"/> Otro | |
| <input type="checkbox"/> Equipo | <input type="checkbox"/> Herramienta | <input type="checkbox"/> Métodos de Almacenaje | <input type="checkbox"/> Logística | |
| 3. Explicación del Cambio: | | | | |
| 4. Análisis de Riesgos: | | | | |
| 5. Plan de Plazos Detallado: | | | | |
| 6. Fecha Prevista de Entrega al Cliente: | | | | |
| 7. ¿Cómo se asegurarán los requisitos de Calidad y Capacidad? (Incluya detalles del stock de seguridad planificado) | | | | |
| 8. Otro: | | | | |
| Nombre: | Posición: | Firma: | Fecha: | |
| APROBACIÓN DEL CLIENTE PARA PROCEDER AL CAMBIO DEL PRODUCTO | | | | |
| <input type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> NO APROBADO | | | | |
| 1. Antes del envío del producto después del cambio el proveedor deberá presentar los siguientes documentos: (El PSW deberá presentarse con los documentos) | | | | |
| 2. Otros requisitos: | | | | |
| Posición: | | | | |
| Fecha: | | | | |
| Firma: | | | | |
| NOTIFICACIÓN DE FINALIZACIÓN | | | | |
| Fecha de realización: | | Fecha de primera entrega al cliente: | | |
| Firma: | | Referencia de primera entrega al cliente: | | |
| | | Posición: | | |

Documento 20. Petición del Cambio del Lugar del Proceso o Instalaciones. Elaboración propia a partir de documentación interna de Renault

Este documento se completa y presenta al cliente en esta fase solamente si fuera necesario.

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES

Este proyecto proporciona una guía de aplicación de la metodología de gestión de proyectos ANPQP (Alliance New Product Quality Procedure).

A continuación se enumera las principales conclusiones para los objetivos del proyecto:

- Comprender de forma general la metodología ANPQP
- Tener una guía de referencia para la implantación de la metodología en nuevos proyectos
- Conocer los objetivos del ANPQP
- Tener una visión amplia y clara de las cinco fases que comprenden el ANPQP
- Estructurar las actividades del ANPQP y los documentos de salida para cada actividad
- Conocer el propósito de todas las actividades
- Conocer los objetivos de cada documento
- Desarrollar los documentos de salida
- Mostrar los modelos de los documentos de salida de las actividades
- Entender los controles de calidad y las herramientas de calidad presentadas en este documento
- Comprender los métodos necesarios para conseguir los objetivos de calidad, coste y plazo

BIBLIOGRAFÍA

DOCUMENTACIÓN INTERNA DE RENAULT

LIBROS

- ✓ Amendola, Luis José (2006), Estrategias y tácticas en la dirección y gestión de proyectos. Universidad Politécnica de Valencia.

- ✓ Guía para la Implementación de proyectos. AENOR. España

- ✓ Horine, Gregory M. (2010), Gestión de proyectos. Edición revisada y actualizada 2010. Editorial Anaya Multimedia.

- ✓ Pérez Vázquez, M^a Elena (2014). Apuntes asignatura Diseño de sistemas productivos y logísticos. Escuela Ingenierías Industriales. Universidad de Valladolid.

- ✓ Poveda Bautista, Rocío; González Cruz, M^a Carmen; Gómez-Senent Martínez, Eliseo (2007), Fundamentos de la dirección y gestión de proyectos. Máster en Dirección y Gestión de Proyectos. Universidad Politécnica de Valencia.

- ✓ Project Management Institute (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Quinta edición.

INTERNET

✓ AMFE

Diagrama de Ishikawa. Accedido desde:
<http://www.quees.info/diagrama-de-ishikawa.html>
(Consulta: Diciembre 2015)

Domenech Roldán, J.M. (2013), AMFE Calidad. Accedido desde:
<http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/AMFE.pdf>
(Consulta: Diciembre 2015)

Llorente, J.L. (2011), Análisis Modal de Fallos y Efectos. Accedido desde:
<http://www.gestion-calidad.com/archivos%20web/AMFE.pdf>
(Consulta: Diciembre 2015)

✓ DFMA

Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C. (2004). Diseño del producto. UPV. Accedido desde:
<http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/2DisenodeProducto.pdf> (Consulta: Noviembre 2015)

✓ Dirección de Proyectos

Introducción a la Gestión de Proyectos (2012). Accedido desde:
http://www.eoi.es/wiki/index.php/INTRODUCCI%C3%93N_A_LA_GESTI%C3%93N_DE_PROYECTOS_en_Gesti%C3%B3n_de_proyectos_2
(Consulta: Noviembre 2015)

Ministerio de Administraciones Públicas. Gestión de Proyectos. Accedido desde:
http://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/dms/pae_Home/documentos/Documentacion/Metodologias-y-guias/Metricav3/METRICA_V3_Gestion_de_Proyectos.pdf
(Consulta: Noviembre 2015)

Project Management Institute. Accedido desde:
<http://www.pmi.org> (Consulta: Noviembre 2015)

Ruíz Puente, M^a. Metodología de la Gestión del Proyecto. Accedido desde:
<http://ocw.unican.es/enseñanzas-tecnicas/organizacion-y-gestion-del-proyecto/material-de-clase-2/L5.pdf> (Consulta: Noviembre 2015)

✓ Logística

Merchán Rodríguez, J.C. (2013). Logística Industrial. Tipos de Flujos. Ciclo de Conferencias Ibercaja Zentrum. Accedido desde:
http://www.ejercito.mde.es/Galerias/Descarga_pdf/Unidades/Zaragoza/aalog41/2013_04_05_aalog41_log_industrial_flujos.pdf
(Consulta: Diciembre 2015)

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid (2008). Mes de la automoción. Accedido desde:
<http://www.coiim.es/rrii/Descargas/LIBROAUTOMOCION2008.pdf>
(Consulta: Diciembre 2015)

✓ NORMA ISO/TS 16949

[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3042/36146-6.pdf?sequence=6\(18/10/2015\)](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3042/36146-6.pdf?sequence=6(18/10/2015)) (Consulta: Noviembre 2015)

✓ QFD

Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C. (2004). Diseño del producto. UPV. Accedido desde:
<http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/2DisennodeProducto.pdf> (Consulta: Noviembre 2015)

Ruiz-Falcó Rojas, A. (2009). Despliegue de la función de calidad QFD. Apuntes de clase. Universidad Pontificia de Comillas. Accedido desde:
<http://web.cortland.edu/matresearch/QFD.pdf>
(Consulta: Noviembre 2015)

✓ Relación cliente-proveedor

Llorente Galeta, F. (2001). Estrategias para la competitividad de los proveedores directos de los fabricantes en la industria auxiliar automovilística catalana. Revista Economía Industrial. Accedido desde: <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/342/13FranciscoLlorente.pdf> (Consulta: Octubre 2015)

Martínez Sánchez, A. y Pérez Pérez, M. (2005). Evolución de la relación fabricante-proveedor del automóvil: modelos teóricos y evidencia empírica. Revista Economía Industrial. Accedido desde: http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/358/1Pags.%2037%20a%20la%2050_%20E_INDUST-358.pdf (Consulta: Octubre 2015)

✓ Renault Consulting

<http://fr.slideshare.net/renault-consulting-france/manager-par-les-processus> (Consulta: Noviembre 2015)

<http://fr.slideshare.net/renault-consulting-france/guide-de-formation-2015-renaultconsulting> (Consulta: Noviembre 2015)

ANEXO I. REFERENCIAS ANPQP/APQP

✓ ANPQP. Información general

http://www.aec.es/c/document_library/get_file?p_l_id=33948&folderId=269872&name=DLFE-7117.pdf (Consulta: Noviembre 2015)

http://www.peliculasutiles.com/Intranet/vdnet_Calidad/AREAS/CALIDAD/DOCUMENTOS%20DE%20SOPORTE/NISSAN%20RENAULT/ANPQP/EN/ANPQP/MAIN/CS/PDF/11410EN21_RENAULT%20SPECIFIC%20CS.pdf
(Consulta: Diciembre 2015)

http://www.peliculasutiles.com/Intranet/vdnet_Calidad/AREAS/CALIDAD/DOCUMENTOS%20DE%20SOPORTE/NISSAN%20RENAULT/ANPQP/EN/ANPQP/MATRIX.pdf (Consulta: Diciembre 2015)

<http://www.mdsystem.com/imdsnt/startpage/index.jsp>
(Consulta: Diciembre 2015)

https://public.mdsystem.com/documents/10906/17094/8000044__c_ENV2.pdf (Consulta: Diciembre 2015)

<http://www.renault-consulting.es/formacion/catalogo/el-estandar-anpqp-version-2-2-anpq/> (Consulta: Noviembre 2015)

✓ Manual APQP

http://www.auto-consulting.org/RaulRdezSanchez/5.CDs.Core.Tools/CD-05_APQP2.Planeaciones.de.calidad/Manual.APQP.2.2008.Espanol.pdf
(Consulta: Noviembre 2015)

https://www.supply.nissan-ix.com/ASG2_3/EN/2.3_changes.pdf
(Consulta: Noviembre 2015)

www.conmet.com/files/APQP-PPAP_Workbook.xls
(Consulta: Noviembre 2015)

https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjQsZfkxq7JAhVGthoKHeqiAzoQFggmMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.eaton.com%2Fecm%2Fidcplg%3FidcService%3DGET_FILE%26allowInterrupt%3D1%26RevisionSelectionMethod%3DLatestReleased%26Rendition%3DPrimary%26dDocName%3DPCT_1196360&usg=AFQjCNH_djSOfsnf-Mx8yXJQIH035cPIA (Consulta: Noviembre 2015)

- ✓ Matriz ANPQP y vínculos a toda la documentación

https://www.supply.nissan-ix.com/ASG2_3/EN/ANPQP/matrix.htm
(Consulta: Diciembre 2015–Enero 2016)