



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Nombre del Centro

Trabajo Fin de Grado

METODOLOGÍA APLICADA A LOS GRUPOS DE MATERIAS Y PROCESOS DE CALIDAD ESTABLECIDOS EN LA NORMA ISO 21500 PARA LA DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS. PLAN DE CALIDAD APLICADO A UN CASO DE ESTUDIO

Alumno: Soukaina Ouali El Bahri

Tutor: Prof. D. Manuel Jesús Hermoso Orzaez
Dpto: Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos

Septiembre, 2021



Universidad de Jaén

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Departamento de Informática

Don MANUEL JESUS HERMOSO ORZAEZ tutor del Proyecto Fin de Carrera titulado: METODOLOGÍA APLICADA A LOS GRUPOS DE MATERIAS Y PROCESOS DE CALIDAD ESTABLECIDOS EN LA NORMA ISO 21500 PARA LA DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS. PLAN DE CALIDAD APLICADO A UN CASO DE ESTUDIO, que presenta SOUKAINA OUALI EL BAHRI, autoriza su presentación para defensa y evaluación en la Escuela Politécnica Superior de Jaén.

Jaén, Septiembre de 2021

El alumno:

Los tutores:

SOUKAINA OUALI EL BAHRI

MANUEL JESUS HERMOSO ORZAEZ

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, especialmente a mis padres por su apoyo y su cariño,

A mis profesores y a la Escuela Politécnica Superior de Jaén,

A mi tutor, Manuel Jesús Hermoso Orzaez por su confianza y su ayuda en la realización de este TFG,

A mis amigos y compañeros por el apoyo que me han dado durante estos años,

A todos ellos, muchas gracias de corazón.

Soukaina Ouali El Bahri

Casablanca, 2021

RESUMEN

El presente trabajo consiste en poner de manifiesto los principales grupos de procesos y materias asignados conforme a las indicaciones establecidas en la Norma ISO 21500, para el aseguramiento y control de la calidad en la Dirección y Gestión aplicables a empresas del sector industrial.

Se aplicarán estos conceptos analizados a lo largo del trabajo a un caso específico de una empresa industrial en el sector del automóvil denominada SIPROF (Sociedad Industrial de Productos de Fricción) y ubicada en Marruecos, en la zona industrial de la ciudad de Berrechid.

Esta empresa se dedica a la producción y comercialización de pastillas y forros de frenos y se encarga de toda la cadena de procesos desde la compra de materias primas de los proveedores hasta la entrega de los productos finales a los clientes. Dentro de sus procesos está el proceso de *Concepción y Desarrollo de una referencia de Pastillas* en el que se aplicará el Plan de Calidad conforme a la Norma ISO 21500.

ABSTRACT

This work consists in highlighting the main groups of processes and materials assigned according to the indications established in the ISO 21500 Standard, for the assurance and control of quality in the Direction and Management applicable to companies in the industrial sector.

These concepts analyzed throughout the work will be applied to a specific case of an industrial company in the automotive sector called SIPROF (Industrial Society of Friction Products) and located in Morocco, in the industrial zone of the city of Berrechid.

This company is dedicated to the production and marketing of pads and brake linings and is responsible for the entire process chain from the purchase of raw materials from suppliers to the delivery of final products to customers. Within its processes is the process of Conception and Development of a reference of Pills in which the Quality Plan will be applied in accordance with the ISO 21500 Standard.

PALABRAS CLAVES

Dirección

Gestión

Calidad

Riesgo

Grupos de proceso

Grupos de materia

Proyectos

OBJETIVOS

Mediante la elaboración de este Trabajo Fin de Grado se pretende:

- ✓ Analizar los procesos de dirección y gestión de proyectos según lo establecido en la Norma ISO 21500 elaborando un Plan de Calidad a un caso de estudio;
- ✓ Hacer referencia al conjunto de indicaciones y pautas de dicha Norma y sus principales ventajas y objetivos;
- ✓ Planificar la calidad de un proceso elegido de la empresa industrial SIPROF;
- ✓ Realizar el aseguramiento y control de la calidad de dicho proceso.

Índice de contenidos

1. INTRODUCCION	11
2. ISO 21500	11
2.1 Creación de la norma	11
2.2 Descripción de la norma.....	12
2.3 Misiones de la norma	14
2.4 Objetivos de la norma	15
2.5 Alcances de la norma.....	15
3. La empresa SIPROF	16
3.1 Descripción de la empresa.....	16
3.2 Procesos de la empresa.....	17
4. Plan de Calidad de SIPROF	18
4.1 Política Calidad de la empresa.....	18
4.2 Dominio de aplicación del Sistema de Gestión de la Calidad	18
4.2.1 Norma IATF 16949:2016.....	19
4.3 Plan de Calidad del Proyecto	20
4.3.1.1 Marco del Plan de Calidad del Proyecto	21
4.3.1.2 Objetivo del Plan de Calidad del Proyecto	22
4.3.1.3 Utilización del Plan de Calidad del Proyecto	22
4.3.1.4 Contexto del Proyecto	23
4.3.1.5 Recordatorio de los principales objetivos.....	25
4.3.1.6 Medios de realización del Proyecto.....	27
4.3.1.7 Las organizaciones/empresas involucradas en el Proyecto.....	27
4.3.1.8 La estructura del Proyecto	28
4.3.1.9 Comunicaciones dentro del proyecto	30
4.3.2.1 Procedimientos de validación de documentos del proyecto.....	31
4.3.2.2 Ciclo de vida del proyecto	32
4.3.2.3 Descripción de las fases del proyecto	34

4.3.2.4 Resumen de los entregables del proyecto	37
4.3.2.5 Métodos y herramientas de la gestión del proyecto	38
4.3.2.6 Planificación general	38
4.3.2.7 Métodos y herramientas.....	40
4.3.2.8 Análisis y evaluación de los riesgos.....	41
4.3.2.9 Procedimientos de control y de acciones correctivas.....	46
5. Conclusiones	48
6. Bibliografía	49

Índice de tablas y figuras

<i>Tabla 1: Interacciones entre los grupos de proceso y los grupos de materia de los procesos de dirección y gestión de proyectos</i>	14
<i>Tabla 2: Procesos de la empresa y sus correspondientes códigos</i>	17
<i>Tabla 3: Cuadro de identificación del proyecto</i>	20
<i>Tabla 4: Cuadro de revisiones del Plan de Calidad</i>	20
<i>Tabla 5: Cuadro de validaciones del Plan de Calidad</i>	21
<i>Tabla 6: Cuadro de historial de documentos</i>	21
<i>Tabla 7: Cuadro de modos de difusiones</i>	21
<i>Figura 1: Funciones relacionadas con el ERP</i>	23
<i>Figura 2: Actividades de la cadena de suministro</i>	24
<i>Figura 3: Organigrama de las organizaciones involucradas en el proyecto.....</i>	27
<i>Tabla 8: Funciones y roles del comité de dirección</i>	29
<i>Tabla 9: Funciones y roles del comité equipo proyecto</i>	30
<i>Tabla 10: Descripción de las tareas de la fase 1</i>	34
<i>Tabla 11: Descripción de los resultados de la fase 1</i>	34
<i>Tabla 12: Descripción de las tareas de la fase 2</i>	35
<i>Tabla 13: Descripción de las tareas de la fase 3</i>	36
<i>Tabla 14: Descripción de los resultados de las fases 2 y 3</i>	36
<i>Tabla 15: Descripción de las tareas de la fase 4</i>	36
<i>Tabla 16: Descripción de los resultados de la fase 4</i>	37
<i>Tabla 17: Descripción de las tareas de la fase 5</i>	37
<i>Tabla 18: Descripción de los resultados de la fase 5</i>	37
<i>Tabla 19: Resumen de los entregables del proyecto.....</i>	38

<i>Tabla 20: Lista de reuniones del Comité de dirección</i>	39
<i>Tabla 21: Lista de reuniones del Comité equipo del proyecto</i>	39
<i>Tabla 22: Lista de entregas de los resultados</i>	40
<i>Tabla 23: Métodos y herramientas de gestión y medición de la calidad.....</i>	41
<i>Tabla 24: Matriz de ocurrencia</i>	42
<i>Tabla 25: Matriz de detectabilidad</i>	42
<i>Tabla 26: Matriz de gravedad</i>	42
<i>Tabla 27: Matriz de criticidad</i>	43
<i>Tabla 28: Matriz de estimación de los niveles de riesgos.....</i>	44
<i>Tabla 29: Análisis y evaluación de los riesgos (AMDEC de Producto/Proceso)</i>	45
<i>Figura 4: Matriz de conclusión DAFO</i>	48

1. INTRODUCCION

Lo que todos los sistemas tienen en común es que aplican la mejora continua o el círculo de calidad y, por lo tanto, todos ellos son compatibles con las normas ISO, especialmente con la calidad ISO 9000.

“ISO 21500 Guía para la gestión de proyectos proporciona orientación para la gestión de proyectos y puede ser utilizada por cualquier tipo de organización, ya sea pública, privada u organizaciones comunitarias, y para cualquier tipo de proyecto, independientemente de su complejidad, tamaño o duración.”

Se puede decir que la ISO 21500 fue creada como una respuesta a la creciente globalización de los proyectos, y la necesidad de establecer principios comunes y hacerlos compatibles con las normas y sistemas de gestión más aplicados en el mundo. Asimismo, se busca su aplicación a cualquier organización o proyecto.

2. ISO 21500

2.1 Creación de la norma

En octubre de 2007 se inició la norma ISO 21500, al constituirse el Comité Internacional ISO/PC 236 “Project Management”. En septiembre de 2011 se publicó el borrador inicial y 6 meses después se publicó el borrador final.

En septiembre de 2012 se aprobó la norma ISO 21500:2012 “Guidance on Project Management” por el Comité Técnico ISO/PC 236 y en marzo de 2013 fue traducida por el Grupo de Trabajo Spanish Translation Task Force (STTF) del Comité Técnico ISO/PC 236 “Dirección y gestión de proyectos” pasando a definirse como UNE ISO 21500:2013 “Directrices para la dirección y gestión de proyectos”.

Lo interesante de esta nueva norma (UNE-ISO 21500), es que permite certificar los proyectos o la cartera de proyectos de la empresa, de manera que, cualquier proyecto que lleve a cabo la organización sea certificable, aunque no se certifique la empresa de manera global.

2.2 Descripción de la norma

Esta norma nos brinda una descripción detallada y muy explicativa de los conceptos y procesos que se consideran relevantes de la gestión de proyectos y viene como ayuda a los directores de proyecto para poder aplicar buenas prácticas con el fin de mejorar los resultados de negocio y lograr sus objetivos.

La norma define 39 procesos agrupados en 5 tipos de grupo de procesos:

- ❖ **Procesos de inicio:** se utilizan para comenzar el proyecto o fase;
- ❖ **Procesos de planificación:** se utilizan para desarrollar el detalle de la planificación de los componentes del proyecto y del producto;
- ❖ **Procesos de implementación:** se usan en la realización de las actividades de gestión del proyecto y en la ejecución según los planes del proyecto;
- ❖ **Procesos de control:** consisten en el seguimiento, mediciones y control del desempeño del proyecto con respecto a lo planificado;
- ❖ **Procesos de cierre:** definen la conclusión del proyecto y ayudan a recopilar las lecciones aprendidas.

También agrupa dichos procesos en 10 tipos de grupo de materias:

- **Integración:** consiste en identificar, definir, combinar, coordinar, controlar y cerrar los distintos procesos y actividades del proyecto;
- **Partes interesadas:** identificar el patrocinador del proyecto, los clientes y otras partes interesadas;
- **Alcance:** identificar y definir los trabajos y entregables requeridos;
- **Recursos:** identificar y adquirir los recursos apropiados del proyecto;
- **Tiempo:** planificar las actividades del proyecto, seguimiento del progreso de manera que el cronograma esté controlado;
- **Costo:** establecer el presupuesto; seguir el estado de progreso de manera que los costos estén controlados;
- **Riesgos:** identificar y gestionar los riesgos y oportunidades;
- **Calidad:** planificar y establecer la garantía y el control de la calidad;

- **Adquisiciones:** planificar y adquirir los productos, servicios o resultados y gestionar las relaciones con los proveedores;
- **Comunicación:** planificar la gestión y la difusión de las informaciones relativas al proyecto.

Cada grupo de materias define los procesos que son aplicables a cualquier fase del proyecto o al proyecto y están definidos en términos de **propósito, descripción, entradas y salidas principales** del grupo de procesos.

Grupos de materia	Grupos de proceso				
	Inicio	Planificación	Implementación	Control	Cierre
Integración	4.3.2 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	4.3.3 Desarrollar los planes de proyecto	4.3.4 Dirigir el trabajo del proyecto	4.3.5 Controlar el trabajo del proyecto 4.3.6 Controlar los cambios	4.3.7 Cerrar la fase del proyecto o el proyecto 4.3.8 Recopilar las lecciones aprendidas
Parte interesada	4.3.9 Identificar las partes interesadas		4.3.10 Gestionar las partes interesadas		
Alcance		4.3.11 Definir el alcance 4.3.12 Crear la estructura de desglose de trabajo 4.3.13 Definir las actividades		4.3.14 Controlar el alcance	
Recurso	4.3.15 Establecer el equipo de proyecto	4.3.16 Estimar los recursos 4.3.17 Definir la organización del proyecto	4.3.18 Desarrollar el equipo de proyecto	4.3.19 Controlar los recursos 4.3.20 Gestionar el equipo de proyecto	

Tiempo		4.3.21 Secuenciar las actividades 4.3.22 Estimar la duración de las actividades 4.3.23 Desarrollar el cronograma		4.3.24 Controlar el cronograma	
Costo		4.3.25 Estimar los costos 4.3.26 Desarrollar el presupuesto		4.3.27 Controlar los costos	
Riesgo		4.3.28 Identificar los riesgos 4.3.29 Evaluar los riesgos	4.3.30 Tratar los riesgos	4.3.31 Controlar los riesgos	
Calidad		4.3.32 Planificar la calidad	4.3.33 Realizar el aseguramiento de la calidad	4.3.34 Realizar el control de la calidad	
Adquisiciones		4.3.35 Planificar las adquisiciones	4.3.36 Seleccionar los proveedores	4.3.37 Administrar los contratos	
Comunicación		4.3.38 Planificar las comunicaciones	4.3.39 Distribuir la información	4.3.40 Gestionar las comunicaciones	

Tabla 1: Interacciones entre los grupos de proceso y los grupos de materia de los procesos de dirección y gestión de proyectos

2.3 Misiones de la norma

Las principales misiones e impactos asociados en la profesión de Dirección de proyectos se pueden resumir en tres:

- ✓ **La primera misión** es la creación de un estándar que engloba las diferentes metodologías y marcos de trabajo existentes en la actualidad definiendo un

“lenguaje universal” clave para el mercado global y la internacionalización de las compañías.

- ✓ **La segunda misión** es la descripción a grandes rasgos de los conceptos y los procesos considerados como buenas prácticas en gestión de proyectos. Esto facilita la gerencia de las empresas a los sponsors de los proyectos y sirve de gran apoyo a los directores de proyecto.
- ✓ **La tercera misión** es contribuir a la implantación de la gestión de proyectos en cualquier organización que trabaje por proyectos, independientemente de su sector y tamaño favoreciendo de este modo el beneficio de la sociedad.

2.4 Objetivos de la norma

- ❖ Permitir que cualquier empresa u organización pueda aplicar un conjunto de herramientas, técnicas y métodos durante todo el ciclo de vida del proyecto para facilitar el logro de los objetivos.
- ❖ Realizar recomendaciones sobre la gestión de proyectos para que se elaboren los proyectos de forma profesional cumpliendo con los estándares más exigentes por el mercado global.
- ❖ Describir los diferentes conceptos y procesos que componen las buenas prácticas en dirección y gestión de proyectos a alto nivel.
- ❖ Servir como guía para reconocer las mejoras en la gestión del proyecto.

2.5 Alcances de la norma

Existen dos alcances diferenciados de la norma:

El primer alcance se dirige hacia el enfoque a proyectos, siendo el principal usuario los Directores del Proyecto. Este alcance es un guía que utilizaría un Project Manager para empezar un proyecto conteniendo:

- Procesos ubicados en el tiempo ordenados de izquierda a derecha.
- Cada proceso tendrá inputs, outputs, así como técnicas y herramientas.
- Cada modelo llevará un ejemplo resuelto basado en el proyecto en cuestión.
- Cada proceso tendrá indicadores que le permiten al director de proyectos medir la eficiencia de ese proceso.

Un segundo alcance se dirige a empresas que ejecutan proyectos junto con sus usuarios como Project Managers, Gerentes y Sponsors. Este alcance es un guía que utilizaría el responsable de la implementación del sistema de gestión de proyectos en la organización conteniendo:

- Requisitos que tiene que tener la organización citando, por ejemplo, un sistema de gestión documental, un sistema de aprobación de cambios, criterios de selección de proyectos críticos o estratégicos, etc.
- Puntos más importantes a tener en cuenta para el éxito de la implantación. En este caso se consideran los modelos o checklists, incluso una posible encuesta que permita conocer el punto de partida y definir el plan de acción en función del mismo.

3. La empresa SIPROF

3.1 Descripción de la empresa

SIPROF fue creada en 1979. Su vocación es de producir y comercializar pastillas y forros de frenos.

- **Denominación:** Sociedad Industrial de Productos de Fricción
- **Forma jurídica:** Sociedad Anónima
- **Dirección:** Zona Industrial, Km 2.5 ruta de Marrakech, Berrechid - Marruecos

Su gama de productos de fricción está compuesta de:

- ❖ Pastillas de freno de disco para vehículos de turismo y utilitarios;
- ❖ Pastillas de freno de disco para vehículos pesados;
- ❖ Forros de freno de tambor para vehículos de turismo y utilitarios;
- ❖ Forros de freno de tambor para vehículos pesados;
- ❖ Kits para tambor de freno (vehículos pesados).

En cuanto a producción, SIPROF fabrica más de 500 referencias de pastillas de freno de disco para vehículos de turismo y utilitarios y dispone de una gama completa y adaptada a las necesidades del mercado en términos de calidad y

exigencias. Asimismo, fabrica alrededor de 60 referencias de pastillas de freno de disco para vehículos pesados y dispone de una gama de calidad de fricción “equivalente a la original” adaptada en función de su utilización.

Por lo tanto, produce 1 millón 500.000 pastillas de freno y tiene un volumen de negocio entre 70 millones y 100 millones de dirhams (DH).

3.2 Procesos de la empresa

Desde la expresión de la necesidad hasta su satisfacción, se procede a identificar *los procesos de realización*, gobernados por *los procesos de dirección* y apoyados por *los procesos de soporte*.

El método utilizado para gestionar los procesos de la empresa está basado en los principios de la mejora continua y se basa en 3 fases principales:

- ✓ Identificación y control de los procesos;
- ✓ Pilotaje y medición;
- ✓ Mejora.

Código proceso	Título del proceso	Tipo de proceso
PSM01	Gestión de la empresa	Dirección
PSM02	Gestión del sistema Calidad	Dirección
PSR01	Atención y satisfacción clientes	Realización
PSR02	Concepción & Desarrollo producto	Realización
PSR03	Engineering	Realización
PSR04	Logística Industrial	Realización
PSR05	Producción Pastillas	Realización
PSR06	Producción forros	Realización
PSS01	Control de los medios de producción pastillas	Soporte
PSS02	Gestión de recursos, medio ambiente e higiene & seguridad	Soporte
PSS03	Compras	Soporte
PSS04	Control de los medios de producción forros	Soporte

Tabla 2: Procesos de la empresa y sus correspondientes códigos

4. Plan de Calidad de SIPROF

4.1 Política Calidad de la empresa

La política de Calidad de SIPROF tal y como viene descrita por la Dirección General define lo siguiente:

“Nuestros valores, nuestra misión y nuestra orientación estratégica, basados en la calidad total y la satisfacción permanente de nuestros clientes, reflejan nuestra determinación a ser cada vez más competitivos, reactivos e innovadores.

Por tal motivo, debemos:

- Garantizar una atención permanente a nuestros clientes;
- Optimizar nuestros recursos;
- Mantener una vigilancia reglamentaria y tecnológica además de mejorar nuestra cultura de prevención y de calidad total;
- Responsabilizar y motivar nuestro capital humano;
- Asegurar la sostenibilidad de la empresa a través de la mejora de nuestros resultados.

Con este ánimo, SIPROF se ha embarcado en un enfoque de Certificación **IATF16949** Versión 2016 basada en la implementación de sus ejes estratégicos consistentes en:

- Asegurar un posicionamiento adecuado de nuestros productos en los mercados LOCAL y EXPORT;
- La mejora de nuestro rendimiento interno, teniendo unidades de producción conformes al estándar de negocio;
- La valorización, motivación y responsabilización de nuestro capital humano.”

4.2 Dominio de aplicación del Sistema de Gestión de la Calidad

El sistema de gestión de la calidad de SIPROF fue diseñado para responder a las exigencias de la Norma ISO TS 16949 versión 2009 y fue actualizado y desarrollado para convergir hacia la **IATF 16949** versión 2016.

Este sistema es aplicable a las actividades de SIPROF relativas al desarrollo, concepción, producción y comercialización de:

- Pastillas de freno de disco para vehículos de turismo, utilitarios y vehículos pesados;
- Forros de fricción para freno de tambor para vehículos de turismo, utilitarios y vehículos pesados;
- Materiales de fricción para la industria.

4.2.1 Norma IATF 16949:2016

Norma internacional para Sistemas de Gestión de la Calidad aplicables al sector de automoción. Fue desarrollada por miembros de la International Automotive Task Force (IATF) y enviada a la Organización Internacional de Normalización para su aprobación y publicación.

Presenta las exigencias para los SGC aplicables a las organizaciones para la producción de serie, de piezas de recambio o accesorios especificados en la industria de automoción.

Sin embargo, esta norma del SGC Automoción no puede considerarse como una norma a parte entera y autosuficiente, sino que se debe integrar como un suplemento y utilizarse conjuntamente con la ISO 9001:2015.

Su objetivo es de desarrollar un SGC a favor de la mejora continua. En este sentido, privilegia tanto la prevención de los defectos como la reducción de las variaciones y de los desperdicios en la cadena de suministro.

4.3 Plan de Calidad del Proyecto

Resumen

Este documento define el marco general del proyecto y las prácticas de gestión y calidad aplicadas al proyecto. Conforme a la norma ISO 21500, el PQP afecta al **grupo de materia** “Calidad” y a los **grupos de procesos** “Planificación”, “Implementación” y “Control”.

El Plan de Calidad del Proyecto (PQP) es un documento estructurado en seis secciones que son:

1. Finalidad del plan de calidad
2. Informaciones generales sobre el proyecto
3. Organización del proyecto
4. Plan de desarrollo
5. Plan de gestión
6. Aseguramiento de la calidad

Proyecto :	Concepción y desarrollo de una referencia Pastilla de freno	Fecha :	03/09/2021
Autor :	Soukaina Ouali El Bahri		
Referencia :	PQP 34		

Tabla 3: Cuadro de identificación del proyecto

REVISION

Organización	Función	Nombre	Fecha
Dirección Comercial	Dirigir la estrategia comercial del proyecto	Wail El Kabbad	15/10/2020
Engineering	Dirigir y desarrollar los procesos/productos	Ahmed Benamar	15/10/2020
Oficina de Métodos	Estudio y concepción proceso/producto	Larbi Ned	15/10/2020

Tabla 4: Cuadro de revisiones del Plan de Calidad

VALIDACION

Organización	Función	Nombre	Fecha
Director del proyecto	Dirección y gestión del proyecto	Wail El Kabbad	20/10/2020
Director Calidad R&D	Control de calidad Investigación y Desarrollo	Hicham Ben Yeffou	20/10/2020
Engineering	Dirigir y desarrollar los procesos/productos	Ahmed Benamar	20/10/2020

Tabla 5: Cuadro de validaciones del Plan de Calidad

HISTORIAL DE DOCUMENTOS

Versión	Modificación	Fecha	Autor
1	Versión inicial	09/09/2020	Hicham Ben Yeffou
2	Adición del procedimiento de verificación de las fases	12/10/2020	Hicham Ben Yeffou
3	Redacción del Plan de Calidad conforme a la Norma ISO 21500	03/09/2021	Soukaina Ouali El Bahri

Tabla 6: Cuadro de historial de documentos

DIFUSION

Organización	Nombre	Modo de difusión
Oficina de Métodos	Larbi Ned	Correo electrónico
Engineering	Ahmed Benamar	Correo electrónico
Dirección Comercial	Wail El Kabbad	Correo electrónico
Responsable Producción	Karima El Alami	Correo electrónico
Responsable compras	Mouhsine Bark	Correo electrónico
Director Calidad R&D	Hicham Ben Yeffou	Correo electrónico

Tabla 7: Cuadro de modos de difusiones

Finalidad del Plan de Calidad del Proyecto

4.3.1.1 Marco del Plan de Calidad del Proyecto

La estructura y el contenido de este Plan de Calidad han sido elaborados en el marco del proyecto «Concepción y Desarrollo de una referencia Pastilla de freno» asociando las empresas clientes TODD(Francia) así como Maghreb Accessoires(Marruecos) y los proveedores SADECA(España),

NUCAP(España), XINDA(China) y ACTIMESURE(Francia). Se basa en el contrato del proyecto «Concepción y Desarrollo de una referencia Pastilla de freno».

4.3.1.2 Objetivo del Plan de Calidad del Proyecto

El Plan de Calidad del Proyecto (PQP) tiene por objetivo la definición y el seguimiento de las medidas a tomar en el marco del proyecto «Concepción y Desarrollo de una referencia Pastilla de freno» con el fin de asegurar su calidad y lograr los resultados esperados.

Para ello, el PQP establece los derechos y deberes de cada parte interesada para garantizar este objetivo. Más específicamente, lo siguiente se determina de mutuo acuerdo:

- La organización global del proyecto en términos de estructuras para implantar;
- El plan de desarrollo detallado del proyecto;
- El plan de gestión del proyecto;
- La repartición de responsabilidades entre los organismos en la estructura, los planes de desarrollo et de gestión del proyecto;
- Los límites del proyecto.

4.3.1.3 Utilización del Plan de Calidad del Proyecto

Herramienta de seguimiento de gestión, se utiliza durante todo el proyecto e integra los nuevos datos. Por lo tanto, se pretende ajustar las circunstancias, de acuerdo con un procedimiento de acciones correctivas definido en este documento.

Al final del proyecto, el PQP modificado y anotado será uno de los documentos de resultados del proyecto.

Informaciones generales sobre el proyecto

4.3.1.4 Contexto del Proyecto

Las empresas clientes no tienen precisamente las mismas actividades que SIPROF, las que intervienen en este proyecto se dedican a las ventas de piezas de recambio y todo tipo de accesorios del sector autom3vil.

El Sistema de Informaci3n (SI) cuenta con un ERP (Entreprise Ressource Planning) → un programa que permite de gestionar el conjunto de procesos operacionales integrando varias funciones de gesti3n: soluciones para gesti3n de pedidos, gesti3n de stocks, gesti3n de contabilidad, gesti3n e-commerce, etc. Actúa optimizando el desarrollo empresarial para reducir costes de producci3n e incrementar el rendimiento y la productividad.



Figura 1: Funciones relacionadas con el ERP

Además del ERP, cuenta con un SCM (Supply Chain Management) o Gestión de Cadena de Suministro → un subsistema dentro de la organizaci3n que engloba la planificaci3n de las actividades de suministro, fabricaci3n y distribuci3n a lo largo de un proceso desde el proveedor hasta el consumidor.

Permite la coordinación y optimización de los procesos y transacciones comerciales para reducir los plazos de entrega y ofrecer el mejor servicio al cliente, todo ello a partir de tres tipos de flujos:

- Flujos de productos/mercancías
- Flujos de informaciones
- Flujos financieros



Figura 2: Actividades de la cadena de suministro

4.3.1.5 Recordatorio de los principales objetivos

4.3.1.5.1 Objetivos del proyecto

El objetivo principal de este proyecto es ampliar la gama de productos y referencias de SIPROF para satisfacer las necesidades de sus clientes.

Asimismo, procura mantener su nivel de líder en Productos de Fricción para superar los niveles de la competencia.

Otro objetivo muy importante es potenciar las ventas de la empresa y aumentar sus beneficios abriéndose a nuevos mercados y conquistando aun más clientes tanto locales como internacionales.

Por último, igual que en todos sus productos, SIPROF se empeña a ofrecer un producto de alta Calidad con un alto grado de eficacia y eficiencia.

4.3.1.5.2 Entregables del proyecto

En cada fase de las fases del proyecto, se producen entregables que sirven como elementos de entrada para la fase siguiente.

Fase 1 (Proceso de Lanzamiento):

(grupo de materias: integración, parte interesada, alcance)

- ✓ Acta de constitución del proyecto;
- ✓ Listado de las partes interesadas;
- ✓ Documento de validación de la fase 1.

Fase 2 y fase 3 (Procesos de Planificación e Implementación):

(grupo de materias: integración, parte interesada, alcance, recurso, tiempo, costo, riesgo, calidad, adquisiciones y comunicación)

- ✓ Cuaderno de cargas;
- ✓ Planes del proyecto;
- ✓ Diagrama de Gantt;
- ✓ Análisis y tratamiento de riesgos;

- ✓ Plan de Calidad;
- ✓ Documento de validación de los modelos y prototipos;
- ✓ Documento de validación de la fase 2;
- ✓ Documento de validación de la fase 3.

Fase 4 (Proceso de Control):

(grupo de materias: integración, alcance, recurso, tiempo, costo, riesgo, calidad, adquisiciones y comunicación)

- ✓ Documento de evaluación de los resultados
- ✓ Documento de evaluación del sistema de medición
- ✓ Control y aseguramiento de la calidad
- ✓ Control de los riesgos
- ✓ Planning de Producción
- ✓ Documento de validación de la fase 4

Fase 5 (Proceso de Cierre):

(grupo de materias: integración)

- ✓ Cierre de APQP del proyecto
- ✓ Lecciones aprendidas y mejores prácticas
- ✓ Producto final acabado

4.3.1.5.3 Objetivos del producto

El producto fabricado tiene que respetar las Características Especiales (CS) definidas en el Cuaderno de Cargas entre el comercial y el cliente. Estas características se basan principalmente en **las dimensiones** adecuadas de la pastilla de freno para no tener malformaciones y defectos, en **la durabilidad** en el tiempo para que no se desgaste rápidamente y en **la comodidad** de su uso por el cliente en temas de ruido y sonidos desagradables.

4.3.1.5.4 Límites del proyecto

En este proyecto, SIPROF se encarga de todo el procedimiento de fabricación de la pastilla de freno según las necesidades y especificaciones de la empresa cliente. Sin embargo, en los casos en la

que se procura el prototipo de la pastilla de frenos de los proveedores, no tiene ninguna responsabilidad si el prototipo o modelo resulta defectuoso o no respeta las dimensiones del producto.

4.3.1.6 Medios de realización del Proyecto

SIPROF dispone de todos los recursos materiales, humanos y financieros para llevar a cabo este proyecto en las mejores condiciones y sin mayores complicaciones. Asimismo, integra a todo el equipo implicado en el proyecto repartiendo las tareas y comunicando los roles y responsabilidades de cada miembro, y todo ello en un entorno de motivación y trabajo en equipo para mayor rendimiento y satisfacción personal.

Además, la empresa se encarga de todas las evaluaciones y verificaciones necesarias para cada fase del proyecto con el fin de evitar todo tipo de contradicciones.

4.3.1.7 Las organizaciones/empresas involucradas en el Proyecto



Figura 3: Organigrama de las organizaciones involucradas en el proyecto

Organización del proyecto

4.3.1.8 La estructura del Proyecto

Para llevar a cabo el proyecto, se crean diferentes estructuras. Para cada una de ellas, se fija la misión, la composición y los roles principales. El establecimiento de estas estructuras está finalizado durante la fase de lanzamiento del proyecto.

4.3.1.8.1 Comité de dirección

Las misiones y responsabilidades del comité de dirección se basan en los siguientes elementos:

- ❖ Validación de orientaciones del proyecto;
- ❖ Responsabilidad del compromiso y del seguimiento financiero;
- ❖ Control global de la calidad del proyecto, validación de los resultados, recepción del proyecto;
- ❖ Relaciones entre las organizaciones;
- ❖ Realización de las orientaciones necesarias durante el proyecto.

Organización	Nombre	Función	Roles
Director del proyecto	El Mostafa Farrarh	Dirección y gestión del proyecto	- Determinación del SCOPE - Seguimiento y verificación de los datos de lanzamiento - Verificación y validación de cada fase - Cierre del proyecto
Engineering	Ahmed Benamar	Dirigir y desarrollar los procesos/productos	- Recepción y aceptación de los medios - Validación de las muestras de los componentes - AMDEC Producto y Proceso - LAYOUT de fabricación

			- Realización, evaluación y validación de los modelos iniciales - Lanzamiento, evaluación y validación de la pre-serie
Director de Calidad R&D	Hicham Ben Yeffou	Control de Calidad Investigación y Desarrollo	- Especificaciones técnicas y materia - Plan para MSA(Análisis del Sistema de Medición) - Evaluación de resultados/Identificación de problemas - Plan de vigilancia de série - Plan de Calidad - Feedback cliente - Acciones correctivas/preventivas

Tabla 8: Funciones y roles del comité de dirección

4.3.1.8.2 Comité equipo proyecto

Las misiones y responsabilidades del comité del equipo del proyecto se basan en los siguientes elementos:

- ❖ Seguimiento del buen funcionamiento de los trabajos, del respeto de las entregas et de sus validaciones;
- ❖ Control de la utilización de los recursos asignados;
- ❖ Presentación de problemas (técnicos, organizacionales, de planning), evaluación correspondiente y resolución de problemas puntuales;
- ❖ Coordinación del equipo del proyecto (para acciones interdependientes);
- ❖ Planning detallado para el próximo período (identificación de tareas, definición precisa, planificación)

Organización	Nombre	Función	Roles
Oficina de Métodos	Larbi Ned	Estudio y concepción proceso/producto	- Estudio de viabilidad - Lista de características especiales (CS)

			- Plan productos/componentes y herramientas - Medios de medición y de control - Plan de vigilancia - Verificación de los datos de lanzamiento de modelos
Dirección comercial	Wail El Kabbad	Dirigir la estrategia comercial del proyecto	- Demanda de la Concepción - Demanda de muestras de componentes y accesorios - Validación de la planificación de concepción y desarrollo
Dirección RRHH	Mohamed Miri	Reclutamiento y formación del personal	- Calificación necesaria (RRHH) - Elementos liados a la seguridad
Responsable Producción	Karima El Alami	Organizar y planificar la producción	- Planning de Producción
Dirección logística	Mustapha El Kasem	Gestión de la cadena logística	- Entrega y servicio cliente

Tabla 9: Funciones y roles del comité equipo proyecto

4.3.1.9 Comunicaciones dentro del proyecto

4.3.1.9.1 Documentación del proyecto

- Planes del proyecto
- Plan de Calidad
- Análisis de riesgos AMDEC (Ver apartado 4.3.2.8)
- Informes de evaluación y validación
- Documento de cierre de APQP
- Lecciones aprendidas y mejores prácticas

4.3.1.9.2 Tratamiento de anomalías

El procedimiento de tratamiento de anomalías identificadas por el cliente consiste en analizar las causas, proceder a implementar las acciones correctivas/preventivas y llevar a cabo el plan de acción, su seguimiento, así como la verificación de la eficacia de las acciones realizadas.

4.3.1.9.3 Demandas de cambio

El procedimiento de tratamiento de una demanda de cambio es idéntico al procedimiento de tratamiento de anomalía aplicando el ciclo PDCA de mejora continua.

4.3.2.1 Procedimientos de validación de documentos del proyecto

Con el motivo de limitar los retrasos relacionados con los plazos de validación de documentos del proyecto, cada entrega o actualización del documento del proyecto se efectuará de la manera siguiente:

- ✓ La entrega será señalada por el redactor al destinatario a la fecha 21 de Octubre de 2020;
- ✓ A partir de la fecha de entrega, el destinatario dispone de 3 días laborables para señalar sus observaciones al redactor;
- ✓ A partir de la recepción de las observaciones, el redactor dispone de 2 días laborables para corregir las observaciones o contestarlas, y entregar la corrección;
- ✓ A partir de la entrega de la corrección, el redactor dispone de un día laborable para validar las correcciones.

La validación del documento esta abordada por los miembros del comité de dirección, en caso de:

- Exceder los plazos por parte del editor;
- Rechazo de observaciones;
- Rechazo de correcciones.

La validación es efectiva en caso de:

- ✓ Acuerdo del cliente;
- ✓ Exceder los plazos por parte del destinatario.

Plan de desarrollo

4.3.2.2 Ciclo de vida del proyecto

4.3.2.2.1 Articulaciones del plan de desarrollo

El plano de desarrollo del proyecto se divide en 5 fases definidas de la forma siguiente:

- **Fase N°1:** corresponde al grupo de proceso Lanzamiento;
- **Fase N°2: Concepción Producto** corresponde a los dos grupos de procesos Planificación e Implementación;
- **Fase N°3: Concepción Proceso** corresponde a los dos grupos de procesos Planificación e Implementación;
- **Fase N°4: Validación Producto/Proceso** corresponde al grupo de procesos Control;
- **Fase N°5: Feedback/acción correctiva** corresponde al grupo de procesos Cierre.

4.3.2.2.2 Factores de éxito y riesgos del proyecto

Identificación de los factores de éxito

- Implicación de todas las partes interesadas;
- Apoyo de los directivos;
- Experiencia del director del proyecto;
- Objetivos y especificaciones claras y bien comunicadas dentro de la organización;
- Plazos cortos
- Expectativas realistas

Identificación de los mayores riesgos en el proyecto

- Falta de recursos materiales o financieros;
- Mala estimación de las cargas;
- Seguimiento del proyecto inapropiado;
- Modificaciones no controladas;

- Falta de comunicación entre los miembros de la organización;
- Insuficiente experiencia del jefe de proyecto en relación con el comercio del cliente.

Precisión de acciones preventivas integradas en el plan de desarrollo

- Integración del comité del proyecto;
- Integración del comité de dirección;
- Implementación de un PQP;
- Control de las planificaciones et medición del progreso del proyecto.

4.3.2.2.3 Indicadores

Indicadores de éxito

- ✓ Ninguna anomalía identificada en el proyecto;
- ✓ Ninguna reclamación hecha por el cliente;
- ✓ Los plazos de validación de los entregables han sido respetados;
- ✓ Los plazos de entrega de los productos han sido respetados;
- ✓ Satisfacción del cliente.

Indicadores del seguimiento del proyecto

- 80% de funciones analizadas;
- 60% de funciones desarrolladas;
- 100% de funciones verificadas.

Indicadores del seguimiento de los riesgos

- Proceso de Lanzamiento (Fase1) ➔ Acción correctiva tomada en consideración;
- Proceso de Planificación/Implementación (Fase2) ➔ Acciones correctivas aplicadas inmediatamente;
- Proceso de Planificación/Implementación (Fase3) ➔ Acciones correctivas aplicadas inmediatamente;
- Proceso de Control (Fase 4) ➔ Acciones correctivas aplicadas.

4.3.2.3 Descripción de las fases del proyecto

Código : 1	Fase:
Responsabilidad : Dirección Comercial, Director del Proyecto, Oficina de Métodos	
Contenido	
Proceso de lanzamiento del proyecto y planificación de la concepción de la nueva referencia de pastilla de freno.	

Tareas		
Código	Descripción de la tarea	Duración
1.1	Demanda de la concepción	1 día
1.2	Determinación del "SCOPE"	1 día
1.3	Estudio de viabilidad	1 día
1.4	Planificación concepción	1 día
1.5	Oferta técnica	1 día
1.6	Verificación fase N°1	1 día
1.7	Validación fase N°1	1 día

Tabla 10: Descripción de las tareas de la fase 1

Resultados	
Descripción del resultado	Código tarea
Acta de constitución del proyecto "SCOPE"	1.1
Listado de las partes interesadas	1.4
Documento de validación de la fase 1	1.7

Tabla 11: Descripción de los resultados de la fase 1

Código : 2	Fase:	Concepción Producto
Responsabilidad : Director del Proyecto, Oficina de Métodos, Engineering, R&D, Director de Calidad		
Contenido		
Proceso de planificación e implementación de las características del producto.		

Tareas		
Código	Descripción de la tarea	Duración
2.1	Nomenclatura preliminar	1 día
2.2	Lista de Características Especiales (CS)	1 día
2.3	Plan producto/componente	2 meses y 8 días

2.4	Plan herramientas	Existente
2.5	Medios de medición y de control	Existente
2.6	Materiales de fricción	1 día
2.7	Especificaciones técnicas y materia	-
2.8	AMDEC Producto/Plan de vigilancia	-
2.9	Verificación de la concepción/medios	1 día
2.10	Verificación de la fase 2	1 día
2.11	Compromiso del equipo en cuanto a fiabilidad	1 día
2.12	Validación de la fase 2	1 día
2.13	Lanzamiento de los medios	Existente
2.14	Demanda de muestras de los componentes/accesorios	-

Tabla 12: Descripción de las tareas de la fase 2

Código : 3	Fase:	Concepción Proceso
Responsabilidad : Director del Proyecto, Oficina de Métodos, Dirección Comercial Engineering, Director de Calidad, Dirección RRHH		
Contenido		
Proceso de planificación e implementación de los procesos necesarios y convenientes para este proyecto.		

Tareas		
Código	Descripción de la tarea	Duración
3.1	Recepción y aceptación de los medios	1 día
3.2	Validación de las muestras de los componentes	1 día
3.3	AMDEC Proceso	Existente
3.4	Plan de vigilancia/Parámetros de fabricación	Existente
3.5	Inventario de las características especiales (CS)	1 día
3.6	Proceso FLOW CHART	Existente
3.7	Plan de capacidad preliminar	Existente
3.8	Plan de MSA (Análisis del sistema de medición)	Existente
3.9	LAYOUT de fabricación	Existente
3.11	Elementos de seguridad	Existente
3.12	Verificación de los datos para el lanzamiento de modelos (informe de verificación)	1 día
3.13	Realización y pruebas de los modelos iniciales	1 día
3.14	Evaluación de resultados/Identificación de problemas	1 día
3.15	Validación/aceptación de los modelos iniciales	1 día
3.16	Instrucciones de embalaje y etiquetado	Existente
3.20	Evaluación de resultados/Identificación de problemas	

3.21	Verificación de la fase 3	1 día
3.22	Plan de vigilancia pre-serie	-
3.23	Instrucción de trabajo	Existente
3.24	Validación de la fase 3	1 día

Tabla 13: Descripción de las tareas de la fase 3

Resultados	
Descripción del resultado	Código tarea
Cuaderno de Cargas	2.5
Planes del proyecto	2.3/2.4/3.4/3.7/3.8/3.9/3.22
Diagrama de Gantt	1.4/2.11/2.13
Análisis y tratamiento de riesgos (AMDEC)	2.8/3.3
Plan de calidad	Todas las fases anteriores
Documento de validación de los modelos y prototipos	3.2/3.15
Documento de validación de la fase 2	2.12
Documento de validación de la fase 3	3.24

Tabla 14: Descripción de los resultados de las fases 2 y 3

Código : 4	Fase:	Validación Producto/Proceso
Responsabilidad : Director del Proyecto, Oficina de Métodos, Engineering, Director de Calidad, Responsable Producción		
Contenido		
Proceso de control y evaluación de los productos y procesos.		

Tareas		
Código	Descripción de la tarea	Duración
4.1	Carpeta producto (plan de vigilancia, instrucciones, AMDEC, planes...)	-
4.2	Evaluación del sistema de medición (MSA)	-
4.3	Lanzamiento pre-serie	1 día
4.4	Evaluación de resultados/Identificación de problemas	1 día
4.5	Prueba de validación de la producción	1 día
4.6	Evaluación de capacidad	1 día
4.7	Evaluación del embalaje	existente
4.8	Validación/Aceptación de la pre-serie	1 día
4.9	Verificación de la fase 4	1 día
4.10	Plan de vigilancia serie	Existente
4.11	Validación de la fase 4	1 día
5.1	Planning de Producción	8 días

Tabla 15: Descripción de las tareas de la fase 4

Resultados	
Descripción del resultado	Código tarea
Documento de evaluación de los resultados	4.4
Documento de evaluación del sistema de medición	4.2
Control de aseguramiento de la calidad	4.2/4.4/4.6/4.8
Planning de producción	5.1
Documento de validación de la fase 4	4.11

Tabla 16: Descripción de los resultados de la fase 4

Código : 5	Fase:	Feedback/Acción correctiva
Responsabilidad : Director del proyecto, Engineering, Director de Calidad, Dirección logística		
Contenido		
Proceso de cierre del proyecto y coleccionar las mejores practicas y las acciones correctivas/preventivas		

Tareas		
Código	Descripción de la tarea	Duración
4.12	Cierre de APQP (Planificación Avanzada de la Calidad del Producto)	1 día
5.3	Reducción de dispersión	-
5.4	Entrega + servicio mejorados	-
5.5	Mejores practicas	-
5.6	Acciones correctivas/preventivas	-

Tabla 17: Descripción de las tareas de la fase 5

Resultados	
Descripción del resultado	Código tarea
Informe de cierre de APQP	4.12
Lecciones aprendidas y mejores prácticas	5.5/5.6
Producto final acabado	5.4

Tabla 18: Descripción de los resultados de la fase 5

4.3.2.4 Resumen de los entregables del proyecto

Resultados	
Descripción del resultado	Código tarea
Acta de constitución del proyecto "SCOPE"	1.1
Listado de las partes interesadas	1.4
Documento de validación de la fase 1	1.7
Cuaderno de Cargas	2.5

Planes del proyecto	2.3/2.4/3.4/3.7/3.8/3.9/3.22
Diagrama de Gantt	1.4/2.11/2.13
Análisis y tratamiento de riesgos (AMDEC)	2.8/3.3
Plan de calidad	Todas las fases anteriores
Documento de validación de los modelos y prototipos	3.2/3.15
Documento de validación de la fase 2	2.12
Documento de validación de la fase 3	3.24
Documento de evaluación de los resultados	4.4
Documento de evaluación del sistema de medición	4.2
Control de aseguramiento de la calidad	4.2/4.4/4.6/4.8
Planning de producción	5.1
Documento de validación de la fase 4	4.11
Informe de cierre de APQP	4.12
Lecciones aprendidas y mejores prácticas	5.5/5.6
Producto final acabado	5.4

Tabla 19: Resumen de los entregables del proyecto

Plan de gestión

4.3.2.5 Métodos y herramientas de la gestión del proyecto

Para gestionar mejor el tiempo y optimizar las tareas, varios métodos y herramientas están puestos en juego. Los más empleados son los siguientes:

- ❖ Organigrama del proyecto
- ❖ Cronograma
- ❖ Estructuras de desglose del trabajo
- ❖ Diagrama de Gantt
- ❖ Diagrama de PERT

4.3.2.6 Planificación general

4.3.2.6.1 Diagrama de Gantt

Ver PDF adjunto con el presente TFG.

4.3.2.6.2 Calendario de reuniones de las estructuras del proyecto

Lista de reuniones de la estructura «Comité de dirección»		
Número	Propósito de la reunión	Date
1	Inicio de la fase 1	15/10/2020
2	Validación de la fase 1	26/10/2020
3	Inicio de la fase 2	20/10/2020
4	Validación de la fase 2	28/10/2020

5	Verificación de la concepción/medios	20/11/2020
6	Inicio de la fase 3	25/11/2020
7	Validación de la fase 3	27/11/2020
8	Inicio de la fase 4	28/11/2020
9	Validación de la fase 4	5/12/2020
10	Inicio de la fase 5	7/12/2020

Tabla 20: Lista de reuniones del Comité de dirección

Lista de reuniones de la estructura «Comité equipo del proyecto»		
Número	Propósito de la reunión	Date
1	Validación de muestras de los componentes	26/10/2020
2	-Evaluación de los resultados/Identificación de problemas de la fase 3 -Validación/Aceptación de los modelos iniciales	26/11/2020
3	-Evaluación de los resultados/Identificación de problemas de la fase 4 -Validación/aceptación de la pre-serie	5/12/2020

Tabla 21: Lista de reuniones del Comité equipo del proyecto

Periodicidad de las reuniones de cada estructura:

El «**Comité de dirección**» se reúne como mínimo dos veces en cada fase; la primera para iniciar la fase y la segunda para validarla.

El «**Comité equipo del proyecto**» se reúne tantas veces como sea necesario para las evaluaciones y validaciones requeridas en cada fase.

Tanto el **Comité de dirección** como el **Comité equipo del proyecto** se reúnen cada vez que haya ocurrido algún problema o dificultades a lo largo de cada proceso de las fases del proyecto.

4.3.2.6.3 Calendario de entregas de los resultados

Resultados	Estructura encargada de su entrega	Fecha de entrega
Informe de validación de muestras de los componentes	Comité equipo del proyecto	26/10/2020
Informe de validación de la fase 1	Comité de dirección	26/10/2020

Informe de validación de la fase 2	Comité de dirección	28/10/2020
Informe de verificación de la concepción/medios	Comité de dirección	20/11/2020
-Informe de evaluación de los resultados/Identificación de problemas de la fase 3 -Informe de validación/Aceptación de los modelos iniciales	Comité equipo del proyecto	25/11/2020
Informe de validación de la fase 3	Comité de dirección	27/11/2020
-Informe de evaluación de los resultados/Identificación de problemas de la fase 4 -Informe de validación/aceptación de la pre-serie	Comité equipo del proyecto	5/12/2020
Informe de validación de la fase 4	Comité de dirección	5/12/2020
Documento de cierre del proyecto	Comité de dirección	7/12/2020

Tabla 22: Lista de entregas de los resultados

Aseguramiento de Calidad

4.3.2.7 Métodos y herramientas

Los métodos y herramientas de gestión y medición de la calidad utilizados en este proyecto son los siguientes:

Método/herramienta	Propósito	Fase en cuestión
Hojas de Control	Recolectar los datos del proceso y registrar toda la información para tomar decisiones de cómo actuar.	Fase 2 Fase 3

Diagrama de causa-efecto	Evaluar las causas que generan problemas y dificultades	Fase 3 Fase4
Diagramas de flujo	Representación de todas las tareas del proceso para favorecer la comprensión del entorno	Fase 4

Tabla 23: Métodos y herramientas de gestión y medición de la calidad

4.3.2.8 Análisis y evaluación de los riesgos

➤ **Etapas 1:** Identificación de los riesgos

Después de establecer todos los procesos del proyecto, se identifican y se listan los riesgos relacionados con cada proceso y teniendo un impacto directo sobre la calidad del producto.

➤ **Etapas 2:** Análisis de los riesgos

Aplicando el método de las **5M**: **M**edio, **M**aterial, **M**ano de obra, **M**étodo y **M**ateria, se determinan las causas asociadas a cada riesgo y se deducen por consecuencia los efectos.

➤ **Etapas 3:** Evaluación de los riesgos

La evaluación de los riesgos se traduce por el calculo de la Criticidad. Para ello, se determinan los parámetros siguientes:

- ❖ La ocurrencia (O): la frecuencia a la que el riesgo es susceptible de reproducirse;
- ❖ La gravedad (G): la importancia del efecto sobre la calidad del producto;
- ❖ La detectabilidad (D): la eficacia del sistema en detectar el riesgo.

Grado	Ocurrencia	Descripción
1	Rara	Se puede producir solamente en las circunstancias excepcionales.
2	Poco probable	Se puede producir durante un periodo de tiempo especificado.
3	Posible	Se puede producir algunas veces.
4	Casi segura	Está previsto en la mayoría de las circunstancias

Tabla 24: Matriz de ocurrencia

Grado	Detectabilidad	Descripción
1	Detectable	Riesgo fácilmente detectable por la producción, el laboratorio o bien el mantenimiento.
2	Fácilmente detectable	Grande probabilidad de detectar el fallo si se contrala y se vigila.
3	Difícilmente detectable	Riesgo difícil de detectar por análisis no sistemático.
4	No detectable	Riesgo no aparente o incontrolable.

Tabla 25: Matriz de detectabilidad

Grado	Gravedad	Descripción
1	Muy floja	El resultado de la medida no tiene ninguna consecuencia sobre el producto puesto que medidas preventivas o etapas posteriores permiten de evitar el peligro.
2	Media	El resultado de la medida no tiene sistemáticamente consecuencias sobre el producto.
3	Grave	El riesgo puede tener consecuencias mínimas sobre la salud del consumidor.
4	Muy grave	El riesgo puede tener consecuencias graves sobre la salud del consumidor.

Tabla 26: Matriz de gravedad

El índice de Criticidad (C) está calculado para cada riesgo de la manera siguiente:

$$\text{Criticidad (C)} = \text{Ocurrencia (O)} \times \text{Detectabilidad (D)} \times \text{Gravedad (G)}$$

Para cada parámetro, se fija una escala de cota de 1 a 4 tal y como viene presentada en las tablas a continuación. La media de criticidad determinada es de 12; a partir de ese valor, el riesgo pasa a ser preocupante y las acciones correctivas tienen que ser inmediatas.

O	1	4	9	16
	2	8	18	32
	3	12	27	48
	4	16	36	64
G*D				

Tabla 27: Matriz de criticidad

Con el fin de interpretar mejor la criticidad, se han elegido tres niveles diferentes, tal y como se muestra en esta tabla:

Matriz de estimación de los niveles de riesgos

Nivel	Ponderación	Prioridad	Comentarios
Alto	>12	1	Riesgo eminente, las acciones tiene que tomarse inmediatamente
Medio	8-12	2	Riesgo preponderado, las acciones tienen que tomarse en un plazo breve
Bajo	1-4	3	Pertinente, las medidas pueden proponerse para mejorar la situación.

Tabla 28: Matriz de estimación de los niveles de riesgos

➤ **Etapla 4:** Planificación de las acciones

Una vez los riegos están evaluados y priorizados, es necesario tomar decisiones y comprometer acciones apropiadas con el fin de controlar los procesos. Las medidas de control de cada riesgo están definidas según tres niveles:

- ❖ Medio o recurso (ejemplo: asegurar la disponibilidad de medios logísticos);
- ❖ Competencia (ejemplo: Realizar formaciones para el personal de la empresa);
- ❖ Método (ejemplo: configurar un método para evaluar los proveedores y los subcontratistas.

Después de la validación del plan de acción por la dirección, se integran los riesgos relacionados con los procesos de los sistemas de gestión et con los procesos de negocio, incluidos en las prácticas diarias.

➤ **Etapla 5:** Control y seguimiento del plan de acción

Después de la elaboración de los planes de acción, es esencial asegurar un seguimiento de las acciones llevadas a cabo con el fin de garantizar sus eficacias y capacidades en controlar el riesgo respetando los plazos fijados de sus ejecuciones.

Dicho esto, se procederá a analizar y evaluar los riesgos considerados en cada uno de los procesos a lo largo de todo el proyecto.

Identificación		Análisis		Evaluación				Nivel del riesgo	Acción correctiva
Fase	Riesgo	Causa	Consecuencia	O	D	G	C		
Lanzamiento Fase 1	Demanda de concepción mal explicada	Presencia de un obstáculo de comunicación	Retraso de la concepción	2	1	2	4	Bajo	Claridad en la comunicación con proveedores y clientes
Planificación e implementación Fase 2	Falta de los medios de medición y control	No especificados en el cuaderno de cargas	Defectos en el modelo de la pastilla de freno	2	2	2	8	Medio	Control de la precisión del cuaderno de cargas
	Falta de recursos materiales o financieros	- Poca financiación por los patrocinadores del proyecto	Incapacidad de seguir con el proceso	3	2	3	18	Alto	Estimar costes y gastos Fijar presupuesto
		- Herramientas y maquinaria en mal estado							Evaluar el estado de las maquinas frecuentemente
Planificación e implementación Fase 3	Defectos ocultos en los modelos iniciales	- Desgaste de las herramientas de trabajo	- Mayores gastos de producción - Retraso del proceso de entregas de los modelos	2	3	3	18	Alto	Verificación de las herramientas antes de su uso y cambio por nuevas cuando haga falta
		- Poca profesionalidad de los trabajadores							Implicación de todos los trabajadores en sus labores
Evaluación Fase 4	Fallos detectados en el lanzamiento de la pre-serie	Falta de control y de verificación en las fases previas	Retraso en la entrega del producto final + gastos originados	2	1	3	6	Medio	Seguimiento continuo de cada tarea del proceso tras evaluaciones y verificaciones

Tabla 29: Análisis y evaluación de los riesgos (AMDEC de Producto/Proceso)

4.3.2.9 Procedimientos de control y de acciones correctivas

4.3.2.9.1 Reuniones de las estructuras del proyecto

La herramienta principal de gestión del proyecto es el presente documento intitulado **“Plan de Calidad del Proyecto”**. El control global del proyecto está en carga de las diferentes estructuras del proyecto. Está organizado en el marco de las reuniones periódicas definidas en el **“Calendario de reuniones de las estructuras del proyecto”** (*Ver apartado 4.3.2.6.2*). Cada reunión de estructura se considera el tema de un orden del día (que puede ser implícito) y de un informe.

4.3.2.9.2 Procedimientos de control y de progreso

Para controlar el estado de progreso del proyecto, en las reuniones periódicas indicadas, cada estructura del proyecto, en su nivel, toma en consideración el informe de progreso del responsable apropiado, y le hace referencia en el Diagrama de Gantt.

4.3.2.9.3 Aprobación de los informes

Para cada reunión, un informe escrito y conciso será redactado y aprobado por cada parte. En el caso de ausencia de validación del informe por las partes interesadas, el documento está considerado como aprobado definitivamente después de un plazo de una semana a partir de la fecha de entrega del documento a las partes interesadas.

4.3.2.9.4 Recepción de los resultados

Los entregables constituyen los resultados facticos del proyecto. De hecho, están sometidos al procedimiento de validación descrito en **“Procedimientos de validación de documentos del proyecto”** (Ver apartado 4.3.2.1). El control del respeto de la planificación de la entrega es responsabilidad de la estructura habilitada a validar el documento de los resultados **“Calendario de entregas de los resultados”** (Ver apartado 4.3.2.6.3). Su aceptación está formalizada por la firma de un bono de entrega.

4.3.2.9.5 Derechos de modificación del Plan de Calidad del Proyecto

Cada estructura puede, en una de sus reuniones y en el límite de sus responsabilidades, modificar el Plan de Calidad del Proyecto. Dicha modificación se menciona en el informe de la reunión y se incluye en el Plan de Calidad del Proyecto una vez aprobado el informe.

4.3.2.9.6 Responsabilidades de las organizaciones participantes al proyecto

Toda cuestión relativa con la responsabilidad en cuanto a los resultados debe de ser arreglada dentro de las estructuras establecidas en el proyecto. Las organizaciones se comprometen firmemente en los medios y el método implementado en el proyecto con el fin de asegurar la calidad. El conjunto de estas disposiciones está notificado en el presente documento intitulado **“Plan de Calidad del Proyecto”**.

5. Conclusiones

Tras elaborar el Plan de Calidad del proyecto «Concepción y desarrollo de una referencia pastilla de freno» aplicando los grupos de procesos y de materias de aseguramiento de calidad, establecidos en la Norma ISO 21500, se puede deducir la importancia de esta Norma para la orientación y el buen funcionamiento de todo tipo de proceso dentro de cualquier organización.

Dicha importancia se verá reflejada mejor en la matriz DAFO realizada a continuación:



Figura 4: Matriz de conclusión DAFO

6. Bibliografía

Norma española UNE-ISO 21500 “Directrices para la dirección y gestión de proyectos” (marzo 2013).

Norma internacional IATF 16949:2016 “Sistema de Gestión de la Calidad aplicable al sector de Automoción” (octubre 2016).

Documento Word “Integrando la guía ISO 21500 sobre gestión de proyectos, construcción ajustada y PMBOK”.

Artículo “Risk management methodology in the supply chain: a case study applied”.
M.J.Hermoso Orzaez; Garzón Moreno (2021).

Documento de SIPROF “Política de Calidad de la empresa”

Manual de Calidad de SIPROF (2019). Edición 19
H.BEN.YEFFOU; H.BATIOUA

Página web oficial de SIPROF:
[Siprof | Le spécialiste du freinage](#)

Ejemplo Plantilla de Plan de Calidad en Word:
[Exemple plan qualité projet en word doc | Cours génie civil - Outils, livres, exercices et vidéos \(4geniecivil.com\)](#)

Gestión de calidad en la automoción
IATF 16949
[Certificación IATF 16949 - ¿Qué es la norma IATF 16949? \(nqa.com\)](#)

La cadena de gestión de suministro (SCM):
[Qué es la Cadena de Gestión de Suministro \(SCM\) \(iebschool.com\)](#)

Definición de un ERP o PGI:
[Qu'est ce qu'un ERP ? - Définition d'un logiciel ERP \(ou PGI\) \(choisirmonerp.com\)](#)

Supply Chain Management :
[Que signifie Supply Chain Management \(SCM\)? - Definition IT de Whatis.fr \(lemagit.fr\)](#)