

01-046

## APPLICATION OF THE ISO / TS 22163 STANDARD IN THE PROJECT MANAGEMENT

Manzanares Cañizares, Carlos; González Gaya, Cristina

UNED

The ISO / TS 22163 standard whose title is Railway applications. Quality management system. Quality management system requirements for rail organizations: ISO 9001:2015 and particular requirements for application in the rail sector, is the specific standard to help railway companies to manage the quality of their railways your organizations.

The purpose of ISO / TS 22163 is to ensure the quality of the design, manufacture and integration of equipment, materials and systems in the chain of suppliers of a railway project. It is a standard that companies in the rail sector are using nationally and internationally.

Although ISO / TS 22163 is a specific standard for the railway sector, its requirements can be applied to any type of company in the industrial, aeronautical, naval, building and civil engineering sectors.

The objective of this article is to show the methodology of project management according to the requirements of ISO / TS 22163, specifying the phases to be developed and the work methodology that the company applying ISO / TS 22163 should follow.

**Keywords:** *Chain of suppliers; Project management; Quality management*

## APLICACIÓN DE LA NORMA ISO / TS 22163 EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS

La norma ISO / TS 22163 cuyo título es "Aplicaciones ferroviarias. Sistema de gestión de la calidad, requisitos del sistema de gestión de la calidad para organizaciones ferroviarias: ISO 9001: 2015 y requisitos particulares de aplicación en el sector ferroviario", es la norma específica para ayudar a las empresas del sector ferroviario a gestionar la calidad de sus organizaciones.

El propósito de la norma ISO / TS 22163 es asegurar la calidad del diseño, fabricación e integración de equipos, materiales y sistemas en la cadena de suministradores de un proyecto de ferroviario. Es una norma que están utilizando empresas del sector ferroviario a nivel nacional e internacional.

Aunque la norma ISO / TS 22163 es una norma específica para el sector ferroviario, sus requisitos pueden ser aplicados a cualquier tipo de empresa del sector industrial, aeronáutico, naval, edificación e ingeniería civil.

El objetivo del presente artículo es mostrar la metodología de la gestión del proyecto según los requisitos de la norma ISO / TS 22163, especificando las fases a desarrollar y la metodología de trabajo que debe seguir la empresa que aplica ISO / TS 22163.

**Palabras clave:** *Cadena de suministradores; Gestión del proyecto; Gestión de la calidad*

Correspondencia: Cristina González Gaya cgonzalez@ind.uned.es



©2019 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## 1. Introducción

La norma ISO / TS 22163 *Aplicaciones ferroviarias. Sistema de gestión de la calidad, requisitos del sistema de gestión de la calidad para organizaciones ferroviarias: ISO 9001: 2015 y requisitos particulares de aplicación en el sector ferroviario* [1], es la norma específica para ayudar a las empresas del sector ferroviario a gestionar la calidad de sus organizaciones orientadas al desarrollo o participación en proyectos ferroviarios.

La norma ISO / TS 22163 incluye todos los requisitos de la norma ISO 9001 en su edición de 2015 [2], así como los requisitos específicos aplicables al sector ferroviario con el objeto de asegurar la calidad del diseño, fabricación e integración de equipos, materiales y sistemas en la cadena de suministradores de un proyecto de ferroviario.

Los integradores ferroviarios como Alstom, Bombardier, CAF, Talgo, Siemens exigen a la cadena de sus proveedores ferroviarios el cumplimiento y certificación de sus sistemas de gestión de la calidad en base a los requisitos de la norma ISO / TS 22163 por lo que es una norma de gestión que están utilizando empresas del sector ferroviario a nivel nacional e internacional.

Aunque la norma ISO / TS 22163 es una norma específica para el sector ferroviario, sus requisitos pueden ser aplicados a cualquier tipo de empresa del sector industrial, aeronáutico, naval, edificación e ingeniería civil.

El objetivo del presente artículo es mostrar la metodología de la gestión del proyecto según los requisitos de la norma ISO / TS 22163, especificando las fases a desarrollar y la metodología de trabajo que debe seguir la empresa que aplica ISO / TS 22163.

## 2. Análisis de la viabilidad del proyecto

Antes de la aceptación del desarrollo de un proyecto por parte de una organización, se debe de realizar un estudio sobre la viabilidad del mismo. Para realizar el estudio de viabilidad, la organización debe crear un *Grupo multidisciplinar de preproyecto* el cual será el encargado de realizar dicho estudio.

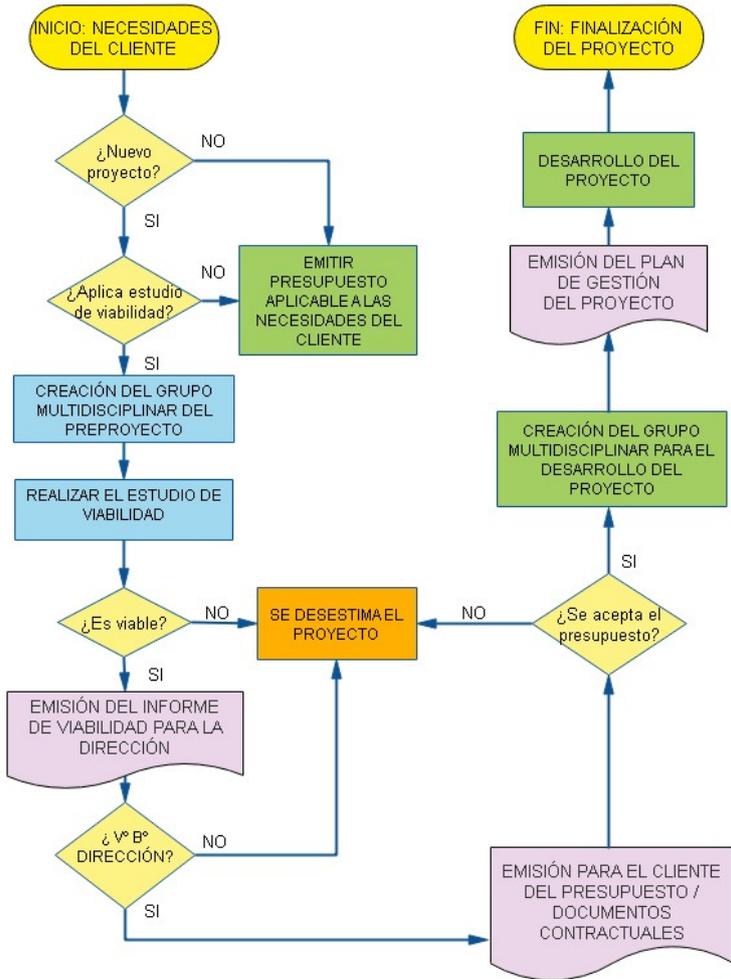
Con el fin de garantizar el éxito del estudio de la viabilidad, en el grupo indicado deberían estar representados los departamentos y áreas de trabajo como Ingeniería, Compras, Comercial, Producción, Calidad, Logística, etc., que van a intervenir en el desarrollo del proyecto. Esto es muy importante ya que una falta de uno o de varios de los representantes de los departamentos o áreas de trabajo de la organización puede tener como consecuencia un estudio de viabilidad incompleto o erróneo.

El *Grupo multidisciplinar del preproyecto* puede contar con la colaboración de consultores externos especializados en algunos de los campos o disciplinas técnicas que se aplicarán

en el desarrollo del proyecto, así como con la participación o la realización de consultas a los proveedores y subcontratistas que se estime participarán en el proyecto.

La figura 1 muestra un flujograma básico de la secuencia de actuación para la realización del estudio de viabilidad y el desarrollo del proyecto.

**Figura 1: Diagrama de flujo del estudio de viabilidad de un proyecto**



En el estudio de viabilidad se deben identificar los posibles riesgos y oportunidades que se detecten y sean aplicables al proyecto. El proceso del estudio de viabilidad tiene como salida el correspondiente *Informe de viabilidad del proyecto* el cual será entregado a la Dirección de la organización, siendo ésta la que aprobará o desestimaré el desarrollo del proyecto.

En caso de aprobación del proyecto, se procederá a la emisión del correspondiente presupuesto comercial y una vez dicho presupuesto sea aprobado por el cliente se procederá a la creación del *Grupo multidisciplinar* que desarrollará el proyecto aprobado por la Dirección y aceptado por el cliente.

### 3. Desarrollo del procedimiento de trabajo

La norma ISO / TS 22163 desarrolla los requisitos relacionados con la gestión del proyecto en su apartado 8.1.3, el cual presenta la siguiente estructura:

- Gestión de la integración de los proyectos
- Gestión del alcance de los proyectos
- Gestión del tiempo de los proyectos
- Gestión de los costes de los proyectos
- Gestión de la calidad de los proyectos
- Gestión de los recursos humanos de los proyectos
- Gestión de las comunicaciones de los proyectos
- Gestión de los riesgos y oportunidades de los proyectos
- Gestión de las compras de los proyectos

Debido a la base multidisciplinar para el desarrollo de los proyectos, es recomendable documentar los requisitos de la gestión de proyecto en un *Procedimiento de gestión de proyectos*, el cual se debe redactar en base a la anterior estructura y que permita la integración y participación de las partes interesadas internas y externas del proyecto. El procedimiento indicado servirá para establecer la metodología de trabajo de la organización en el desarrollo de proyectos.

Históricamente en muchas organizaciones el desarrollo de proyectos se realizaba desde el Departamento de Ingeniería o Desarrollo de Proyectos / Productos sin contar con la participación del resto de los departamentos y áreas de trabajo de la organización. Actualmente no se concibe un desarrollo de un proyecto sin representantes de todas las partes interesadas que participan en el desarrollo del proyecto, siendo importante que las personas que forman el *Grupo multidisciplinar* conozcan el procedimiento indicado.

### 4. Plan de gestión del proyecto

#### 4.1 Gestión de la integración del proyecto

Para garantizar la integración de un proyecto, la organización que aplica ISO / TS 22163 debe establecer e implementar para cada proyecto, un *Plan de Gestión del Proyecto*, el cual puede ser documentado por el *Responsable de Gestión del Proyecto* asignado por la organización.

El *Plan de Gestión del Proyecto* debe incluir los siguientes apartados:

- La integración del proyecto
- El alcance del proyecto

- El cronograma del proyecto
- Los costes del proyecto
- La gestión de la calidad del proyecto
- Los recursos humanos del proyecto
- Las comunicaciones del proyecto
- Los riesgos y oportunidades del proyecto
- Las compras del proyecto
- Listado de documentos y registros asociados al proyecto

En el apartado de integración del proyecto del *Plan de Gestión del Proyecto* se debe establecer:

- las organizaciones participantes en el proyecto
- los emplazamientos de sus centros de trabajo (centro de trabajo único o múltiple emplazamiento)
- los objetivos y justificación del proyecto
- las normas o legislación aplicables

En la elaboración del *Plan de Gestión del Proyecto* deberían colaborar, con el *Responsable de Gestión del Proyecto*, representantes de todas las partes interesadas internas y externas afectadas por el proyecto. En el caso de las partes interesadas internas o pertenecientes a la organización, es habitual realizar la creación de un *Grupo multidisciplinar* de trabajo el cual participará en el seguimiento del desarrollo del proyecto. El *Responsable de Gestión del Proyecto* es el encargado de la redacción del documento, del cual entregará copia a los componentes del *Grupo multidisciplinar* de trabajo y a los representantes de las partes interesadas externas que se considere aplicable en base al grado de participación en el proyecto.

Para realizar el seguimiento del *Plan de Gestión del Proyecto*, el *Responsable de Gestión del Proyecto* elabora periódicamente (según se haya establecido con las partes interesadas del proyecto) un *Acta de seguimiento del proyecto*, entregando una copia del acta en papel o en soporte informático a los representantes de las partes interesadas que participan en el proyecto.

#### **4.2 Gestión del alcance del proyecto**

La gestión del alcance del proyecto se basa en establecimiento de los siguientes conceptos:

- el título del proyecto;
- el alcance global del trabajo;
- la subdivisión del trabajo en fases y la asignación de tiempo para su desarrollo;

- la asignación de cada fase de trabajo a un responsable de su gestión y control;
- la verificación de la conformidad de las fases de trabajo establecidas inicialmente;

Para realizar la gestión del alcance del proyecto se debe establecer un *Diagrama de Gantt* el cual debe permitir una estructura normalizada del desglose de las fases a desarrollar. El citado diagrama formará parte de los documentos asociados a la gestión del proyecto.

#### **4.3 Gestión del tiempo del proyecto**

La gestión del tiempo del proyecto es uno de los aspectos críticos asociados a cualquier proyecto ya que un incumplimiento del mismo puede tener como consecuencia el retraso de la entrega en las fases del proyecto y en la entrega final del proyecto, con posibles penalizaciones económicas para la organización.

En cada proyecto se debe tener en cuenta:

- la definición y secuencia de las actividades;
- la estimación de los recursos y la duración de las actividades;
- el comienzo, finalización e interdependencia de las actividades;
- el calendario de planificación;
- el camino crítico

Para poder cumplir con los requisitos asociados a la gestión del tiempo de los proyectos, la norma ISO / TS 22163 requiere la utilización de una aplicación software para la planificación y seguimiento de las actividades de cada fase del proyecto. En el anterior apartado se establece el *Diagrama de Gantt*, correspondiendo al presente apartado el establecimiento del *Diagrama Pert* del proyecto.

#### **4.4 Gestión de los costes del proyecto**

En lo referente a la gestión de los costes del proyecto, previamente al desarrollo del proyecto, en la gestión comercial se deben establecer los costes asignados al proyecto, los cuales se utilizarán para la emisión del presupuesto o documento comercial para el cliente en el que se comunicará el precio del proyecto y las etapas de cobro del mismo en función de su ejecución.

A partir de los costes estimados se procederá a la elaboración de un *Presupuesto para el control de costes del proyecto* con las respectivas fases y actividades de cada fase con una estructura contable de costes. El presupuesto indicado va a permitir el control regular de los costes hasta la finalización del proyecto, permitiendo una comparativa entre los costes estimados y los costes reales.

La norma ISO / TS 22163 indica que para cumplir con los requisitos de la gestión de los costes del proyecto se debería usar una aplicación software normalizada para el seguimiento de los costes, por ejemplo la organización puede utilizar una aplicación informática del tipo ERP (Enterprise Resource Planning).

#### 4.5 Gestión de la calidad del proyecto

En todos los proyectos se debe incluir la planificación y la implantación del aseguramiento de la calidad y de las actividades de control aplicables en cada fase del proyecto.

El proyecto debe establecer e implementar un *Plan de gestión de la calidad* aplicable al proyecto. En función de la complejidad y / o criticidad del proyecto, dicho plan puede ser un documento independiente o bien puede ser incluido en el Plan de Gestión del proyecto.

En la tabla 1 muestra una posible estructura de plan de calidad según aparece en el ejemplo 1 del anexo A de la norma UNE-ISO 10005 *Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para los planes de la calidad* [3]. La estructura presentada puede utilizarse como plantilla para la preparación del *Plan de gestión de la calidad*.

**Tabla 1: Estructura de un plan de gestión de la calidad según la norma UNE-ISO 10005**

<b>Plan de gestión de la calidad</b>
1 Introducción
2 Recursos y comunicación
3 Gestión de la calidad
4 Entrega del proyecto
5 Gestión de la información documentada
6 Entregables del proyecto
7 Requisitos de aprobación
8 Distribución de entregables
9 Gestión del cambio
10 Identificación y trazabilidad

#### 4.6 Gestión de los recursos humanos del proyecto

La organización del proyecto debe establecer un *Plan de recursos humanos* el cual debe incluir:

- el organigrama del proyecto;
- la definición y descripción de los puestos de trabajo o roles del proyecto;
- las personas que ocupan los puestos de trabajo;
- el responsable de gestión del proyecto;
- los componentes del grupo multidisciplinar;
- las interrelaciones entre los participantes del proyecto;

Las competencias de los participantes se deben definir con respecto a:

- la gestión del proyecto;
- la aplicación de software para la gestión del proyecto;
- el trabajo en equipo y la comunicación;
- la gestión de la calidad del proyecto;
- la gestión de los riesgos y oportunidades;
- los productos y servicios a entregar;
- el liderazgo;
- las finanzas del proyecto

Para realizar la gestión de los recursos humanos participantes en el proyecto, se deben tener en cuenta los requisitos de la norma ISO / TS 22163 en lo referente a la competencia y toma de conciencia, por lo que es recomendable el establecimiento de un procedimiento de Formación, competencia y comunicación.

El *Responsable de Gestión del Proyecto* será el encargado de realizar el seguimiento de lo establecido para la gestión de los recursos humanos del proyecto.

#### **4.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto**

Con el fin de establecer la gestión de las comunicaciones del proyecto, se debe establecer un *Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto* el cual puede estar incluido en el *Plan de gestión del proyecto* o bien ser un documento independiente a dicho plan.

En el *Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto* se determinan los canales de comunicación, frecuencia de las comunicaciones, su contenido y los emisores y destinatarios de las comunicaciones.

La comunicación se realiza, según aplique, mediante reuniones internas con los miembros del equipo del proyecto, reuniones con los proveedores y subcontratistas o con el personal

del cliente y mediante utilización de sistemas telemáticos de comunicación. Las comunicaciones relacionadas con el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO / TS 22163 deben quedar registradas por parte del *Responsable de Gestión del Proyecto* en las *Actas de seguimiento del proyecto* o en las *Actas de reuniones con las partes interesadas del proyecto*. El *Responsable de Gestión del Proyecto* envía las comunicaciones a las partes interesadas según se considere aplicable.

#### **4.8 Gestión de los riesgos y oportunidades del proyecto**

Las acciones para tratar los riesgos y las oportunidades aplicables al proyecto se gestionan según lo establecido en el requisito 6.1 de la norma ISO / TS 22163, si bien de manera complementaria también se pueden aplicar los requisitos de la norma UNE-ISO 31000 *Gestión del riesgo. Directrices* [4].

El *Grupo multidisciplinar* debe participar en la identificación y análisis de los riesgos asociados al proyecto, realizando también el análisis financiero de los riesgos y oportunidades del proyecto. Los riesgos identificados pueden ser documentados en una *Matriz de riesgos y oportunidades* en la que se incluyan los riesgos y un índice de criticidad asociado a cada riesgo como consecuencia de la severidad del efecto y de la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Se establecerán acciones para eliminar o mitigar los riesgos identificados.

Los resultados de la evaluación de riesgos son revisados regularmente y actualizados a lo largo del desarrollo del proyecto en la *Matriz de riesgos y oportunidades* o bien en un *Acta de seguimiento del proyecto*.

Las posibles oportunidades de mejora deberían permitir el ahorro o la mejora de los costes del proyecto, de los cuales debe quedar evidencia mediante su registro en el *Acta de Seguimiento del Proyecto* y en el *Presupuesto para el control de costes del proyecto*.

#### **4.9 Gestión de las compras del proyecto**

Sobre la gestión de las compras de los proyectos, la organización del proyecto debe aplicar los requisitos definidos en el apartado 8.4. de ISO / TS 22163, dichos requisitos se deben documentar en un procedimiento de gestión de las compras.

Se deben identificar los proveedores y subcontratistas claves o críticos del proyecto con el fin de realizar el análisis de riesgos antes del desarrollo del proyecto. La selección inadecuada de un proveedor o subcontratista clave o crítico puede originar un retraso en el desarrollo del proyecto en base al tiempo que posiblemente sea necesario dedicar a la resolución de los problemas o no conformidades originados por ellos.

#### 4.10 Listado de documentos y registros asociados al proyecto

Como se ha indicado en el apartado 4.1, para realizar el seguimiento del desarrollo de los proyectos, la organización debe utilizar un modelo de *Acta de seguimiento del proyecto*, siendo dicho documento cumplimentado y controlado por el *Responsable de Gestión del Proyecto*. El acta debe incluir o tratar de evidenciar el seguimiento de todos los requisitos ISO / TS 22163 relacionados con la gestión del proyecto.

Complementariamente al anterior documento, el *Responsable de Gestión del Proyecto* y los representantes y el personal de los departamentos y áreas de la organización que intervienen en un proyecto, pueden ampliar la información relacionada con la gestión del proyecto en cualquier documento relacionado con el mismo.

La utilización de los documentos indicados en el presente artículo dependerá del tipo de proyecto y de las etapas del mismo.

Con el fin de que quede claro para todos los participantes en el desarrollo del proyecto los documentos y registros establecidos, el *Plan de Gestión del Proyecto* debe establecer un listado de registros y documentos asociados al proyecto. La tabla 2 muestra un posible listado de documentos y registros asociados a un proyecto.

**Tabla 2: Listado de documentos y registros asociados a un proyecto**

<b>Listado de documentos y registros del proyecto</b>
Tabla de costes del proyecto
Tabla de indicadores
Tabla de objetivos
Expediente de transferencia del proceso
Plan de formación y registros de formación aplicables al personal del proyecto
Ordenes de compras / registros de verificación de los productos comprados
Certificados de conformidad de los productos comprados
Inspección de primer artículo (FAI)
Actas de seguimiento del proyecto
Acta de control de cambios aplicables al proyecto
Acta de reuniones con las partes interesadas
Expediente de diseño
Diagrama Gantt del proyecto
Pert del proyecto.
Registros de inspecciones de las actividades del proyecto

<b>Listado de documentos y registros del proyecto (continuación)</b>
Procedimientos e instrucciones de trabajo aplicables al proyecto
Registros de calibración / verificación de los equipos de medición
Matriz de riesgos y oportunidades del proyecto
No conformidades y acciones correctivas
Lecciones aprendidas del proyecto

## 5. Conclusiones

Aunque la norma ISO / TS 22163 en principio es aplicable a las empresas de ingeniería, fabricantes y mantenedores de material rodante ferroviario, los requisitos establecidos por dicha norma para la gestión de proyectos pueden ser aplicables a cualquier tipo de organización o empresas de ingeniería de proyectos, aunque no sean del sector ferroviario, ya que permite el desarrollo de proyectos siguiendo una metodología estructurada y sencilla como la establecida por ISO / TS 22163.

Los requisitos que se ha mostrado en el presente artículo pueden ayudar a pequeñas empresas o empresas de reciente creación, al establecimiento de una metodología estandarizada para el desarrollo de sus proyectos, permitiéndoles la redacción del documento *Plan de Gestión del Proyecto* el cual se considera básico para realizar un desarrollo controlado del proyecto.

## Referencias

[1] Norma ISO / TS 22163 “Aplicaciones ferroviarias - Sistema de gestión de calidad - Requisitos del sistema de gestión de la calidad para organizaciones ferroviarias: ISO 9001: 2015 y requisitos particulares de aplicación en el sector ferroviario”. ISO.

[2] Norma UNE-EN ISO 9001: 2015 “Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos”. AENOR.

[3] Norma UNE-ISO 10005: 2018 “Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para los planes de la calidad”. AENOR.

[4] Norma UNE-ISO 31000: 2018 “Gestión del riesgo. Directrices”. AENOR.

Manzanares Cañizares, C; González Gaya, C. (2018). Análisis comparativo de la norma ISO 22163 con la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK, (Ed.) 22nd International Congress on Project Management and Engineering (pp. 359-366). Madrid.