

---

# Gestión de proyectos tecnológicos

---

PID\_00261465

Daniel Santanach Casals

---

Tiempo mínimo de dedicación recomendado: 6 horas

---



**Daniel Santanach Casals**

Ingeniero superior de Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), máster en Comunicaciones móviles, y diplomado en Ciencias Empresariales por la Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

Ha desarrollado su carrera profesional en las multinacionales Siemens y Accenture como consultor de sistemas de información, y desde el año 2008 trabaja en el Centro de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CTTI) de la Generalitat de Catalunya como consultor de sistemas y plataformas transversales de gestión documental y archivo. Por ello cuenta con una amplia experiencia en el análisis, gestión y programación de soluciones para mejorar la eficiencia y la rentabilidad de procesos de producción en entornos industriales, y muy especialmente en el análisis de problemáticas de gestión documental y archivo electrónico.

Segunda edición: febrero 2019  
© Daniel Santanach Casals  
Todos los derechos reservados  
© de esta edición, FUOC, 2019  
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona  
Diseño: Manel Andreu  
Realización editorial: Oberta UOC Publishing, SL

*Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste eléctrico, químico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita de los titulares del copyright.*

# Índice

<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>6</b>
<b>1. Conceptos y características.....</b>	<b>7</b>
1.1. El proyecto: definición y características .....	7
1.1.1. Tipos de proyectos .....	8
1.1.2. Causas que originan un proyecto .....	8
1.1.3. Estrategias para definir un proyecto .....	9
1.1.4. Aspectos a tener en cuenta en un proyecto .....	10
1.2. La gestión del proyecto .....	13
1.2.1. Actividades que componen la gestión de un proyecto .....	14
1.2.2. Participantes de un proyecto .....	16
1.2.3. Condiciones del entorno .....	20
1.2.4. Condiciones principales para una correcta gestión .....	21
<b>2. Metodologías.....</b>	<b>22</b>
2.1. Características .....	22
2.2. Tipos de metodología .....	23
2.3. Criterios de selección de una metodología .....	25
2.4. Metodologías más relevantes .....	25
2.4.1. Metodología de gestión de proyectos .....	27
2.4.2. Metodologías de desarrollo de proyectos .....	32
2.4.3. Metodología de gestión de servicios ITIL .....	44
2.4.4. Metodología de mejora de procesos CMMI .....	47
2.4.5. Metodología de gobernabilidad COBIT .....	49
<b>3. Etapas de un proyecto tecnológico y tareas vinculadas.....</b>	<b>51</b>
3.1. Etapa de concepción y factibilidad .....	53
3.1.1. Requisitos del cliente y objetivos del proyecto .....	55
3.1.2. Alcance del proyecto .....	55
3.1.3. Estructura del proyecto .....	56
3.1.4. Financiación del proyecto .....	57
3.1.5. Planificación del proyecto .....	58
3.2. Etapa de análisis .....	58
3.2.1. Análisis de la situación actual .....	59
3.2.2. Requisitos de diseño .....	61
3.3. Etapa de diseño .....	63
3.4. Etapa de implementación o desarrollo .....	65
3.5. Etapa de despliegue o implantación .....	66

3.6. Etapa de evaluación y control .....	67
<b>4. Gestión de riesgos de un proyecto.....</b>	<b>69</b>
4.1. Identificar y organizar los riesgos .....	69
4.2. Evaluar los riesgos .....	71
4.3. Desarrollar planes y acciones de mitigación .....	72
4.4. Seguir y controlar los riesgos .....	73
<b>5. El usuario final.....</b>	<b>74</b>
<b>Actividades.....</b>	<b>77</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>78</b>

## Introducción

La gestión eficiente de un proyecto requiere de conocimientos previos acerca de sus componentes, fases, personas involucradas, metodologías y estrategias de gestión y desarrollo. Por ello, en este módulo tratamos estos aspectos, desglosados en las siguientes temáticas.

En primer lugar, presentaremos las características de un proyecto genérico y las características específicas de un proyecto de tipo tecnológico, como el que puede representar la ejecución de un proyecto de gestión documental.

En segundo lugar estudiaremos también qué significa y qué implicaciones tiene la gestión de un proyecto.

En tercer lugar aprenderemos aquellas metodologías más habituales destinadas a la gestión y al desarrollo de proyectos tecnológicos.

En cuarto lugar, revisaremos las etapas que deben estar presentes en cualquier proyecto tecnológico y sus principales características y objetivos.

Finalmente, apuntamos algunas reflexiones sobre el usuario final, aspectos que se deben tener en cuenta, y sus implicaciones.

## Objetivos

Los objetivos que debe alcanzar el estudiante con este módulo son los siguientes:

1. Saber cuáles son las características de un proyecto tecnológico.
2. Entender qué significa gestionar un proyecto tecnológico.
3. Conocer las metodologías de gestión y desarrollo de proyectos tecnológicos más habituales.

# 1. Conceptos y características

Los proyectos tecnológicos son proyectos donde el componente de la tecnología juega un papel esencial. Los documentos electrónicos, en el fondo, son series de unos y ceros. Por tanto, su naturaleza obliga a gestionarlos basándose en herramientas tecnológicas (tanto software como hardware) más o menos complejas. Por ello, no nos debería resultar extraño que un proyecto de gestión de documentos electrónicos incluya, además de la parte funcional, la organizativa, la legal, etc., una parte tecnológica. La selección e implementación (y mantenimiento) de las herramientas tecnológicas necesarias para la gestión de documentos electrónicos dentro de un proyecto de gestión documental configuran un **proyecto tecnológico**.

## Reflexión

La tecnología nos va a ayudar seguro ante una necesidad o un requisito del negocio de la gestión de documentos electrónicos. Pero debemos tener claro que la tecnología por sí misma no va a ser la solución al problema. La tecnología es una herramienta en la que apoyarse para la resolución de un problema de negocio, pero, en la mayoría de los casos, no es la solución a este problema.

Como cualquier otro tipo de proyecto, un proyecto tecnológico requiere de una gestión. En este sentido, tiene las características propias de cualquier proyecto. No obstante, un proyecto tecnológico tiene también unas características específicas. Por tanto, al hablar de gestión de proyectos, debemos tener claras tanto las características básicas de un proyecto como el alcance de las tareas necesarias para su gestión.

En este apartado presentamos el concepto de proyecto y sus características y el concepto de gestión de proyecto (actividades que componen la gestión, participantes de un proyecto, condiciones del entorno y condiciones principales para una correcta gestión del proyecto).

## 1.1. El proyecto: definición y características

Existen muchas definiciones de lo que es un proyecto. En general, podemos definir un proyecto como aquel conjunto de tareas que desarrolla una persona o un grupo de personas con la finalidad de alcanzar un determinado objetivo. Una definición formal de proyecto sería la siguiente:

Un **proyecto** es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, con el fin de obtener metas establecidas dentro de un marco de objetivos, aprovechando al máximo los recursos (humanos, materiales, económicos, etc.) disponibles en cada momento (PMBOK).

Esta definición nos permite identificar tres **características** que son básicas en todo proyecto:

- Un proyecto es **temporal**: debe tener un principio y un fin definidos (es finito).
- Un proyecto es **único**: no existen dos proyectos iguales (no repetitivo).
- Un proyecto es **progresivo**: sigue una serie de etapas en su elaboración.

### 1.1.1. Tipos de proyectos

Existen muchos tipos de proyecto y múltiples clasificaciones posibles:

- por temática: un proyecto cultural, científico, educativo, tecnológico...
- por ámbito: un proyecto nacional, regional, local...
- por objetivo: un proyecto de desarrollo, investigación, formación...
- por complejidad: un proyecto simple, complejo...
- por tamaño: un proyecto pequeño, mediano, grande...
- etc.

Ya hemos mencionado que la selección e implementación (y mantenimiento) de herramientas dentro del marco de un proyecto de gestión de documentos electrónicos es un proyecto del tipo tecnológico. No obstante, aspectos como el ámbito, el objetivo, la complejidad, o el tamaño de este proyecto tecnológico variará en función de la casuística concreta que se deba abordar.

Esta casuística o alcance la definiremos (o la empezamos a definir) cuando nace el proyecto.

### 1.1.2. Causas que originan un proyecto

Un proyecto nace al aparecer una nueva necesidad, una nueva inquietud, una nueva manera de enfocar un problema, una nueva manera de entender una realidad. Dentro de una organización, un proyecto puede responder a:

- Una demanda del mercado: se ha generado una necesidad en el mercado que no existía anteriormente, por ejemplo, la necesidad de firmar documentos electrónicamente.



- Una necesidad del negocio (interno): la organización requiere ser diferente en algún aspecto, por ejemplo, la necesidad de clasificar los documentos según una determinada estructura.
- Una petición del cliente (externo): nuestro cliente requiere algo que no le hemos proporcionado hasta este momento, por ejemplo, la preservación de sus documentos electrónicos a lo largo del tiempo.
- Un avance tecnológico: la organización requiere alinearse con las nuevas tecnologías, por ejemplo, por la aparición de nuevas herramientas de gestión de documentos de archivo (*Record Management*).
- Un requerimiento legal: la organización requiere alinearse con un nuevo marco legal o normativo, por ejemplo, por la aparición de una nueva ley, como la de protección de datos de carácter personal (LOPD), o por la aparición de una nueva norma ISO.
- etc.

### 1.1.3. Estrategias para definir un proyecto

Independientemente de la clasificación y alcance de un proyecto, este debe tener un marco específico, delimitado por tres barreras: la temporalidad del proyecto, su unicidad y la progresión del proyecto. Este marco temporal, único y progresivo, debe permitir responder a diversos interrogantes.

- **Qué** se quiere hacer: cuál es la naturaleza del proyecto.
- **Para qué**: cuáles son los objetivos del proyecto.
- **Dónde**: cuál es la ubicación del proyecto.
- **Por qué**: cuáles son las motivaciones que nos llevan a plantear el proyecto.
- **Cuánto**: cuál es el alcance del proyecto, dónde están sus límites.
- **Cómo**: cuáles son las tareas a realizar y la metodología a seguir en el proyecto.
- **Cuándo**: cuál es la planificación del proyecto.
- **A quién** va dirigido: quiénes van a ser los beneficiarios del proyecto, sobre quiénes repercutirá (positivamente).
- **Quién** lo va a hacer: cuáles son los recursos humanos a disposición del proyecto.
- **Con qué** recursos: cuáles son los recursos materiales y financieros a disposición del proyecto.

Estas barreras (temporalidad, unicidad y progresión) pueden condicionar las respuestas a las preguntas. Por ejemplo, “quién” hará el proyecto puede depender de quién esté disponible en el período de tiempo en el que se haya de ejecutar (temporalidad), o el “cómo” haremos el proyecto puede depender de las características únicas que tiene el proyecto y que quizás implican tener que

usar alguna herramienta o conocimiento específico (unicidad), o “con qué” financiaremos el proyecto puede depender de si necesitamos toda la financiación de una vez o la podemos pedir poco a poco (progresión).

Para considerar la definición de un proyecto bien formulada, debemos disponer de respuestas (aunque sea aproximada) a todas estas preguntas.

#### **Nota**

Esta estrategia para definir un proyecto se basa en la técnica de lluvia de ideas o *brainstorming*, que consiste en hacer preguntas clave para definir un marco de trabajo a partir de las respuestas. La lista de preguntas no es cerrada. Hay mucha literatura donde diversos autores proponen listas de preguntas concretas. El origen de esto está en el libro de Alex Osborn (creador de la técnica del *brainstorming*) *Applied imagination*, donde plantea seis preguntas: qué, dónde, cuándo, cómo, por qué, y quién.

Si hemos sido capaces de dar respuesta a todas las preguntas anteriores, enhorabuena, ya tenemos un proyecto en marcha. Pero probablemente no seremos capaces de darles respuesta si consideramos el proyecto como un elemento independiente, aislado. Un proyecto no es un elemento que existe aisladamente, sino que forma parte de un conjunto, que incluye una jerarquía, un entorno y un ciclo de vida del proyecto.

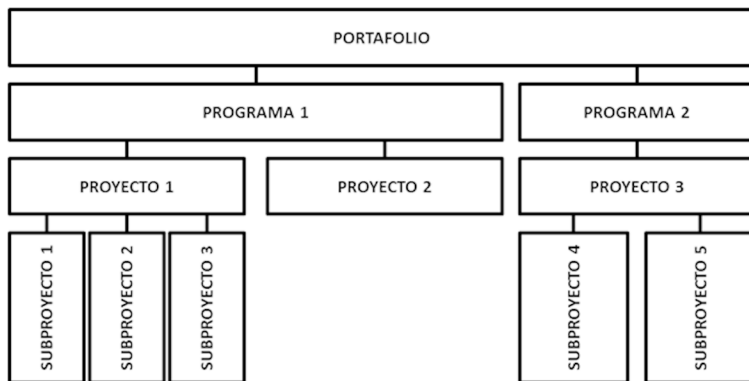
#### **1.1.4. Aspectos a tener en cuenta en un proyecto**

Tres aspectos se deben tener en cuenta en un proyecto: en primer lugar, un proyecto se encuentra dentro de una **jerarquía**; en segundo lugar, un proyecto está dentro de un **entorno**, que se debe conocer; por último, un proyecto tiene un **ciclo de vida**, que marca su desarrollo e implementación. Estos aspectos los vemos a continuación.

#### **Jerarquía en un proyecto**

Un proyecto se encuentra dentro de una jerarquía, es decir, forma parte de un “programa” o grupo de proyectos relacionados y administrados de forma coordinada para obtener unos beneficios que no se obtendrían si la gestión fuera individual (creación de sinergias). Un proyecto, además, puede dividirse en “subproyectos” o componentes de un proyecto con suficiente independencia y entidad como para recibir una gestión individualizada. A su vez, un programa pertenece a un “portafolio” o conjunto de proyectos o programas que se agrupan para facilitar la dirección eficaz y cumplir con los objetivos estratégicos del negocio.

Figura 1. La jerarquía de un proyecto



Fuente: Elaboración propia

### Ejemplo

Un ejemplo de jerarquía de proyectos de gestión de documentos electrónicos en una organización podría ser el siguiente:

**Portafolio:** Racionalizar los sistemas de gestión documental electrónica de la organización.

a) **Programa 1:** Evolucionar sistemas basados en tecnologías estándares.

- **Proyecto 1:** Evolucionar sistemas basados en la tecnología x.
  - Subproyecto 1: Actualizar versiones de los productos software de la tecnología x.
  - Subproyecto 2: Integrar nuevas herramientas de gestión documental.
  - Subproyecto 3: Diseñar nuevas funcionalidades de gestión documental.
- **Proyecto 2:** Evolucionar el sistema y.

b) **Programa 2:** Transformar sistemas tecnológicamente obsoletos.

- **Proyecto 3:** Transformar el sistema z.
  - Subproyecto 4: Migración de datos del sistema z a una nueva infraestructura.
  - Subproyecto 5: Actualización de los contenidos del sistema z.

### Reflexión

Pero ¿qué importancia tiene que un proyecto esté dentro de una determinada jerarquía? Pensemos que la herramienta con la que cuenta una organización para alcanzar sus objetivos de negocio (los que sean) es su estrategia y que una manera (probablemente la más importante) de ejecutar esta estrategia es a través de la ejecución de proyectos de distinta índole; es decir, la forma de trasladar la estrategia del negocio a la realidad es a través de los proyectos. Cualquier proyecto debe estar alineado con la estrategia de la organización, especificando el lugar que ocupa en sus prioridades y objetivos (jerarquía). Por todo ello, es de vital importancia que un proyecto esté dentro de una determinada jerarquía para establecer prioridades.

### Entorno de un proyecto

Un proyecto se encuentra dentro de un **entorno** específico en un momento del tiempo concreto. Este entorno puede tener diferentes variantes, cada una con un peso específico en función del tipo de proyecto. Podemos identificar un entorno, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- **Legal y normativo**, que delimita el marco y el margen de maniobra del proyecto.
- **Económico y financiero**, que limita el alcance de un proyecto.
- **Tecnológico**, esencial en proyectos tecnológicos.

- **Cultural**, especialmente importante en proyectos de organizaciones multinacionales.
- **Social**, para entender cómo el proyecto afectará a la gente y cómo la gente afectará al proyecto.
- **Político**, especialmente en proyectos en y para las administraciones públicas.
- **Natural**, por ejemplo, en proyectos relacionados con el medio ambiente.
- etc.

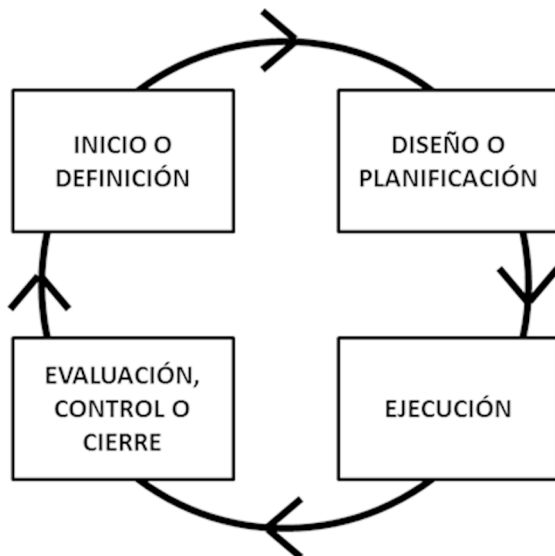
### Ciclo de vida de un proyecto

Un proyecto no es un elemento estático sino dinámico, porque es un elemento que experimenta un progreso a lo largo del tiempo: es lo que llamamos el **ciclo de vida** del proyecto.

El ciclo de vida de un proyecto es cada una de las fases que hay que ejecutar a lo largo de un tiempo determinado para obtener el producto, servicio o resultado asociado al proyecto. No todos los proyectos tienen el mismo ciclo de vida, sino que este depende de la tipología del proyecto.

Las fases del ciclo de vida de un proyecto genérico serían el **inicio** o **definición** (necesidades y alcance), el **diseño** o **planificación** (para dar respuesta a las necesidades), la **ejecución** (implementación del diseño), y la **evaluación** o **control** o **cierre** (logros alcanzados frente a objetivos definidos).

Figura 2. El ciclo de vida de un proyecto



Fuente: Elaboración propia, basada en PMBOK

A partir de este ciclo de vida genérico, cada tipo de proyecto tendrá el suyo. Por ejemplo, para un proyecto tecnológico de desarrollo de software de gestión documental, las fases del ciclo de vida podrían ser:

- el **análisis** (definición de los requerimientos de la gestión documental a los que se debe dar respuesta);
- el **diseño** (cómo se dará respuesta a estos requerimientos);
- la **programación** (desarrollo del software de gestión documental necesario);
- las **pruebas** (integración y testeo de las funcionalidades de gestión documental programadas);
- la **implementación** (puesta en producción del software de gestión documental), y
- el **mantenimiento** (acciones correctivas y evolutivas del software de gestión documental).

La combinación de la jerarquía, el entorno y, especialmente, el ciclo de vida nos obligan a establecer algún tipo de metodología para planificar, ejecutar y controlar el proyecto de una manera efectiva de inicio a fin y que maximice sus probabilidades de éxito. En definitiva, nos surge la necesidad de “gestionar” el proyecto.

## 1.2. La gestión del proyecto

Desde el inicio de la civilización ha habido algún tipo de gestión de proyectos. ¿Cómo si no se hubiesen construido las grandes pirámides de Egipto o la Gran Muralla China? No obstante, el concepto de gestión de proyectos (*project management*) en el sentido moderno no aparece hasta la segunda mitad del siglo XX.

Inicialmente, la gestión de proyectos se consideraba como una forma de planificar actividades y solo se aplicaba a grandes proyectos de ingeniería y de desarrollo tecnológico que podían durar años. Actualmente, se han desarrollado multitud de metodologías y la gestión de proyectos ha evolucionado hasta poder aplicarse a todo tipo de proyectos, incluso a los que pueden durar solo algunos días.

Hemos comentado anteriormente que un proyecto nace al aparecer en una organización la necesidad de introducir cambios e innovaciones. La gestión del proyecto es lo que nos debe facilitar la introducción de estos cambios e innovaciones mediante la constitución de equipos de trabajo específicos integrados por personas orientadas exclusivamente a la consecución de resultados. En cualquier organización, la gestión de un proyecto nos deberá garantizar, a la vez, su integración dentro de la jerarquía de proyectos definida, su encaje dentro del entorno de la organización y su evolución a lo largo de su ciclo de vida. Formalmente, podemos definir la gestión de proyectos como:

### Web complementaria

Un excelente resumen de la historia de la gestión de proyectos lo podemos encontrar en: [http://www.liderdeproyecto.com/manual/breve\\_historia\\_sobre\\_la\\_administracion\\_de\\_proyectos.html](http://www.liderdeproyecto.com/manual/breve_historia_sobre_la_administracion_de_proyectos.html).

La **gestión de un proyecto** es la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto, incluyendo la planificación, organización, ejecución, seguimiento y control de estas actividades con el fin de cumplir con sus objetivos.

Pero ¿qué tipo de actividades es necesario gestionar en un proyecto?, ¿quién lleva a cabo dichas actividades?, ¿cuáles son los participantes de un proyecto?, ¿qué condiciones o condicionantes están implicados en la gestión de un proyecto? Estos aspectos los estudiamos en los apartados siguientes.

### **1.2.1. Actividades que componen la gestión de un proyecto**

No debemos entender la gestión de un proyecto como un bloque único sino como un conjunto de actividades que se complementan las unas con las otras para conseguir la gestión de todos los aspectos relacionados con el proyecto. Estas actividades deben adaptarse a cada tipo de proyecto, ya que cada una de ellas tendrá más o menos peso en función de la tipología del proyecto donde se aplican.

La principal actividad que podemos identificar dentro de una gestión de proyecto y la que, sin duda, deberemos considerar es la gestión del ciclo de vida del proyecto.

a) **La gestión del ciclo de vida** del proyecto abarca desde su concepción hasta su cierre pasando por todas las fases que sean necesarias. Sus principales tareas son las siguientes:

- Definir los roles que intervienen en el proyecto, su organización y sus responsabilidades.
- Planificar el proyecto detallando las actividades a realizar, su duración, las relaciones que se establecen entre actividades, los recursos asignados a cada actividad, y los hitos del proyecto.
- Definir y validar los entregables del proyecto así como el momento en que deben ser entregados.
- Controlar los recursos humanos (perfil, funciones, disponibilidad...) y los recursos materiales (ubicaciones físicas, equipos de hardware, licencias de software, herramientas de soporte...) asignados al proyecto.
- Definir la metodología de trabajo del proyecto (procedimientos de ejecución, seguimiento, coordinación, supervisión...).
- Elaborar el plan financiero: costes, facturaciones, pagos, condiciones contractuales, fuentes de financiación...

Esta actividad cubre muchas de las necesidades de gestión de un proyecto, pero probablemente vamos a necesitar, como mínimo, dos actividades específicas para complementarla: la gestión de los riesgos y la gestión de la calidad del proyecto.

**b) Gestión de los riesgos** (o eventos no deseados) que puedan aparecer en cualquier momento del proyecto. Sus principales tareas son las siguientes:

- Catalogar e identificar los posibles riesgos del proyecto.
- Valorar y priorizar estos riesgos.
- Especificar y ejecutar medidas de mitigación ante la aparición de riesgos.

**Norma ISO 31000**

Para identificar los riesgos, es de interés consultar la Norma ISO 31000, Gestión de riesgos.

**c) Gestión de la calidad**, tanto de cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto como del resultado que de él se obtenga. Sus principales tareas son las siguientes:

- Especificar los estándares de calidad que serán aplicados durante las distintas fases del ciclo de vida del proyecto.
- Definir la metodología, las técnicas y las herramientas de control de la calidad a utilizar.
- Definir los procesos de documentación, configuración, verificación y validación de la calidad del resultado del proyecto.
- Definir el protocolo de gestión de las no conformidades (resultados fuera de las especificaciones previstas).

**Nota**

Dentro de la gestión de la calidad se da mucha importancia a temas como la satisfacción del cliente (entender, evaluar, definir y gestionar las expectativas de modo que se cumplan los requisitos del cliente), la prevención sobre la inspección (el coste de prevenir errores es generalmente mucho menor que el coste de corregirlos cuando son detectados por una inspección), la responsabilidad de la dirección (el éxito requiere la participación de todos los miembros del equipo, pero proporcionar los recursos necesarios para lograr dicho éxito es responsabilidad de la dirección), y la mejora continua (ciclo hacer-revisar-actuar).

Aparte de estas tres actividades, en función del tipo y de las características del proyecto, podemos necesitar tener en cuenta otras actividades adicionales, como por ejemplo, las siguientes:

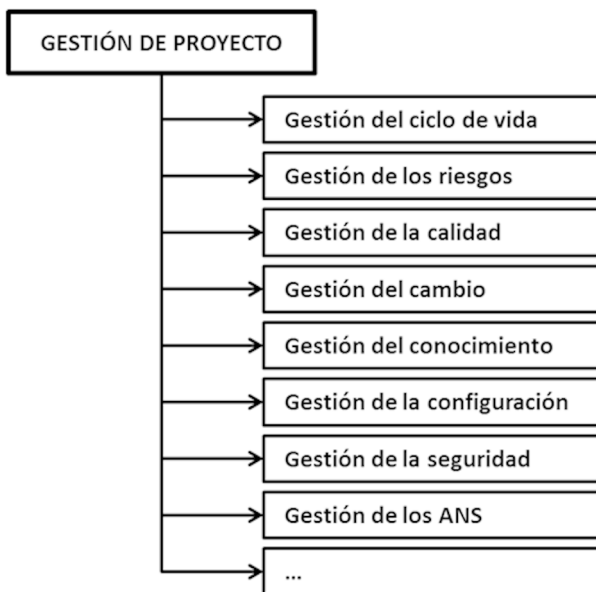
- **Gestión del cambio** que provocará el proyecto en los receptores de su resultado. Incluirá tareas de documentación del proyecto, comunicación del proyecto (plan de comunicación) y motivación, orientación y formación de usuarios. Es muy importante escuchar y entender las inquietudes y preocupaciones de todos los que se verán afectados por el proyecto y es necesario involucrarlos en el mismo para que se sientan partícipes de la solución que se obtenga.
- **Gestión del conocimiento** generado para poder ser utilizado en futuras evoluciones del resultado del proyecto o en futuros proyectos. Este conocimiento debe ser almacenado y poder ser fácilmente consultado.

- **Gestión de la configuración** de los elementos utilizados en el proyecto. Esta gestión es especialmente necesaria en proyectos tecnológicos de desarrollo de software donde se requiere almacenamiento y copias de seguridad de datos, gestión de versiones y control de cambios.
- **Gestión de la seguridad** del proyecto. También especialmente importante en proyectos tecnológicos donde se requiere definir elementos de seguridad de datos, aplicaciones e infraestructuras (quién puede acceder a qué), planes de continuidad en caso de desastre, cumplimiento de normas de seguridad de cliente o estándares (como la Ley Orgánica de Protección de Datos).
- **Gestión de los acuerdos de nivel de servicio (ANS)**, que rigen la relación entre el proveedor y el cliente de un servicio a la vez que establecen los niveles de calidad de los servicios requeridos.

### ANS o SLA

Un ANS (acuerdo de nivel de servicio) o SLA (*service level agreement*) es un contrato escrito entre un proveedor de un servicio y su cliente en el que se documenta el nivel acordado para la calidad del servicio. Un ANS identifica y define las necesidades del cliente a la vez que controla sus expectativas de servicio en relación con la capacidad del proveedor, proporciona un área de entendimiento, simplifica asuntos complicados, reduce las áreas de conflicto y favorece el diálogo ante la disputa.

Figura 3. La gestión de un proyecto



Fuente: Elaboración propia

### 1.2.2. Participantes de un proyecto

Una vez identificado qué es lo que debe ser gestionado, la pregunta que debemos plantearnos es quién debe gestionar cada uno de los aspectos del proyecto. Es evidente que un proyecto debe ser ejecutado por personas con un determinado perfil y un determinado rol dentro del proyecto. Y para que podamos gestionar correctamente un proyecto, debemos gestionar a estas personas, a los participantes del proyecto. Podemos definir a los participantes de un proyecto de la siguiente manera:



Los **participantes de un proyecto** son todos aquellos individuos u organizaciones que tienen un interés dentro del mismo.

Y estos intereses no tienen por qué ser comunes (pueden ser incluso contrapuestos) y no tienen por qué estar medidos o expresados en base al mismo sistema de referencia (a causa, por ejemplo, de diferencias culturales, de localización física, o de conocimientos) por todos los participantes. Por ello, al considerar los intereses de cada uno de los participantes de un proyecto es cuando aparece la necesidad de gestionarlos. La gestión de los participantes de un proyecto es un factor clave para el éxito del mismo.

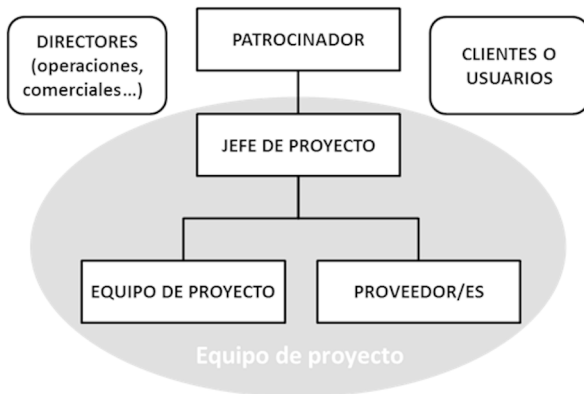
Los principales participantes que podemos identificar en un proyecto son los siguientes:

- El **patrocinador** o *sponsor* es el impulsor del proyecto, el que establece los objetivos y el que valida los resultados. Normalmente, también es el que financia el proyecto, ya sea directamente o a través de alguna fuente de financiación.
- El **jefe** o **director de proyecto** es quien dirige el proyecto, es su responsable operativo y lidera al equipo de proyecto.
- El **equipo de proyecto** es el conjunto de recursos humanos que desarrollan las actividades del proyecto. Incluye a los mandos intermedios como, por ejemplo, responsable técnico, responsable funcional o responsable de calidad. Estos mandos reportan al jefe de proyecto y son responsables de recursos específicos (programadores, diseñadores de soluciones, equipos de testeo, etc.).
- Los **directores de las áreas** de la organización donde se lleva a cabo el proyecto que se verán afectados, directa o indirectamente, por el proyecto (directores de operaciones, funcionales, comerciales, etc.).
- Los **clientes** o **usuarios** que utilizarán el producto o consumirán el servicio resultado del proyecto.
- El/los **proveedor/es** subcontratado/s para colaborar en el proyecto. Esta colaboración puede ser en recursos específicos que participan directamente en las actividades del proyecto o en expertos (consultores) en alguna de las herramientas o técnicas utilizadas por el equipo de proyecto.

#### Reflexión

En muchas ocasiones, cuando nos referimos al equipo de proyecto estamos incluyendo, además del equipo de proyecto que acabamos de definir, al jefe de proyecto y a los posibles proveedores contratados para colaborar en el mismo.

Figura 4. Los participantes de un proyecto



Fuente: elaboración propia, basada en PMBOK

En los subapartados siguientes estudiamos con más detenimiento al jefe de equipo y al equipo de proyecto.

### Jefe de proyecto

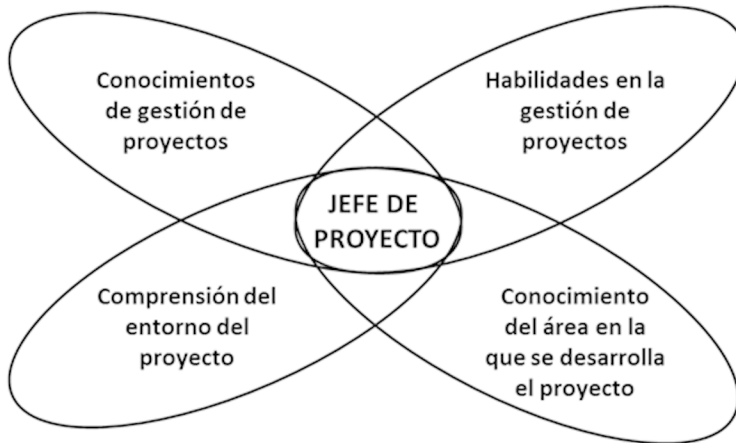
De todos los participantes anteriormente apuntados, el jefe de proyecto es la figura que debe garantizar el correcto encaje entre intereses y actividades. Los intereses que intervienen en un proyecto son los del patrocinador, de los directores de las diferentes áreas de la organización y de los clientes. Las actividades son las desarrolladas por el equipo de proyecto y los proveedores subcontratados. Por tanto, el jefe de proyecto debe ser el líder que identifica los requisitos del cliente, afronta las necesidades, inquietudes y expectativas de los diferentes participantes según avanza el proyecto, y equilibra las restricciones y condicionantes del proyecto. Estas restricciones y condicionantes son: alcance, calidad, plan, presupuesto, recursos, riesgo. En definitiva, el jefe de proyecto es quien organiza e integra personas e intereses y lo debemos considerar como una pieza clave en el éxito o el fracaso del proyecto.

Para que el jefe de proyecto pueda maximizar las posibilidades de éxito del proyecto, puede y debe contar con lo siguiente:

- **Conocimiento del área en la que se desarrolla el proyecto**, sus estándares y sus normas. En cada área (sector, ámbito, mercado) hay un conjunto de mejores prácticas (*best practices*, maneras de hacer y, sobre todo, de no hacer las cosas) que se deben conocer.
- **Comprensión del entorno del proyecto**: se debe ser muy consciente y comprender en qué tipo de entorno (legal, normativo, económico, financiero, tecnológico, cultural, social, político, natural, etc.) se desarrolla el proyecto.
- **Conocimientos de gestión de proyectos**: se debe disponer de experiencia en la aplicación de prácticas y herramientas para la gestión de proyectos (gestión financiera, de adquisiciones, de proveedores, de recursos humanos, de la planificación tanto en el ámbito estratégico como operacional, de las tecnologías de la información, etc.).

- **Habilidades en la gestión de proyectos:** se debe tener habilidades de comunicación, capacidad de influencia en la organización, dotes de liderazgo, motivación, negociación y gestión de conflictos, y resolución de problemas.

Figura 5. Las bases de un buen jefe de proyecto



Fuente: Elaboración propia, basada en PMBOK

## Equipo de proyecto

Un buen jefe de proyecto no tendrá éxito sin un buen equipo de proyecto. Debemos tener muy en cuenta la necesidad de seleccionar y conformar cuidadosamente el equipo de proyecto, que es el que, al fin y al cabo, estará en el día a día desarrollando las diferentes tareas del proyecto e identificando posibles riesgos. Podemos decir que una buena gestión de proyecto empieza por la correcta selección del equipo de trabajo. El jefe y el equipo de proyecto deben actuar como una única unidad, y ello requiere, por un lado, de las habilidades del jefe de proyecto y, por otro lado, de la idoneidad del equipo de proyecto para encajar con estas habilidades y con las tareas que debe realizar. En definitiva, los proyectos los desarrollan personas y por ello es imprescindible su correcta motivación e integración en el proyecto.

### Oficinas de proyectos

Para la gestión de proyectos, muchas organizaciones disponen de las llamadas oficinas de proyectos. La oficina de proyectos es una unidad de la organización que centraliza y coordina la gestión de los distintos proyectos:

- Forma a los jefes de proyecto en las metodologías de gestión.
- Selecciona a los componentes del equipo de proyecto y les proporciona formación específica.
- Verifica que los distintos proyectos siguen la metodología de manera adecuada (se realizan auditorías de calidad).
- Recogen la documentación generada como base para futuros proyectos (lecciones aprendidas).
- Se gestionan recursos compartidos entre los distintos proyectos y se coordina la comunicación.

La **gestión de los participantes** en un proyecto se suele articular a través de grupos de trabajo o comités. Se pueden definir más o menos comités con más o menos participantes y responsabilidades, pero habitualmente encontraremos, como mínimo, dos:

- **Comité de dirección o estratégico.** Reúne al jefe de proyecto con el patrocinador y directores de áreas donde el proyecto tiene impacto para establecer los objetivos y alcance del proyecto, obtener los recursos necesarios, garantizar la financiación del proyecto, eliminar barreras o impedimentos al proyecto y, en resumen, liderar el proyecto desde el punto de vista estratégico. Normalmente, este comité se convoca al inicio del proyecto y cada vez que se alcanza uno de los hitos fijados en la planificación del mismo.
- **Comité operativo o de seguimiento.** Reúne al jefe de proyecto con su equipo de proyecto y con el equipo de proveedor (si lo hay) para comunicar y asegurar una visión común del proyecto, comunicar los riesgos identificados, buscar el soporte de la dirección del proyecto y, en definitiva, seguir el proyecto desde el punto de vista operativo (del día a día). Este comité debe convocarse periódicamente (diariamente, semanalmente, mensualmente...) y cada vez que aparezca un riesgo importante para el proyecto.

### 1.2.3. Condiciones del entorno

Otro aspecto a tener en cuenta es que la gestión de un proyecto se ve influenciada por las condiciones de entorno (ya sean de carácter interno o externo) que envuelven al proyecto.

Del mismo modo que hemos dicho que no podemos concebir un proyecto como un elemento aislado sino que se debe considerar su jerarquía, su entorno y su ciclo de vida, no podemos concebir la gestión de un proyecto sin tener en cuenta los factores que lo envuelven. Por un lado, existen factores que influyen sobre la gestión de un proyecto dándole una determinada forma, una determina dirección. Por otro lado está el impacto que la gestión del proyecto generará.

Los factores que influyen sobre la gestión de un proyecto son de distinta índole, como pueden ser la planificación estratégica o de negocio que pueda tener la organización donde se desarrolla el proyecto, las comparaciones que se puedan establecer con otras organizaciones (*benchmarking* en inglés), los estudios estratégicos de mercado o de competitividad de la organización, los recursos humanos, materiales, financieros de que se disponga, o los conocimientos que tenga la organización.

Por otro lado, la gestión de un proyecto generará un impacto en determinados aspectos, tanto dentro como fuera de la organización, como la mejora de procesos gracias a la generación de nuevo conocimiento (experiencia), la innovación del mercado (innovación externa), la innovación de la organización (innovación interna), la necesidad de adquisición y desarrollo de nueva tecnología o la gestión de la propiedad intelectual de los resultados del proyecto.

#### **1.2.4. Condiciones principales para una correcta gestión**

A modo de resumen, podemos identificar las condiciones principales que ha de cumplir una correcta gestión de un proyecto para maximizar las probabilidades de éxito del mismo:

- Tener en cuenta todos y cada uno de los aspectos que implica la gestión de un proyecto.
- Disponer de un amplio soporte a nivel directivo (patrocinadores del proyecto y directores de las diferentes áreas de la organización).
- Ejercer un liderazgo efectivo del proyecto y potenciar el trabajo en equipo.
- Seleccionar correctamente el perfil de los miembros del equipo de proyecto para disponer de un equipo de trabajo sólido y cohesionado.
- Entender los objetivos del proyecto y asegurar que todos los participantes tengan una visión común del proyecto.
- Desplegar una buena comunicación en todas las fases y entre todos los participantes del proyecto.
- Realizar una buena gestión de los riesgos y de los aspectos de calidad del proyecto.

Muchos proyectos fracasan por alguno de los siguientes aspectos: falta de objetivos claros u objetivos mal definidos, un alcance poco realista, falta de liderazgo en la gestión del proyecto, poco soporte en el ámbito directivo de la organización, incapacidad de trabajar en equipo, poca coordinación, falta de comunicación en las diferentes fases del proyecto. Pero, ¿cómo gestionamos el proyecto para minimizar las opciones de fracaso? La respuesta es aplicar una metodología de gestión de proyectos. Estas metodologías son las que vemos en el apartado siguiente.

## 2. Metodologías

La metodología de un proyecto responde al cómo debemos gestionarlo. El uso de una metodología es imprescindible para conseguir una correcta gestión de un proyecto, ya sea un proyecto de desarrollo de aplicaciones, de desarrollo de software específico, de despliegue de infraestructura, de selección de herramientas o de cualquier otra índole.

La **metodología** es la guía, la hoja de ruta a seguir durante la gestión del proyecto.

En este apartado veremos en primer lugar las características que debe tener una metodología. En segundo lugar los distintos tipos de metodología. Y por último, veremos ejemplos de metodologías desarrolladas por distintas instituciones.

### 2.1. Características

La metodología utilizada puede tener distintas características. Puede ser muy simple o muy compleja, estándar o a medida, genérica para cualquier tipo de proyecto o específica para un tipo de proyecto concreto, con alcance global dentro de la gestión del proyecto o parcial para abordar solo algún aspecto concreto (gestión de la calidad, gestión del conocimiento...), etc. No obstante, cualquier metodología debe ser:

- **Completa:** debe definir la totalidad de aquellos aspectos que abarca.
- **Coherente:** no debe contener incoherencias.
- **Consistente:** debe aguantar el paso del tiempo, debe ser estable, sólida.
- **Flexible:** debe adaptarse a las diferentes casuísticas que se puedan presentar a lo largo del proyecto.

Y, además, una buena metodología debe tener en cuenta las tres áreas clave en la ejecución de proyectos: los **procesos**, las **personas**, y las **herramientas** (tecnología).

Los principales objetivos que una metodología debe ayudar a cumplir son los siguientes:

- Controlar y gestionar mejor los proyectos (objetivo, riesgos, proveedores, plazos, entregables, etc.) para garantizar su éxito.
- Introducir consistencia y disciplina al proyecto: crear una cultura, un ritmo, un lenguaje, una terminología común.

- Asegurar el liderazgo efectivo del proyecto desde la dirección del mismo: facilitar la comunicación entre el equipo de proyecto y la dirección, y garantizar el soporte de todos los participantes al proyecto.
- Tener siempre identificados y controlados los riesgos del proyecto.
- Facilitar el conocimiento y aprendizaje dentro de la organización donde se desarrolla el proyecto.
- Adaptarse a la organización e integrarse con otras metodologías que ya estén siendo utilizadas.

## 2.2. Tipos de metodología

Debemos diferenciar entre una metodología de gestión de proyectos, una metodología de desarrollo de proyectos y una metodología de gestión de servicios.

Una metodología de **gestión de proyectos** es abstracta, dice qué pero no cómo, cubre aquellos aspectos que el jefe de proyecto necesita tener en cuenta independientemente de si el proyecto es un desarrollo de software, un despliegue de infraestructura o la gestión de un servicio.

Una metodología de **desarrollo de proyectos** dice cómo crear un producto, servicio o resultado nuevo. Se centra en los requerimientos, las pruebas, la selección de proveedores y los demás aspectos operativos del proyecto.

Una metodología de **gestión de servicios** dice cómo operar de manera eficiente un servicio ya existente (ya desarrollado), y se orienta a hacerlo llegar a sus clientes de una manera eficiente y con una alta calidad.

Metodología de gestión de proyectos	Metodología de desarrollo de proyectos / de gestión de servicios
Nos dice que un proyecto se debe descomponer en fases y que debe existir una planificación concreta para cada una de ellas.	Define cuáles serán las fases del desarrollo del proyecto o de la operación del servicio y qué tareas deben ejecutarse en cada una de las fases.
Nos dice que hay que definir roles y responsabilidades dentro del proyecto.	Define qué roles habrá en cada una de las fases del desarrollo del proyecto o de la operación del servicio y qué responsabilidades tendrá asociadas cada uno de los roles.
Nos dice que se debe establecer un presupuesto para el proyecto y que este presupuesto debe ser gestionado adecuadamente.	Define qué partidas concretas del presupuesto se destinarán a cada una de las fases del desarrollo del proyecto o de la operación del servicio.

En definitiva, podemos decir que una metodología de gestión de proyectos es una estructura de trabajo, el esqueleto de la gestión del proyecto, mientras que una metodología de desarrollo de proyectos o de gestión de servicios es el músculo que se coloca sobre este esqueleto. Por lo tanto, los tres tipos de metodología no son excluyentes sino todo lo contrario, son complementarios.

### Conceptos de metodología y modelo

Es interesante diferenciar una metodología de un modelo. Un modelo es algo ambicioso, una teoría general sobre un determinado proceso que, en general, posee muchas hipótesis y pocos casos de estudio. Por el contrario, una metodología es un conjunto de prácticas empíricas, contrastadas con la experiencia de su aplicación, de las cuales posiblemente no se tenga una explicación teórica.

En cualquier organización es recomendable disponer de una metodología de gestión de proyectos que sirva para cualquier tipo de proyecto y que defina el marco de trabajo dentro del que pueden moverse todos los miembros de la organización que estén ejecutando proyectos. Esta metodología, probablemente, no podrá ser usada por todos los proyectos que se ejecuten en la organización y requerirá ajustes para adaptarla, pero ello no significa que cada equipo de proyecto pueda variar la metodología a su antojo sino moldearla con un enfoque pragmático y razonable. Si la adaptación de la metodología de gestión de proyectos no es suficiente para lidiar con las especificidades de un proyecto, será recomendable definir una metodología de proyecto concreta dentro del marco de gestión común.

Deberemos formar a los miembros de la organización en sus metodologías de trabajo para que sepan, primero, que existen, y segundo, cómo utilizarlas para administrar aspectos de un proyecto como el alcance, el presupuesto o los riesgos. También es recomendable que dentro de la organización existan uno o varios expertos en las metodologías que apliquemos para que sirvan de referencia y apoyo durante la ejecución de un proyecto.

Los aspectos que puede cubrir una metodología independientemente de su tipología son múltiples. Aunque cada metodología puede requerir cubrir aspectos concretos de un determinado tipo de proyecto, podemos señalar los siguientes aspectos como genéricos a tener en cuenta:

- Cuál es el objetivo o propósito del proyecto.
- Con qué criterios el proyecto se descompondrá en componentes o fases.
- Cuáles son las principales actividades a ejecutar en cada una de las fases del proyecto.
- Qué tipo de entregables tiene asociados el proyecto y/o cada una de sus fases.
- Quién (qué rol) debe estar involucrado en cada actividad.
- Quién debe gobernar el proyecto y con qué autoridad: puntos de control, aprobaciones, firmas, etc.

Una metodología no nos debe representar un obstáculo para un proyecto sino una ayuda. Por ello, debemos entender que cualquier metodología debe ser aplicada con cierto grado de flexibilidad, ya que, aplicada con rigidez, puede conllevar efectos contrarios a los esperados. Debemos también comprender que una metodología no significa que no pueda haber creatividad por parte del equipo de proyecto, simplemente que esta creatividad debe surgir en un entorno controlado. Tampoco debemos ver una metodología como un elemento estático sino como un elemento que debe evolucionar gradualmente



y conjuntamente con la organización. Por ello, es importante disponer de los expertos que deben liderar esta evolución, a medida que la organización va adquiriendo experiencia.

### **Reflexión**

En definitiva, una metodología debe ser una herramienta que nos guíe y nos ayude para alcanzar el éxito del proyecto. Pero no debemos olvidar tampoco que una buena metodología no convierte automáticamente a quien la utiliza en un buen gestor de proyectos. Las habilidades de facilitación, liderazgo y gestión y la experiencia continúan siendo necesarios.

### **2.3. Criterios de selección de una metodología**

Actualmente existen muchas metodologías de gestión y desarrollo de proyectos y de gestión de servicios, algunas de ellas genéricas para cualquier tipo de proyecto o servicio y otras más específicas para un tipo de proyecto o servicio concreto. Todas las organizaciones que desarrollan proyectos y/o gestionan servicios han adoptado alguna de estas metodologías y muchas de ellas las han adaptado a su propia manera de trabajar. Estas metodologías no siempre encajan las unas con las otras ya que cada una de ellas fue creada por personas diferentes, en momentos y lugares distintos, y con objetivos diversos. Aunque algunas de ellas dan solución a una misma problemática, cada una de ellas fue creada para resolver un aspecto concreto de esta problemática, con un enfoque específico y un nivel de detalle distinto.

Por todo ello, saber elegir aquellos procesos, mejores prácticas y estrategias de cada metodología que mejor encajan en una determinada organización es un reto que hay que afrontar. Este reto incluye los siguientes aspectos:

- saber seleccionar las partes que más nos convengan,
- conseguir mantener un marco metodológico simple y eficaz,
- evaluar correctamente los costes (en recursos humanos y materiales) de la adopción de la metodología,
- conseguir el compromiso de toda la organización,
- contar con personas expertas y
- formar convenientemente a los equipos de proyecto.

### **2.4. Metodologías más relevantes**

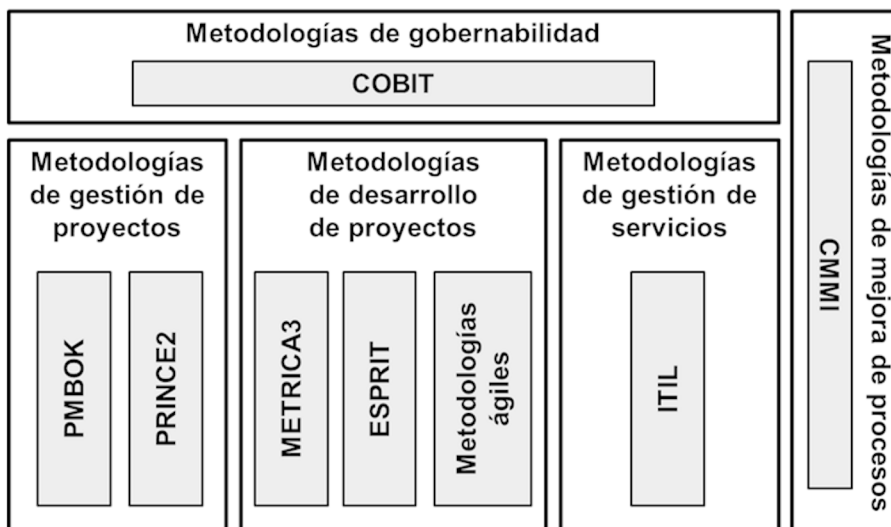
Nos centraremos a continuación en aquellas metodologías de gestión y desarrollo de proyectos y gestión de servicios más relevantes en lo que se refiere a tecnologías de la información (proyectos y servicios TI). Ejemplos de proyecto TI son la implantación de herramientas tecnológicas de hardware o de software, el desarrollo de aplicaciones o los desarrollos de software. Ejemplos de servicios TI son la operación de un centro de soporte a una herramienta tecnológica, la gestión de incidencias de una aplicación o la gestión de los cambios a realizar en un software. Estas metodologías son las siguientes:

- Metodologías de **gestión de proyectos**: **PMBOK**, considerada un estándar *de facto* entre la mayoría de gestores de proyecto, y **PRINCE2**.
- Metodologías de **desarrollo de proyectos**: **METRICA3**, **ESPRIT** y, para proyectos tecnológicos específicos de desarrollo de software, las **metodologías ágiles**.
- Metodologías de **gestión de servicios**: **ITIL**, que se centra en los servicios postimplementación de un determinado producto o infraestructura tecnológica.

Aunque no sean propiamente metodologías de gestión o desarrollo de proyectos, también hablaremos brevemente de dos **metodologías** que pueden dar **soporte a la correcta gestión y desarrollo de proyectos y servicios tecnológicos**:

- Metodologías de **mejora de procesos**: **CMMI**, que se orienta a la mejora de los procesos de gestión y desarrollo de proyectos y servicios TI a partir del análisis de la madurez de estos procesos.
- Metodologías de **governabilidad**: **COBIT**, que se centra en el control y monitorización de los procesos a través de la verificación de su disponibilidad, rendimiento y eficiencia respecto de los objetivos y estrategias de negocio de la organización.

Figura 6. Metodologías



Fuente: Elaboración propia

Para cada una de estas metodologías, la mayoría bastante densas y extensas, indicaremos sus principales objetivos y sus aspectos más relevantes. Para conocer los detalles de sus contenidos, recomendamos acceder a los sitios web referenciados para cada una de ellas.

### Metodología y experiencia

Tengamos finalmente en cuenta que estas metodologías nos indican, básicamente, el camino a seguir (qué hacer y cuándo hacerlo) para alcanzar un determinado objetivo, pero nos dan pocos o ningún detalle de qué técnicas (conocimientos o procedimientos prácticos) debemos utilizar ni con qué herramientas debemos hacerlo. Es decir, para alcanzar el objetivo, la metodología es necesaria, pero puede no ser suficiente. Por ello

toma especial relevancia la experiencia acumulada en otros proyectos en el uso de técnicas y herramientas para llegar allí donde no llega la metodología. Esta experiencia la podemos encontrar dentro de nuestra propia organización (adquirida a través de otros proyectos o a través de procesos de formación) o la podemos contratar a expertos externos. En cualquier caso, será la figura del jefe de proyecto quien deberá equilibrar lo que aporte la metodología con lo que aporte la experiencia del equipo de proyecto para que su combinación genere valor para el mismo. Es en este contexto donde la gestión del conocimiento cobra su importancia.

### 2.4.1. Metodología de gestión de proyectos

De todas las metodologías de gestión de proyectos, en este apartado estudiamos dos. En primer lugar describimos la metodología **PMBOK** (Project Management Book Of Knowledge), considerada un estándar *de facto* entre la mayoría de gestores de proyecto. En segundo lugar estudiamos la metodología denominada **PRINCE2** (Projects IN Controlled Environments 2).

#### Metodología de gestión de proyectos PMBOK

Esta metodología es un estándar en la gestión de proyectos en general, no solo en proyectos de tecnologías de la información. Está editado por el Project Management Institute (PMI) y proporciona soporte metodológico para la gestión de todas las fases de un proyecto.

##### Project Management Institute (PMI)

Project Management Institute (PMI) es una organización sin ánimo de lucro integrada por más de 260.000 miembros de cerca de 170 países. Sus principales motivaciones son formular estándares profesionales en gestión de proyectos, generar conocimiento a través de la investigación y promover la gestión de proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

PMI considera la metodología PMBOK como la norma de referencia fundamental en el ámbito de la dirección de proyectos para sus certificados y programas de desarrollo profesional, a los que se acogen cada año multitud de profesionales de la gestión de proyectos.

La metodología PMBOK incluye un conjunto de directrices (estándar) que indican qué hay que hacer para gestionar un proyecto (pero no cómo implementarlo) y es válido para cualquier tipo de proyecto (genérico). Por lo tanto, se trata de un estándar válido no solo para gestionar proyectos tecnológicos sino para gestionar cualquier tipo de proyecto.

PMBOK es un documento formal que describe normas, métodos, procesos y prácticas ampliamente establecidas y reconocidas internacionalmente, a la vez que proporciona y promueve un vocabulario común en el ámbito de la profesión de la gestión de proyectos. Es decir, PMBOK es un marco de trabajo o conjunto de buenas prácticas donde cada organización puede seleccionar aquello que le es aplicable en función del nivel de detalle al que se quiera llegar para establecer una metodología de trabajo propia. Por ello, esta metodología ha sido adoptada y adaptada por muchas organizaciones para desarrollar sus propios métodos de gestión de proyectos.

#### Bibliografía complementaria

Encontraremos toda la información acerca de los detalles de PMBOK en el sitio web del Project Management Institute (PMI): <http://www.pmi.org>.

PMBOK basa la gestión de proyectos en dos ejes principales: los **procesos de la gestión de proyectos** y las **áreas de conocimiento**. La metodología define los diferentes procesos para alcanzar los objetivos de un proyecto, agrupados de manera lógica y enmarcados dentro de las diferentes disciplinas o áreas de conocimiento.

En PMBOK un **proceso** es un conjunto de acciones y actividades realizadas para obtener un producto, servicio o resultado predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que puedan aplicarse y por las salidas que se obtienen. Estos procesos no pretenden ser las fases de un proyecto, sino que estarán presentes en cada fase de un proyecto complejo o en cada subproyecto de un proyecto grande. PMBOK identifica cinco grupos de **procesos de la gestión de proyectos**:

- **Procesos de iniciación (*initiating*)**. Incluye aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente. Esta definición debe permitir la obtención de la autorización para comenzar el nuevo proyecto o la nueva fase.
- **Procesos de planificación (*planning*)**. Incluye aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar sus objetivos y definir las acciones necesarias para alcanzarlos.
- **Procesos de ejecución (*executing*)**. Incluye aquellos procesos realizados para completar el plan de trabajo definido por la dirección del proyecto.
- **Procesos de seguimiento y control (*monitoring and controlling*)**. Incluye aquellos procesos requeridos para monitorear, analizar y regular el progreso y el desarrollo del proyecto, para identificar áreas en las que el plan de trabajo requiera cambios, y para iniciar los cambios necesarios.
- **Procesos de cierre (*closing*)**. Incluye aquellos procesos realizados para finalizar (cerrar) formalmente un proyecto o una fase del mismo.

Hay nueve **áreas de conocimiento** o disciplinas para la gestión de proyectos dentro de las que se enmarcan los procesos descritos por PMBOK. Estas áreas de conocimiento son:

- **Gestión de la integración del proyecto (*project integration management*)**. Incluye los procesos necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar las diversas actividades del proyecto, y garantizar la correcta gestión de las expectativas de los interesados y el cumplimiento de los requisitos.
- **Gestión del alcance del proyecto (*project scope management*)**. Incluye los procesos necesarios para la definición y el control de lo que está incluido y excluido en el proyecto.
- **Gestión del tiempo del proyecto (*project time management*)**. Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización, a tiempo, del proyecto, principalmente la definición y planificación de actividades y la estimación de los recursos necesarios.

- **Gestión de los costes del proyecto (*project cost management*)**. Incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costes de manera que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
- **Gestión de la calidad del proyecto (*project quality management*)**. Incluye los procesos y actividades que determinan responsabilidades, objetivos, procedimientos y políticas de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades por las que fue emprendido.
- **Gestión de recursos humanos del proyecto (*project human resource management*)**. Incluye los procesos para organizar, gestionar y conducir al equipo del proyecto para mejorar su efectividad a través del liderazgo, la delegación, el trabajo en equipo y la evaluación del desempeño.
- **Gestión de las comunicaciones del proyecto (*project communications management*)**. Incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos en tiempo y forma.
- **Gestión de los riesgos del proyecto (*project risk management*)**. Incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, y la planificación de respuesta a los riesgos, así como su seguimiento y control en un proyecto. Sus objetivos son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.
- **Gestión de las adquisiciones del proyecto (*project procurement management*)**. Incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que hay que adquirir fuera de la organización que ejecuta el proyecto.

Los directores del proyecto pasan la mayor parte del tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos (proveedores, clientes). Una comunicación eficaz crea un puente entre los diferentes interesados involucrados en un proyecto, conectando diferentes entornos culturales y organizacionales, diferentes niveles de experiencia, y perspectivas e intereses diversos en la ejecución o resultado del proyecto. Esta comunicación es imprescindible para el éxito del proyecto.

### **La Norma ISO 21500**

En setiembre del 2012 se publicó la Norma ISO 21500: *Guidance on project management*. Esta norma es una guía que compila un conjunto de buenas prácticas que pretenden servir de referencia internacional para la implementación de una metodología de gestión de proyectos en una organización. Aunque pueda resultarnos sorprendente, hasta ese momento no existía una normativa internacional sobre gestión de proyectos (*project management*).

Una de las principales fuentes de esta ISO es la metodología PMBOK. Y a su vez parece que las nuevas versiones de PMBOK estarán fuertemente alineadas con esta ISO, de manera que ambas se retroalimentarán. Todo indica que, gracias al referente mundial que representan las siglas ISO, la tendencia será que los distintos estándares vayan convergiendo de manera que sea más sencillo para cualquier organización disponer de un estándar internacional único de gestión de proyectos. No obstante, y al igual que PMBOK, la Norma ISO 21500 es muy conceptual, explicando procesos, ciclo de vida, conceptos y áreas clave

para la gestión de proyectos, pero sin entrar en cuáles son las herramientas necesarias para su implantación. Es decir, la norma describe qué hay que hacer pero no cómo hacerlo.

También cabe destacar que el planteamiento de PMBOK en el apartado de la gestión de la calidad es totalmente compatible con las series de Normas ISO 9000 y 10000.

ISO 10006:2003

*Quality management systems. Guidelines for quality management in projects*

ISO 10007:2003

*Quality management systems. Guidelines for configuration management*

Encontramos toda la información acerca de estas normas en el sitio web de ISO, <http://www.iso.org>.

## Metodología de gestión de proyectos PRINCE2

**PRINCE2** (Projects IN Controlled Environments 2) es una metodología de gestión de proyectos desarrollada por el Gobierno del Reino Unido y el estándar *de facto* para sus proyectos. Inicialmente, esta metodología estaba pensada para la gestión de proyectos tecnológicos (metodología PRINCE publicada originalmente en 1989) pero actualmente es compatible con la gestión de cualquier tipo de proyecto (metodología PRINCE2 publicada originalmente en 1996).

PRINCE2 se organiza en las siguientes partes:

- a) **Componentes o temas**, que se refieren a las áreas de conocimiento que deben aplicarse al proyecto;
- b) **procesos**, mediante los cuales se implementan los componentes y explican qué debe ocurrir y cuándo a lo largo del proyecto;
- c) **técnicas**, que son los métodos de trabajo recomendados y
- d) **roles**, es decir, papeles a desempeñar por los distintos participantes del proyecto.

En la última versión de esta metodología (publicada en el 2009), se definen siete temas, siete procesos con sus cuarenta subprocesos asociados, dos técnicas (una para la planificación y otra para la revisión de la calidad del proyecto), y ocho roles (participantes del proyecto).

### a) Componentes o temas

Los siete temas o **áreas de conocimiento** consideradas actualmente por PRINCE2 son los siguientes:

- El proceso de negocio (*business case*) donde se describen las razones que justifican la necesidad del proyecto.
- La organización (*organization*) del proyecto, incluyendo los recursos (humanos y materiales) necesarios para su ejecución.

### Web complementaria

El detalle de PRINCE2 lo podemos encontrar en su sitio web oficial: <http://www.prince-officialsite.com/>

- La gestión de la calidad (*quality*), donde se detallan las expectativas de calidad del cliente del proyecto.
- La planificación (*plans*) del proyecto.
- La gestión de los riesgos (*management of risk*) del proyecto y las posibles acciones de mitigación de estos riesgos.
- La gestión del control del cambio (*change control*) generado por el proyecto.
- El control del progreso (*progress*) del proyecto a lo largo de su ciclo de vida, desde su concepción hasta su finalización.

## b) Procesos de gestión

Para implementar estos temas, PRINCE2 identifica siete **procesos de gestión** de proyectos:

- **Dirigir un proyecto (*directing a project*)**. Este proceso se refiere a la gestión del proyecto desde el punto de vista del comité de dirección. Engloba las siguientes actividades: autorización para iniciar el proyecto, hitos en la planificación, validación de entregables, confirmación para cerrar el proyecto.
- **Comienzo de un proyecto (*starting up a project*)**. Este proceso contempla la recolección de los datos necesarios para empezar el proyecto. Incluye distintas actividades, de las que destacan la definición del alcance, equipo de proyecto y planificación de la primera fase.
- **Inicio de un proyecto (*initiating a project*)**. Este proceso recoge las actividades para la justificación del proyecto, la elaboración de la documentación inicial (riesgos, plan de calidad, controles del proyecto...) y la planificación del proyecto.
- **Controlar una fase (*controlling a stage*)**. Este proceso incluye las tareas de vigilancia y control del proyecto por parte del jefe de proyecto. Algunas de estas tareas son: autorizar tareas, controlar entregables, escalar problemas o lanzar acciones correctivas.
- **Gestión de los límites de una fase (*managing stage boundaries*)**. Este proceso está orientado a gestionar la finalización de una fase de proyecto y el inicio de la siguiente. Contempla actividades como actualizar la planificación, revisar entregables o identificar riesgos.
- **Gestión del suministro de productos (*managing product delivery*)**. Proceso para la entrega del resultado del proyecto al usuario final (garantizar la calidad, aceptar el resultado...).
- **Cerrar un proyecto (*closing a project*)**. Proceso de confirmación de la entrega del resultado y de gestión del cierre de proyecto por parte del jefe de proyecto (evaluar el proyecto, identificar los siguientes pasos...).

## c) Técnicas

PRINCE2 recomienda dos técnicas para la ejecución de un proyecto:

- La planificación basándose en producto (*product-based planning*) como técnica que implica la elaboración de un plan integral basado en la creación y entrega de los productos requeridos, considerando los productos previos, los requisitos de calidad y las dependencias entre productos.
- La revisión de la calidad (*quality review*) como técnica de revisión constante de la calidad por parte de los participantes en el proyecto, con la finalidad de identificar cuanto antes posibles errores o problemas en el mismo.

#### d) Roles

Es interesante también destacar la definición específica que realiza PRINCE2 de los participantes del proyecto. Cada uno de los participantes (o roles, como los llama la metodología) debe realizar aportaciones en áreas de conocimiento concretas y estar involucrados en los diferentes procesos de gestión. PRINCE2 define los siguientes ocho roles:

- Consejo / Junta directiva (*project board*).
- Usuario representativo (*senior user*).
- Director ejecutivo (*executive*).
- Suministrador / Proveedor representativo (*senior supplier*).
- Jefe de proyecto (*project manager*).
- Jefe de equipo (*team manager*).
- Responsable de garantía (*project assurance*).
- Responsable de soporte (*project support*).

#### **Comparación entre PRINCE2 y PMBOK**

Podemos identificar muchos puntos en común entre PRINCE2 y PMBOK. Ambas se basan en buenas prácticas, se pueden aplicar a cualquier tipo de proyecto en una organización de cualquier tamaño y se orientan a resultados más que a realizar tareas.

No obstante, también hay diferencias, aunque estas son básicamente de orientación y de nivel de detalle. Así, PMBOK es más una guía o norma que se orienta a jefes de proyecto. Esta guía se entiende más como un conjunto de mejores prácticas, pensada para la descripción de lo que se hace o utiliza. Por otro lado, PRINCE2 es más un método orientado a todos los participantes del proyecto, de quien esta metodología describe con detalle sus roles y responsabilidades. Se entiende por método un modo de hacer, prescriptivo, pensado para el uso o la aplicación práctica.

Estas dos metodologías se consideran compatibles y, en muchos aspectos, complementarias.

#### **2.4.2. Metodologías de desarrollo de proyectos**

En este apartado estudiamos algunas de las metodologías en las que nos podemos basar para desarrollar un proyecto tecnológico. Concretamente veremos tres.



1) En primer lugar la denominada **METRICA3**, desarrollada por el Ministerio de Administraciones Públicas del Gobierno de España, orientada al desarrollo de proyectos tecnológicos.

2) En segundo lugar la metodología denominada **ESPRIT** (Ejecución y seguimiento de proyectos de informática y telecomunicaciones) promovida por el Centro de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información de la Generalitat de Cataluña.

3) Por último, para proyectos tecnológicos específicos de desarrollo de software, estudiamos las llamadas **metodologías ágiles**.

### **Metodología de desarrollo de proyectos MÉTRICA3**

**MÉTRICA Versión 3** es una metodología promovida por el Ministerio de Administraciones Públicas del Gobierno de España para sistematizar las actividades del desarrollo de proyectos tecnológicos. Esta es una metodología de referencia en el sector público español e hispanoamericano. METRICA3 es, a diferencia de las metodologías de gestión de proyectos PMBOK o PRINCE2, una metodología de desarrollo de proyectos tecnológicos.

En este subapartado vemos sus objetivos, los procesos que abarca, el conjunto de interfaces que definen actividades de tipo organizativo, técnicas de desarrollo y gestión, ejemplos de prácticas y perfiles de participantes de proyectos.

#### **a) Objetivos**

Los **objetivos** que persigue MÉTRICA3 son los siguientes:

- Definir un marco estratégico para el desarrollo de proyectos tecnológicos en una organización.
- Conseguir que los resultados del proyecto realmente encajen con las necesidades de los usuarios a partir de potenciar la fase de análisis de requisitos del mismo.
- Dotar las áreas de tecnologías de la información de la organización de una mayor capacidad de adaptación a los cambios, para lograr una mayor productividad, en la medida de lo posible, a partir de la reutilización de componentes.
- Facilitar la comunicación entre todos los participantes a lo largo de todo el proyecto, considerando el rol, la responsabilidad y las necesidades de cada uno de ellos.

#### **Web complementaria**

El detalle de METRICA en su versión 3 lo encontramos en el sitio web <http://administracionelectronica.gob.es/> dentro del apartado de Documentación / Metodologías y guías.

- Facilitar la operación, el mantenimiento y el uso de los resultados obtenidos en un proyecto tecnológico.

## b) Procesos

Esta metodología se orienta a los procesos de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información, e incluye un conjunto de elementos de tipo organizativo o de soporte al proceso para la gestión del ciclo de vida del proyecto, la gestión de la configuración, la gestión de la calidad y la gestión de la seguridad. A pesar de este enunciado general, podemos afirmar que el foco principal de MÉTRICA3 se sitúa sobre el proceso de desarrollo de proyectos de sistemas de información.

Cada uno de los procesos de MÉTRICA3 se descompone en actividades, que, a su vez, se descomponen en tareas a ejecutar. La metodología describe el contenido de cada una de estas tareas. El contenido engloba acciones, productos, prácticas, y participantes.

Los procesos de la estructura principal de MÉTRICA3 son los siguientes:

- **Planificación de sistemas de información (PSI).** Este proceso tiene como objetivo proporcionar un marco estratégico de referencia para los sistemas de información de una organización, o un plan de sistemas de información de la organización. Concretamente, indica aspectos como qué sistemas implementar, qué sistemas evolucionar, qué sistemas dismantelar o qué sistemas intercomunicar en el corto, medio y largo plazo.
- **Desarrollo de sistemas de información (DSI).** Este proceso se refiere al desarrollo de un sistema de información, desde el análisis de requisitos hasta la instalación del resultado. Este proceso se descompone en varios subprocesos:
  - **Estudio de viabilidad del sistema (EVS).** Proceso para analizar un conjunto concreto de necesidades y conseguir una solución a corto plazo que tenga en cuenta restricciones económicas, técnicas, legales y operativas. El resultado, después de valorar el impacto en la organización, el coste/beneficio de la solución, los riesgos asociados, la planificación, y la solución propuesta, será la decisión de continuar con el desarrollo de la solución o abandonar.
  - **Análisis del sistema de información (ASI).** Proceso para generar la especificación detallada del sistema de información a partir de los requisitos de sus usuarios. El resultado será la definición del alcance del sistema, el detalle de sus requisitos funcionales (incluyendo las interfaces entre el sistema y el usuario), y sus requisitos no funcionales (rendimiento, restricciones, usabilidad, seguridad, etc.).
  - **Diseño del sistema de información (DSI).** Proceso para obtener la definición de la arquitectura del sistema y el entorno tecnológico que le dará soporte, así como la especificación detallada de cada compo-

nente del sistema. El resultado serán las especificaciones de construcción del sistema, su plan de pruebas, y la definición de los requisitos de implantación.

- **Construcción del sistema de información (CSI).** Proceso para construir y probar cada uno de los componentes del sistema de información a partir de su diseño. El resultado incluye los procedimientos de operación, administración, seguridad y acceso del sistema, el manual de usuario, el resultado del plan de pruebas, y los materiales de formación a usuarios finales.
  - **Implantación y aceptación del sistema (IAS).** Proceso para entregar (implantar) el sistema, pasarlo a producción (accesible para los usuarios finales), y conseguir su aceptación. El resultado será el sistema en producción después de superar las pruebas de implantación o estrés (pruebas de comportamiento del sistema en condiciones extremas) y las pruebas de aceptación por parte del usuario final.
- **Mantenimiento de sistemas de información.** Proceso para obtener una nueva versión de un sistema de información desarrollado con MÉTRICA3 a raíz de la necesidad de corregir problemas (mantenimiento correctivo) o introducir mejoras (mantenimiento evolutivo). El resultado será la definición de la solución al problema identificado o la nueva necesidad a introducir, y el estudio del impacto, el esfuerzo, el coste, las actividades y las tareas asociadas a los cambios a realizar en el sistema en producción.

### c) Interfaces

MÉTRICA3 incluye también un conjunto de interfaces que definen actividades de tipo organizativo o de soporte al proceso de desarrollo. Hemos de entender por interfaces las “extensiones” de la metodología para reforzar aspectos concretos. El objetivo de estas interfaces es influir en la ejecución de las actividades de cada uno de los procesos para completarlos y garantizar el éxito del proyecto. Las interfaces descritas en la metodología son las siguientes:

- **Gestión de proyectos (GP).** Su finalidad principal es la planificación, el seguimiento y el control de las actividades y de los recursos que intervienen en el desarrollo del sistema de información.
- **Seguridad (SEG).** Su finalidad principal es incorporar los mecanismos de seguridad que contemplen los riesgos lógicos que puedan afectar al sistema de información. Ejemplos de riesgos lógicos son fallos del sistema, ataques externos o virus. Estos mecanismos de seguridad son adicionales a los de los procesos de la propia metodología.

### MAGERIT

Si no se dispone de ninguna metodología de gestión de riesgos, MÉTRICA3 propone la metodología MAGERIT para el análisis y gestión de riesgos. MAGERIT es el acrónimo de metodología de análisis y gestión de riesgos de los sistemas de información, y ha sido elaborada por el Consejo Superior de Administración Electrónica.

En el apartado 5, “Gestión de riesgos de un proyecto”, estudiamos con más detenimiento este aspecto.

El detalle de MAGERIT en su versión 3 lo encontramos en el sitio web <http://administracionelectronica.gob.es/> dentro del apartado de Documentación / Metodologías y guías.

- **Aseguramiento de la calidad (CAL).** Su finalidad es proporcionar un marco común para la definición y ejecución de planes específicos de aseguramiento de la calidad. La interfaz pretende reducir, eliminar y prevenir las deficiencias de calidad de los resultados a obtener y lograr una razonable confianza en que estos resultados satisfacen los requisitos del cliente.
- **Gestión de la configuración (GC).** Su finalidad es identificar, definir, proporcionar información y controlar los cambios en la configuración, las modificaciones y las versiones del sistema de información. Con esta interfaz se garantiza que no se realizan cambios incontrolados y que todos los participantes en el proyecto disponen de las versiones adecuadas. De esta manera se facilita el desarrollo y el mantenimiento del sistema ya que se dispone de información precisa para valorar posibles cambios y evoluciones.

#### d) Técnica, prácticas y perfiles

Además de los procesos y las interfaces, METRICA3 aporta un conjunto de técnicas de desarrollo, técnicas de gestión, un conjunto de prácticas y perfiles de participantes en un proyecto.

Hay gran diversidad de **técnicas de desarrollo**. Aquí señalamos tres de estas técnicas de desarrollo: análisis de coste/beneficio, diagramación o modelado de procesos.

- **Análisis de coste/beneficio.** Técnica que permite comparar los costes previstos del proyecto con los beneficios que se esperan obtener del mismo para poder decidir sobre su viabilidad.
- **Diagramación.** Conjunto de técnicas que consisten en representar gráficamente determinados aspectos del sistema de información, como, por ejemplo, su disposición física (diagrama de componentes), su distribución lógica (diagrama de clases), su disposición jerárquica (diagrama de descomposición), las relaciones físicas entre hardware y software (diagrama de despliegue), los flujos de información (diagrama de flujo de datos) o su comportamiento (diagrama de secuencia).
- **Modelado de procesos.** Técnica que permite representar un proceso a partir de las diferentes actividades que lo componen y definir la información de entrada, la información de salida, la información de control y los recursos necesarios de cada una de ellas.

#### Bibliografía complementaria

El detalle de estas técnicas de desarrollo, técnicas de gestión, se puede encontrar en la web <http://administracionelectronica.gob.es/> dentro del apartado de Documentación / Metodologías y guías.

e) Como ejemplos de **técnicas de gestión de proyectos** tenemos técnicas de estimación o de planificación:

- **Técnicas de estimación** para estimar el coste total del desarrollo de un sistema de información.
- **Técnicas de *staffing size*** para estimar el número de personas y el tiempo de dedicación necesario en el desarrollo de un sistema de información.
- **Técnicas de planificación** para definir los recursos, fechas y costes del proyecto.

f) METRICA 3 también ofrece un conjunto de **prácticas**, donde concreta medios para la consecución de objetivos específicos.

### **Comparación entre PRINCE2 y METRICA3**

De manera similar a PRINCE2, esta metodología ofrece un conjunto de perfiles con las características de todos los posibles participantes en un proyecto: directivo, jefe de proyecto, consultor, analista y programador. La filosofía de las dos metodologías es la misma, puesto que las dos identifican perfiles concretos y sus respectivas características. Lo que diferencia las dos metodologías son los perfiles. PRINCE2 presenta perfiles de proyecto tecnológico en general mientras que METRICA3 ofrece perfiles específicos para proyectos de desarrollo. Además, el nivel de detalle en la definición de cada perfil de PRINCE2 es alto, mientras que en METRICA3 es muy superficial.

### **Metodología de desarrollo de proyectos ESPRIT**

ESPRIT es la metodología de ejecución y seguimiento de proyectos tecnológicos promovida por el Centro de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información de la Generalitat de Cataluña (<http://ctti.gencat.cat/>). Su acrónimo viene de Ejecución y seguimiento de proyectos de informática y telecomunicaciones.

ESPRIT es la metodología de referencia en el sector público catalán y está basada en la metodología Seis Sigma.

En este subapartado presentamos brevemente la metodología Seis Sigma y a continuación los principios en los que se basa ESPRIT, las fases indicadas en la metodología ESPRIT y algunas herramientas y plantillas.

### **Metodología Seis Sigma**

Seis Sigma ( $6\sigma$ ) es una metodología de mejora de procesos desarrollada a finales de 1980 por Motorola y adoptada posteriormente por grandes corporaciones industriales como IBM, ABB, Honeywell o General Electric como iniciativa estratégica tanto dentro como fuera de su entorno de producción industrial. La primera década del siglo XXI marca la adopción de Seis Sigma por parte de miles de empresas de todo tipo de sectores.

Seis Sigma define de una manera organizada y disciplinada la manera de abordar la mejora continua de procesos de negocio basándose en tres pilares: los procesos, la variación y el cliente. Se empieza siempre con un conocimiento

profundo y continuo de las necesidades del **cliente**, se centra en el análisis y reingeniería de sus **procesos** para reducir errores e ineficiencias, y se asume que la **variación** es la clave para comprender un proceso y reducirla es el principal objetivo.

Seis Sigma propone **dos metodologías** para la mejora continua de procesos: la metodología **DMAIC** (*define, measure, analyse, improve, control*) para el análisis y la mejora de procesos ya existentes, y la metodología **DFSS** (*design for Six Sigma*) para el diseño de nuevos procesos, productos y servicios.

A continuación vemos con más detalle esta última metodología, por tener un peso importante en ESPRIT. DFSS establece los pasos siguientes para un proyecto:

- **Definir.** En esta fase la organización debe definir los objetivos del proyecto y las necesidades y requisitos del cliente.
- **Medir.** Determinar y medir las especificaciones (a través de un *benchmark* o comparativa con las especificaciones de organizaciones de referencia).
- **Diseñar.** Identificar, analizar y evaluar alternativas de diseño que se ajusten a las necesidades del cliente y realizar el diseño detallado de la opción seleccionada.
- **Pilotar.** Probar y optimizar el diseño desde un punto de vista de productividad y de calidad y prestaciones. Verificar que el diseño cumple las necesidades del cliente.
- **Implantar.** Implantar el nuevo diseño, escalar el proceso que se ha pilotado con éxito.
- **Operar.** Verificar que el resultado cumple con las necesidades del cliente y establecer los controles necesarios que aseguren que el proceso, producto o servicio funciona sin defectos.

Partiendo de la metodología DFSS genérica, podemos adaptarla a distintos tipos de proyecto, por ejemplo, proyectos de ingeniería, de marketing o de tecnologías de la información (IT):

Genérico	Ingeniería	Marketing	IT
Definir	Identificar la oportunidad	Desarrollar el mercado	Identificar la oportunidad
Medir	Definir el alcance	Valorar e iniciar	Definir el alcance
Diseñar	Realizar el diseño conceptual	Desarrollar	Diseño conceptual
Pilotar	Realizar el diseño detallado	Escalar	Desarrollo y pruebas
Implantar	Arranque	Comercializar	Piloto y formación
Operar	Operar	Producir	Transferencia a operaciones

## Principios de ESPRIT

La metodología ESPRIT se centra exclusivamente en el proceso de desarrollo de un proyecto tecnológico. Este proceso de desarrollo descrito por ESPRIT es equivalente al proceso de desarrollo de sistemas de información (DSI) de METRICA3.

Esta metodología se base en unos principios que pivotan sobre tres ejes, señala seis fases para el desarrollo de un proyecto tecnológico, y define herramientas y plantillas de gestión concretas.

Los tres ejes metodológicos son los siguientes:

- a) los procesos, para que siempre se aborde el problema a partir de las necesidades del cliente);
- b) la tecnología, para centrarse en el desarrollo de la solución, y
- c) las personas, para asegurar que estas lideran el proyecto y gestionan el cambio que el proyecto pueda comportar.

Y los principios son los siguientes:

- Fijar las fases del proyecto y los puntos de decisión (PD) del negocio al final de cada una de ellas. Concretamente, los PD fijan los entregables requeridos en cada fase y los criterios para determinar la completitud de estos entregables antes de poder pasar a la fase siguiente.
- Evaluar de forma continua el cumplimiento de las necesidades del cliente. Esto permite mantener el proyecto cerca del cliente.
- Identificar y gestionar rigurosamente los riesgos. Ello implica la planificación de riesgos y la elaboración de planes de mitigación de los mismos.
- Cuantificar todo lo que sea cuantificable, por ejemplo, progreso del proyecto, riesgos, necesidades o cumplimiento de objetivos.

## Fases

Basándose en la metodología DFSS (*design for Six Sigma*) de Seis Sigma, la metodología ESPRIT define al detalle seis fases para el desarrollo de un proyecto tecnológico, con el correspondiente punto de decisión al final de cada una de ellas:

- **Definir la oportunidad (PD0).** En esta fase se identifican las necesidades del cliente, el objetivo del proyecto, su alcance, su promotor, así como la implicación de todos los participantes en el proyecto. El punto de decisión es seguir o no adelante con el proyecto.
- **Identificar y medir los requisitos de diseño (PD1).** En esta fase se identifican los requisitos de diseño de la solución y, si es necesario, se seleccio-

na un proveedor para colaborar en el desarrollo del proyecto. El punto de decisión son los requisitos validados y el proveedor seleccionado.

- **Diseño conceptual (PD2).** En esta fase se elabora el diseño funcional y el diseño técnico, así como los planes de pruebas de la solución. El punto de decisión son los diseños validados por los comités del proyecto.
- **Desarrollo y piloto (PD3).** En esta fase se desarrolla la solución según el diseño de la fase anterior, se ejecuta el plan de pruebas, y se genera toda la documentación del proyecto que sea necesaria (manuales de usuario, de administrador, de arquitectura, de explotación...). El punto de decisión es la solución validada por los comités del proyecto.
- **Implantación (PD4).** En esta fase se ejecuta el plan de despliegue de la solución que consiste en la formación y la incorporación de los usuarios en el sistema. El punto de decisión es la solución en producción (solución plenamente operativa).
- **Control (PD5).** En esta fase se valida nuevamente la solución para asegurar que cumple con las necesidades y objetivos definidos en el PDO y se recogen las lecciones aprendidas durante el proyecto. El punto de decisión es el cierre del proyecto.

## Herramientas y plantillas

ESPRIT define también alguna herramienta y plantilla de gestión concreta, especialmente para la gestión de riesgos y la gestión del cambio. La mayoría de estas herramientas y plantillas proceden de la metodología de Seis Sigma.

Algunas de estas herramientas son las siguientes:

- La **Casa de la calidad** (*quality function deployment* o *QFD*) es una herramienta para evaluar de manera objetiva las diferentes soluciones u opciones de un diseño con el objetivo de reducir el nivel de incertidumbre y subjetividad que puede haber en los requisitos del cliente en el diseño de servicios, sistemas, procesos o productos.
- El mapeo de procesos **SIPOC** (*suppliers, inputs, process, outputs, customers*) es una técnica para analizar las entradas y las salidas de un proceso y agruparlo en forma de tabla.
- El **diagrama causa-efecto** (o diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pez) es una herramienta para representar gráficamente las diferentes causas que dan lugar al problema a analizar.

Pero más allá de estas herramientas, se deja en manos del jefe de proyecto el cómo ejecutar cada una de las fases, así como los entregables concretos que se deben generar.



## Metodologías ágiles de desarrollo de proyectos

El concepto de **metodologías ágiles** nace en el año 2001 con la elaboración del “Manifiesto ágil” después de que varios desarrolladores de software se reunieran para discutir cómo aligerar los métodos de desarrollo.

### Manifiesto ágil

La declaración de intenciones del manifiesto por el desarrollo ágil de software y sus principios los podemos encontrar en [www.agilealliance.org](http://www.agilealliance.org).

La declaración de intenciones es la siguiente:

“Estamos descubriendo formas mejores de desarrollar software, tanto por nuestra propia experiencia como ayudando a terceros. A través de este trabajo hemos aprendido a valorar:

**Individuos e interacciones** sobre procesos y herramientas.

**Software funcionando** sobre documentación extensiva.

**Colaboración con el cliente** sobre negociación contractual.

**Respuesta ante el cambio** sobre seguir un plan.

Esto es, aunque valoramos los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda.”

Y los 12 principios del manifiesto son los siguientes:

“Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.

Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.

Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.

Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.

Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.

El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.

El software funcionando es la medida principal de progreso.

Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.

La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.

La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.

Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.

A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para, a continuación, ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.”

Las metodologías “tradicionales” como las que hemos visto hasta ahora parten del detalle del resultado que se quiere conseguir, se definen y planifican las fases o actividades en base a los recursos disponibles, se trabaja para conseguir que se cumplan el calendario, los costes y el nivel de calidad previsto y al final se obtiene un entregable completo. Estas metodologías han permitido mejorar la calidad y reducir las desviaciones en los proyectos en los que se han aplicado, pero presentan algunos inconvenientes. Por ejemplo, el jefe de

proyecto puede no estar involucrado en la parte técnica del proyecto (por falta de conocimientos o falta de tiempo), limitándose a generar informes, actas o diagramas de planificación de tareas que no forman parte del objetivo del proyecto. O, en proyectos largos, una planificación inicial estática puede provocar obtener un resultado final que no cubra todos los requisitos del cliente ya que estos han cambiado desde el inicio del proyecto. O, especialmente en proyectos de desarrollo de software, el entorno incierto en que se desarrolla el proyecto (tecnología en constante evolución, por ejemplo) puede dejar sin sentido la idea de producto o servicio “terminado”. Todo ello obliga a adoptar metodologías con gran capacidad de adaptación a las necesidades y al entorno cambiante del proyecto. Y en este contexto surgen las denominadas *metodologías ágiles*.

Las metodologías ágiles integran a un grupo de metodologías de desarrollo basado en el desarrollo iterativo. La filosofía de estas metodologías se basa en que las necesidades del cliente y las soluciones evolucionan conjuntamente a través de la colaboración entre equipos interdisciplinarios y autogestionados.

En este subapartado estudiamos las características de los métodos ágiles y un ejemplo de metodología ágil, la denominada SCRUM.

### **Características**

Algunas de las características que podemos identificar en todos los métodos ágiles son las siguientes:

- Promueven un proceso disciplinado de gestión del proyecto basado en una inspección frecuente de las tareas y una adaptación rápida de estas a las necesidades y a los cambios en el proyecto.
- Fomentan la autoorganización de los equipos de trabajo. No existen roles especializados y se fomenta la autonomía (libertad en la toma de decisiones), la autosuperación (evaluación periódica del producto o servicio que se desarrolla), y el autoenriquecimiento (continua transferencia de conocimiento) de los miembros del equipo.
- Persiguen la rápida entrega de desarrollos con una alta calidad.
- Garantizan el alineamiento entre el desarrollo, las necesidades del cliente y los objetivos de la organización.

El enfoque iterativo de las metodologías ágiles permite que el resultado de cada iteración no sea un resultado final sino que pueda actualizarse y refinarse iteración a iteración. Igualmente, este enfoque permite avanzar aquellas partes del proyecto que no dependen de su diseño funcional sin tener que esperar a la finalización de la fase de análisis y diseño. Ello conlleva poder ejecutar tareas de diferentes fases en paralelo.

Las características de las metodologías ágiles las hacen especialmente atractivas para los proyectos de desarrollo de software. El software es un elemento muy maleable y adaptable, por lo que la aplicación de una metodología ágil puede resultar muy beneficiosa.

### Ejemplos de metodologías ágiles: SCRUM

Podemos encontrar muchas metodologías ágiles, pero probablemente la metodología ágil más popular para la gestión de proyectos, especialmente de proyectos de desarrollo de software, es **SCRUM** (<http://www.scrum.org/>).

SCRUM es un marco de trabajo en el que se aplican de manera regular un conjunto de mejores prácticas para trabajar en equipo y obtener cuanto antes el máximo beneficio posible en un proyecto de desarrollo de software.

En SCRUM se realizan entregas parciales y regulares del resultado final del proyecto priorizadas en función del beneficio aportado al receptor del mismo. Por ello, esta metodología está especialmente indicada para proyectos en entornos complejos, donde se requieren resultados inmediatos, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, o donde la innovación, la complejidad y la productividad son fundamentales.

Un proyecto gestionado con SCRUM se ejecuta en bloques temporales (iteraciones) fijos. El proceso parte de una lista de requisitos (plan de proyecto) priorizados en función del valor que aportan en relación con su coste. A partir de esta lista se generan los diferentes bloques temporales. Cada iteración proporciona un resultado completo.

Las **actividades** que se deben ejecutar para cada iteración son las siguientes:

- **Planificación de la iteración:** el primer día de la iteración se lleva a cabo la reunión de planificación, que incluye la selección de los requisitos (máximo cuatro horas) y la planificación de la iteración (máximo cuatro horas).
  - Selección de los requisitos: el cliente presenta al equipo de proyecto su lista de requisitos priorizada. El equipo pregunta al cliente las dudas que puedan surgir y selecciona los requisitos que se compromete a completar al finalizar la iteración.
  - Planificación: el equipo de proyecto elabora el listado de tareas necesarias para desarrollar los requisitos con los que se ha comprometido. Los miembros del equipo de proyecto estiman conjuntamente el esfuerzo necesario y se asignan las tareas a realizar.
- **Ejecución de la iteración:** el equipo de proyecto realiza diariamente una reunión (de máximo 15 minutos), donde cada miembro inspecciona el trabajo que los demás están desarrollando para poder introducir, si es necesario, las adaptaciones necesarias para cumplir con el compromiso ad-

quirido. El jefe de proyecto (también llamado *facilitador*) se encarga de que el equipo de proyecto pueda cumplir con su compromiso eliminando los obstáculos que el equipo no puede eliminar por sí mismo y protegiendo al equipo de interrupciones del exterior que puedan afectar a su productividad.

- **Inspección y adaptación de la iteración:** el último día de la iteración se realiza la reunión de revisión de la iteración, que incluye la demostración de los resultados (máximo cuatro horas) y la retrospectiva (máximo cuatro horas).
  - Demostración de los resultados: El equipo de proyecto presenta al cliente los requisitos **completados** en la iteración. En función de los resultados mostrados y de los cambios introducidos en el producto o servicio, el cliente indica las adaptaciones que serán necesarias. Estas modificaciones llevan a la planificación de una nueva iteración.
  - Retrospectiva: El equipo de proyecto analiza cómo se ha desarrollado la iteración y qué problemas pueden impedirle seguir progresando para mejorar de manera continua.

#### Otras metodologías ágiles

Dynamic Systems Development Method o DSDM (<http://www.dsdm.org/>)

Extreme Programming o XP (<http://www.extremeprogramming.org/>)

Agile Modeling (<http://www.agilemodeling.com/>)

Feature Driven Development o FCC (<http://www.featuredrivendevelopment.com/>)

Rational Unified Process o RUP (<http://www-01.ibm.com/software/awdtools/rup/>)

### 2.4.3. Metodología de gestión de servicios ITIL

ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*) es un conjunto de procedimientos y buenas prácticas, desarrolladas por el Gobierno del Reino Unido en los años 1980, para lograr calidad y eficiencia en las operaciones de tecnologías de la información.

Los procesos de esta metodología, alineados con el estándar de calidad ISO 9000, pretenden (siempre con un coste controlado) una correcta gestión de servicios de TI a partir de un alto nivel de disponibilidad de estos servicios y un alto nivel de satisfacción de los clientes que los usan.

Ejemplos de servicios de TI los hemos visto en el apartado 2.4, “Metodologías más relevantes”, que son: la operación de un centro de soporte a una herramienta tecnológica, la gestión de incidencias de una aplicación o la gestión de los cambios a realizar en un software. En definitiva, un servicio de TI<sup>1</sup> se

#### Bibliografía complementaria

Los detalles de ITIL los encontramos en el sitio web: <http://www.itil-officialsite.com/>.

<sup>(1)</sup>La gestión de servicio ITIL es compatible con el estándar ISO/IEC 20000 de Service Management.

da a un elemento ya existente (una infraestructura, una aplicación, un software...) para asegurar que su operación (su día a día) es eficiente y su usuario está satisfecho.

Las metodologías de gestión y desarrollo de proyectos que hemos visto hasta ahora se centran en gestionar y desarrollar la construcción de un nuevo producto o sistema tecnológico. ITIL se centra en la gestión y rápida resolución de las incidencias (necesidades de corrección de malfuncionamientos, evolución de funcionalidades ya existentes...) de productos y sistemas tecnológicos (o servicios TI) ya desarrollados y en producción. Esta gestión de servicios TI se puede y se suele abordar como un proyecto, con lo que se hace necesaria la utilización de una metodología de gestión específica como ITIL.

En este subapartado vemos los objetivos y logros de la metodología ITIL y los módulos que recogen los procesos.

### Objetivo y logros

El objetivo de ITIL es ejecutar procesos estándar, alineados con el negocio y ayudados de la tecnología para lograr la satisfacción de los usuarios (clientes) de los servicios de TI.

Los principales logros que ITIL puede ayudarnos a alcanzar son los siguientes:

- Mayor alineamiento de las tecnologías de la información con el negocio. Los procesos ITIL persiguen maximizar la disponibilidad de los servicios TI para lograr la satisfacción del cliente y cumplir con los acuerdos de nivel de servicio (ANS).
- Resolución de incidencias y problemas de forma más rápida y eficiente gracias a una posición proactiva hacia la prevención y resolución de incidentes que repercute en la satisfacción del cliente.
- Reducción del número de llamadas al servicio de atención al cliente. ITIL establece los procesos necesarios para resolver incidencias y para, sobre todo, aprender de estas incidencias y generar una base de datos de conocimiento (*known error database*). A partir de esta base de datos la organización puede generar una mejora continua dentro de la organización y minimizar el número de incidentes.
- Aumento de la ratio de resolución de incidencias en primera instancia. A partir de la organización del escalamiento de incidencias en el servicio de atención al cliente, se minimiza el tiempo de resolución de las mismas.
- Implantación de cambios más rápida y mejora del control de cambios. El proceso de gestión de cambios de ITIL permite administrar cambios requeridos en la infraestructura de IT a raíz de una incidencia.
- Reducción del número de cambios que necesiten ser revocados. ITIL conduce a minimizar posibles problemas que puedan surgir entre la organización y el cliente a causa de un cambio.

## Módulos

La versión 3 de ITIL (ITIL v.3) se centra en dos aspectos:

- a) en la integración entre las tecnologías de la información y el negocio, y
- b) en la gestión del ciclo de vida del servicio.

La integración entre las tecnologías de la información y el negocio es imprescindible para alinear la estrategia tecnológica con la estrategia corporativa de una organización. Es decir, los objetivos de una organización no deben estar condicionados por la tecnología sino que la tecnología, a través de una metodología como ITIL, debe adaptarse y orientarse a alcanzar los objetivos corporativos. Por otro lado, la gestión del ciclo de vida del servicio es necesaria para asegurar el control del servicio en todo momento, desde su diseño hasta su obsolescencia, y poder garantizar así unos determinados niveles de calidad al usuario y de eficiencia a la organización que lo presta. Para lograr esta integración, a la vez que se gestionan los servicios de manera eficiente, ITIL propone varios procesos agrupados en módulos.

Los principales módulos (conjunto de procesos) que encontramos para gestionar un servicio en esta versión de ITIL son cinco:

- 1) La definición de su estrategia (*service strategy*),
- 2) diseño del servicio (*service design*),
- 3) transición o forma de llegar a la ejecución del servicio (*service transition*),
- 4) cómo llevar a cabo la operación del servicio (*service operation*) y
- 5) mejora continua del servicio (*continual service improvement*).

Más concretamente:

- **Estrategia del servicio (*service strategy*):** incluye la visión y conceptualización de los servicios que ayudan a alcanzar los hitos del negocio. Contiene los procesos de la gestión de la demanda, la gestión de la cartera de servicios y la gestión financiera.
- **Diseño del servicio (*service design*):** diseña los servicios para garantizar su eficiencia. Incluye los procesos de la gestión de los proveedores, la gestión del catálogo de servicios, la gestión de la seguridad de la información, la gestión de la continuidad de los servicios de TI, la gestión de la capacidad, la gestión de la disponibilidad, y la gestión del nivel de servicio.
- **Transición del servicio (*service transition*):** define cómo llegar a la ejecución del servicio. Incluye los procesos de la gestión del conocimiento, la evaluación, la validación y las pruebas del servicio, la planificación de

la transición, la gestión de versiones y despliegues, la gestión de la configuración y la gestión de cambios.

- **Operación del servicio (*service operation*):** es decir, su gestión diaria, en cuanto gestión de los servicios en curso para garantizar el cumplimiento de los objetivos establecidos. Incluye los procesos de la gestión de incidencias, la gestión de peticiones, la gestión de eventos, la gestión problemas y la gestión de accesos así como las funciones de centro de servicio al usuario, la gestión de las operaciones TI, la gestión de las aplicaciones y la gestión técnica del servicio.
- **Mejora continua del servicio (*continual service improvement*):** Incluye los procesos de evaluación del servicio e identificación de vías de mejora de acuerdo con los objetivos de negocio.

### Fases

No existe ningún orden definido para la implantación de los procesos ITIL. La madurez de los procesos de la organización y las necesidades específicas del negocio definirán qué procesos implantar y en qué orden se implementarán.

Para implantar y actualizar los procesos, ITIL define las fases siguientes:

- **Análisis de la situación actual.** Sirve para identificar el grado de madurez de los procesos.
  - Entrevistas con los interlocutores clave.
  - Definición del flujo de trabajo de los procesos.
  - Análisis de puntos fuertes y débiles de los procesos.
  - Análisis de las herramientas de gestión actuales para determinar su potencial para la gestión de procesos.
  - Determinación del grado de madurez de cada proceso.
  - Detección de oportunidades de mejora.
- **Consolidación de procesos.** A partir del mapa de procesos resultado de la fase anterior, y en función del grado de madurez de cada proceso, se debe proceder a revisar los procedimientos para la creación o actualización de un proceso. Esta fase también debe incluir la definición de un conjunto de indicadores para realizar el seguimiento y garantizar la calidad del proceso resultante.

#### 2.4.4. Metodología de mejora de procesos CMMI

CMMI (Capability Maturity Model Integration) es una metodología desarrollada por el SEI (Software Engineering Institute, asociado a la Carnegie Mellon University en Pittsburgh, PA, EE. UU.). Representa una guía o conjunto de mejores prácticas para mejorar los procesos de una organización.

Esta metodología está ampliamente reconocida mundialmente y se considera un estándar *de facto*, especialmente en el sector de las tecnologías de la información.

En este subapartado presentamos esta metodología, sus componentes y los grados de madurez que contempla.

CMMI no es tanto una metodología de gestión o desarrollo de proyectos de TI sino un **marco de referencia** para determinar el nivel de madurez de los procesos de una organización, que adquiere, desarrolla o mantiene productos o servicios de TI. Es decir, CMMI permite saber cómo de bien o de mal los procesos definidos por la organización (por ejemplo, a través de una metodología de gestión o de desarrollo de proyectos como las descritas anteriormente) dan soporte a sus actividades. De esta manera, la organización puede establecer objetivamente el nivel de evolución de sus procesos e iniciar acciones para introducir otros nuevos (de gestión o desarrollo de proyectos, por ejemplo) o mejorar los ya existentes. El objetivo último de CMMI es establecer una guía que permita a una organización mejorar sus procesos y su habilidad para organizar, desarrollar, adquirir y mantener productos y servicios de TI.

CMMI se estructura en varias **colecciones de componentes** utilizados para construir modelos y materiales de capacitación y evaluación en un área de interés. Existen actualmente tres áreas de interés:

- **CMMI-DEV (*development*)**: guía para medir, monitorear y administrar el proceso de desarrollo y mantenimiento de un producto o servicio.
- **CMMI-ACQ (*acquisition*)**: guía para mejorar el proceso de adquisición de un producto o servicio.
- **CMMI-SVC (*services*)**: guía para proporcionar servicios para la propia organización, denominados servicios internos, o servicios para clientes, denominados servicios externos.

En cada una de estas colecciones, CMMI propone una forma de medir el **grado de madurez** de una organización respecto a la aplicación de un conjunto de mejores prácticas. El nivel de madurez indica hasta qué punto una organización estructura sus tareas siguiendo procesos, cómo de homogéneamente implantados están estos procesos, el mayor o menor rigor de su definición, su nivel de conocimiento y aplicación dentro de la organización, y su forma de medición y de mejora a lo largo del tiempo.

Los niveles de madurez que establece CMMI son seis:

- **Nivel 0: Incompleto.** Los procesos no se realizan o no se consiguen sus objetivos.
- **Nivel 1: Inicial o ejecutado.** Los procesos son impredecibles, poco controlados y reactivos. Un proyecto es muy difícil de controlar. Este es el nivel donde se encuentran las organizaciones que no tienen procesos definidos.

### Bibliografía complementaria

En el sitio web del SEI <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/> podemos encontrar los detalles de la metodología CMMI.



- **Nivel 2: Gestionado o repetible.** Los procesos están definidos para proyectos pero normalmente son reactivos. Un proyecto es planificado, ejecutado, revisado y evaluado durante su desarrollo, y se puede conocer su estado en todo momento a partir de unos indicadores básicos.
- **Nivel 3: Definido.** Los procesos están definidos para la organización y son proactivos. Un proyecto tiene definidas y documentadas cada una de sus fases y existen indicadores avanzados para la consecución de objetivos específicos.
- **Nivel 4: Gestionado cuantitativamente o administrado.** Los procesos son medibles, cuantificables y controlados. Existen indicadores avanzados de calidad y productividad que se usan de forma sistemática para la toma de decisiones y la gestión de riesgos.
- **Nivel 5: Optimizado.** La organización está orientada a la mejora continua de sus procesos. Se hace un uso intensivo de los indicadores y se gestionan procesos de innovación.

La mayoría de organizaciones se encuentran en el nivel 3, ya que no ven necesidad de ir más allá. Por otro lado, los niveles 4 y 5 están muy relacionados, así que se suelen abordar simultáneamente. El objetivo de una organización debe ser lograr el nivel de madurez de sus procesos que le permita gestionar adecuadamente sus proyectos.

#### **2.4.5. Metodología de gobernabilidad COBIT**

Esta metodología ha sido creada por ISACA (Information Systems Audit and Control Association) en 1996. Actualmente en su versión 5, **COBIT** (*control objectives for information and related technology*) es un conjunto de mejores prácticas cuyo objetivo es doble. Por un lado, controlar la gestión de recursos de TI (es decir, datos, aplicaciones, tecnología, instalaciones y personas) sobre la base de tres criterios (calidad, coste y seguridad). Por otro lado, el conjunto de mejores prácticas debe conducir a alinear los recursos de TI a los objetivos del negocio.

Al igual que CMMI, COBIT no es propiamente una metodología de gestión o desarrollo de proyectos sino una metodología para asegurar que toda la gestión o desarrollo de proyectos de una organización está alineada con sus objetivos del negocio. Así, COBIT ofrece a gerentes, auditores y usuarios de TI un conjunto de medidas generalmente aceptadas, indicadores, procesos y mejores prácticas para maximizar los beneficios del uso de tecnologías de la información.

Para alcanzar sus objetivos, COBIT identifica los procesos clave que la organización debe llevar a cabo para gestionar adecuadamente los proyectos y servicios de TI. Estos procesos se agrupan en cuatro grandes áreas:

- **Planificación y organización.** Esta área se compone de las actividades que definen las estrategias de TI basándose en los objetivos de negocio de la organización.
- **Adquisición e implementación.** En esta área se encuentran las actividades para la ejecución de la planificación de TI.
- **Entrega y soporte.** Esta área comprende la entrega de los proyectos y servicios de TI requeridos y el establecimiento de procesos de soporte que puedan ser necesarios.
- **Control.** Esta área comprende los procesos donde se realizan las actividades de inspección y monitorización de los procesos de TI.

### **Bibliografía complementaria**

El detalle de esta metodología lo encontramos en la página web de ISACA: <http://www.isaca.org/cobit>.

### 3. Etapas de un proyecto tecnológico y tareas vinculadas

En cualquier proyecto tecnológico, como el que puede representar la gestión, el desarrollo o la implementación de herramientas de gestión de documentos electrónicos, e independientemente de la metodología utilizada, existen siempre una serie de etapas, fases o pasos. Estas fases debemos tenerlas en cuenta en mayor o menor detalle, en función del alcance y los requisitos del proyecto.

Todas las metodologías de gestión y desarrollo de proyectos utilizan su propio vocabulario, de modo que conceptos iguales o equivalentes pueden no tener la misma denominación en dos metodologías diferentes. No obstante, podemos hacer una abstracción de las diferentes metodologías y definir unas etapas genéricas que debemos considerar en cualquier proyecto tecnológico.

En función de las características específicas de cada proyecto, cada una de las etapas puede tener distintos grados de detalle y de duración (horas, días, semanas, meses). No obstante, probablemente, todas las fases estarán presentes. Las etapas son las siguientes:

- 1) Etapa de **concepción** de la necesidad o problema y **factibilidad** de las posibles soluciones, cuyo resultado es la decisión de ejecutar o no el proyecto.
- 2) Etapa de **análisis**, cuyo resultado es el diseño conceptual de la solución.
- 3) Etapa de **diseño**, cuyo resultado son las especificaciones funcionales y técnicas de la solución.
- 4) Etapa de **implementación o desarrollo**, cuyo resultado es la solución desarrollada, testeada y documentada.
- 5) Etapa de **despliegue o implantación**, cuyo resultado es la solución en producción (operativa en todos sus puntos de uso) y con todos sus usuarios formados.
- 6) Etapa de **evaluación y control**, cuyo resultado son las conclusiones del proyecto y un posible plan de mejora continua para la solución.

Podríamos considerar la primera etapa, que hemos denominado de **concepción y factibilidad**, como de preproyecto, ya que su resultado definirá si el proyecto realmente sigue adelante y se ejecuta o si, por el contrario, el proyecto como tal ni siquiera se inicia.

De igual forma, la etapa de **evaluación y control** la podríamos catalogar de postproyecto, ya que, una vez hemos llegado a ella, el resultado del proyecto ya ha sido implantado y validado por los participantes. No obstante, ambas etapas las debemos contemplar como partes inherentes del proyecto por dos razones. En primer lugar, el proyecto no podría existir sin la fase de concepción y factibilidad. Y, en segundo lugar, sin la etapa de evaluación y control no habría opción a la mejora del resultado y no podríamos recoger las lecciones aprendidas en todas las fases anteriores.

Aunque nos pueda parecer que la mayor parte del esfuerzo dedicado al proyecto se debería concentrar en las etapas de diseño, desarrollo y despliegue de la solución, la realidad es que debemos invertir un mayor esfuerzo en las etapas de concepción y análisis del proyecto. Estas dos primeras etapas son las más importantes, ya que en ellas se construye la base sobre la que se apoyará todo el proyecto. Es imprescindible que esta base sea realmente sólida para disponer así de máximas garantías de éxito para el proyecto. Recomendamos invertir todo el tiempo que sea necesario en definir y concretar bien estas dos etapas, ya que el tiempo adicional invertido en ellas será probablemente tiempo que ahorraremos en etapas posteriores, donde será más complicado introducir cambios.

En cada una de las etapas del proyecto se deben realizar obligatoriamente una serie de **tareas genéricas** que permitan asegurar que el resultado obtenido al final de una etapa es el que se esperaba y que se puede afrontar la etapa siguiente con garantías de éxito. Por ello, en cada una de las etapas se deben llevar a cabo las siguientes tareas:

- Revisar y validar los entregables que se han generado en la etapa anterior.
- Generar los entregables propios de la misma.
- Validar que el avance del proyecto está alineado con sus objetivos y que los requisitos definidos en la etapa inicial del proyecto se están cumpliendo.
- Preparar una planificación detallada de la fase siguiente.
- Identificar los riesgos del proyecto y definir planes de mitigación para los mismos.

Esta última tarea, la correcta **identificación de los riesgos** en cada etapa del proyecto es de vital importancia, ya que durante cada una de las etapas pueden aparecer riesgos que inicialmente no existían o que eran considerados como poco probables o importantes, pero que ahora pueden tener un impacto considerable en algún aspecto del proyecto (planificación, costes, recursos...). Por tanto, debemos estar siempre atentos ante la aparición de nuevos riesgos, intentando preverlos, desarrollando los planes de mitigación oportunos, y ejecutando las acciones definidas en estos planes cuando sea necesario. Los riesgos que no se abordan pueden comprometer seriamente la correcta evolución del proyecto. En general, tomando la categorización de los riesgos en tres ni-

veles (mínimos y asumibles, moderados y significativos), y según el nivel de los riesgos que hayamos identificado al finalizar una etapa, recomendamos las siguientes actuaciones según el riesgo identificado:

- En el caso de que los riesgos sean **mínimos y asumibles** por el proyecto, se puede iniciar la siguiente etapa.
- En el caso de que los riesgos sean **moderados**, se puede seguir adelante con la siguiente fase, pero tomando las precauciones oportunas en forma de acciones paralelas para mitigarlos.
- En el caso de que los riesgos sean **significativos**, no se puede proseguir y pasar a la siguiente etapa hasta que los riesgos sean mitigados.

A continuación detallaremos cada una de las etapas de proyecto definidas para identificar qué tareas principales se deben abordar en cada una de ellas, así como los entregables más significativos que puede ser necesario generar. Ni las tareas ni los entregables que indicaremos en cada etapa pretenden ser una lista exacta de lo que realmente se requiere, sino simplemente una referencia orientativa. Tanto las tareas como la documentación a entregar dependerán de cada casuística y tipología de proyecto específica, y, en última instancia, de la voluntad del jefe de proyecto.

### **3.1. Etapa de concepción y factibilidad**

El objetivo de esta etapa es disponer de todos aquellos elementos del proyecto que deben quedar bien definidos y concretados para poder tomar una decisión sobre la viabilidad del mismo. El resultado será el visto bueno a la ejecución del proyecto o, en caso contrario, la recomendación de suspenderlo o replantearlo.

Los principales puntos que deben quedar claramente definidos en esta etapa del proyecto son los siguientes:

- ¿Quién es el cliente (usuario) del proyecto? Aunque pueda parecer evidente, hay que realizar un esfuerzo para identificar claramente quién será el usuario del resultado del proyecto para garantizar que ninguno de sus potenciales clientes queda en el olvido. Hemos de considerar a cada cliente con sus propias necesidades e inquietudes.
- ¿Qué quiere el cliente del proyecto? Es decir, hemos de identificar claramente qué necesidades tiene el cliente y, por tanto, a qué necesidades se deberá dar respuesta con el resultado del proyecto. La identificación de estas necesidades nos permitirá convertirlas en requisitos concretos y definir cuál es el objetivo del proyecto.
- ¿Cómo lo quiere? Concretamente, hemos de identificar dos cosas. En primer lugar, qué tipo de resultado espera el cliente del proyecto: ¿una aplicación de software?, ¿un nuevo hardware?, ¿un documento de buenas prácticas?, etc. En segundo lugar hemos de identificar con qué criterios el cliente valorará el resultado obtenido, es decir, cuál debe ser la calidad del resul-

tado. La información recogida nos permitirá definir el alcance y las bases funcionales del proyecto.

- ¿Quién lo dirige y cómo lo paga? Al definir estos aspectos estamos garantizando la existencia de un promotor del proyecto que pueda aportar la financiación y los recursos que sean necesarios para poder establecer la estructura organizativa del proyecto.
- ¿Cuándo se debe disponer del resultado del proyecto? Este aspecto nos permite definir una planificación general del proyecto a fin de poder identificar los tiempos necesarios para alcanzar el resultado del mismo.

Además, y como en el resto de etapas del proyecto, será necesario identificar todos los posibles riesgos que ya se vislumbran para el proyecto y elaborar un primer plan de acciones de mitigación para cada uno de ellos.

Al finalizar esta etapa deberemos poder generar un documento de resumen que reúna la información recogida. Este resumen, que puede ser una única hoja, debe contener los siguientes aspectos:

- a) la definición del problema: necesidades del cliente,
- b) el objetivo y el alcance del proyecto,
- c) el presupuesto disponible,
- d) la organización (participantes) del proyecto, y
- e) la planificación a alto nivel (principales tareas a ejecutar y principales hitos a alcanzar).

Lo importante es que este documento debe constituir un contrato o compromiso entre todos los participantes en el proyecto.

Con todo ello aseguramos que el proyecto esté bien definido en cuanto a objetivos, necesidades, alcance, dirección, recursos, y financiación. Tengamos en cuenta que todo aquello que no haya quedado claramente especificado en esta etapa puede quedar sujeto a diferentes interpretaciones y, por tanto, representará un riesgo para el proyecto.

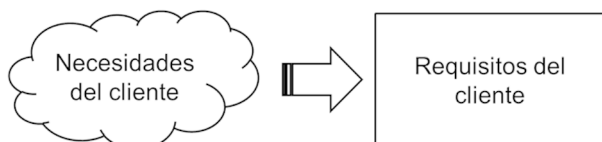
A continuación detallamos los aspectos que deben quedar recogidos en la primera fase del proyecto.

### 3.1.1. Requisitos del cliente y objetivos del proyecto

Probablemente, la tarea más complicada dentro de un proyecto sea la de ser capaces de entender qué quiere el cliente. Pensemos que al final del proyecto será el cliente quien determine si se han cumplido los objetivos y si el resultado es aceptable.

Una vez identificados todos los clientes del proyecto, resulta imprescindible entender y capturar correctamente sus necesidades. Pero esto puede no resultar nada fácil, ya que las necesidades de un cliente suelen ser subjetivas (no medibles), incompletas, sin considerar todos los grupos de interés (resto de participantes del proyecto), no priorizadas, y en un lenguaje (vocabulario) propio. Es necesario convertir estas “necesidades del cliente” en los “requisitos del cliente”, que, a diferencia de las necesidades, tienen que ser obligatoriamente medibles, simples y específicos.

Figura 7. Conversión de las necesidades del cliente en requisitos



Fuente: Elaboración propia

Los requisitos del cliente nos deberán servir de referencia durante todo el proyecto. A partir de ellos podremos establecer y comunicar claramente los objetivos del proyecto y focalizar todos los esfuerzos del equipo de proyecto a su consecución. Además, en cada fase del proyecto validaremos el cumplimiento de los objetivos marcados y los posibles riesgos en relación con los requisitos del cliente. Y al final del proyecto, el éxito o el fracaso del mismo se valorarán en función del grado de cumplimiento de estos requisitos.

En definitiva, los requisitos del cliente nos permitirán definir un objetivo u objetivos claros para el proyecto, a la vez que deberán representar el nexo de unión entre el cliente y el proyecto a lo largo de todas sus etapas.

### 3.1.2. Alcance del proyecto

En esta etapa, es importante que definamos cuál es el alcance del proyecto que se pretende abordar. Frecuentemente, cada uno de los participantes en el proyecto tiene una visión diferente de qué es lo que está dentro de su alcance y qué es lo que está fuera. El alcance permite establecer entre el equipo del proyecto y el cliente una visión común de los límites del proyecto, dejando claro qué queda dentro y qué queda fuera del mismo.

Una correcta definición y comprensión del alcance nos permitirá minimizar posibles cambios en el “perímetro” del proyecto durante su ejecución, evitando así introducir elementos que pueden suponer riesgos no previstos inicialmente. El alcance del proyecto debe incluir tanto los aspectos propios del negocio como aspectos organizacionales, geográficos, etc.

Una parte importante de la definición del alcance del proyecto es considerar las posibles tipologías de soluciones que se vislumbran para dar respuesta a las necesidades del cliente (con sus posibles alternativas de diseño) e identificar su factibilidad (es decir, estimar que es posible llevar las soluciones planteadas a la práctica). Por tanto, se debe efectuar una evaluación crítica de las ventajas y desventajas de cada solución, considerando aspectos como los recursos disponibles, los costes asociados, el contexto del proyecto, las tecnologías disponibles, o los requisitos normativos, legales y éticos... A partir de esta evaluación se debe seleccionar la alternativa más conveniente para cerrar correctamente el alcance del proyecto.

### 3.1.3. Estructura del proyecto

Cualquier proyecto va a requerir de unos recursos materiales y humanos para poder ser ejecutado con garantías de éxito. Es en esta etapa, antes de iniciar el proyecto como tal, donde debemos asegurarnos de que disponemos de esos recursos.

En primer lugar, nos hará falta definir todos los **participantes** del proyecto. Estos deben ser los siguientes:

- Quién liderará el proyecto (promotor del proyecto).
- Quién dirigirá el proyecto (jefe de proyecto).
- Qué roles son necesarios para configurar el equipo de proyecto y con qué responsabilidades actuará cada uno.
- Cuáles son los grupos de interés (afectados directa o indirectamente por el proyecto).
- Cuál debe de ser su participación en el proyecto.

Es importante identificar claramente al promotor del proyecto y asegurarnos que entiende y asume los objetivos y los riesgos, y que está dispuesto a impulsar el proyecto y a proporcionar los recursos que sean necesarios. Para garantizar el éxito, este promotor debe tener poder y capacidad para tomar decisiones y ser capaz de defender el proyecto delante de todos los participantes del mismo. Debemos definir también en esta etapa cuáles van a ser los grupos o comités que gestionarán el proyecto.

Toda la estructura del proyecto (personas, dedicación, roles, responsabilidades) así como los comités (de dirección, de seguimiento, de calidad...) que se identifiquen como necesarios deben quedar recogidos en el organigrama del



proyecto (que formará parte del entregable de esta etapa). De esta manera, se establecerá un compromiso por parte de todos los participantes respecto de los recursos asignados al proyecto.

Además de los roles, debemos definir cuáles son las **reglas del juego** que deben regular la relación entre todos los participantes en el proyecto, e identificar y comprometer todos los recursos materiales que puedan ser necesarios. También deberemos definir cuál es la metodología de gestión y desarrollo del proyecto que se va utilizar.

### 3.1.4. Financiación del proyecto

Otro aspecto a concretar en esta etapa es cuál va a ser la fuente de financiación del proyecto, ya que sin financiación el proyecto no será posible. Es importante identificar un promotor fuerte con capacidad de financiación asegurada para evitar problemas en etapas posteriores del proyecto. En este aspecto económico, podemos encontrarnos con dos tipos de proyectos: aquellos cuya justificación es principalmente financiera y aquellos que no tienen una justificación (directamente) financiera.

En los proyectos cuya justificación es principalmente financiera se puede calcular sin problemas el retorno de inversión o ROI<sup>2</sup>, ya sea estimando el ahorro que se conseguirá con la inversión prevista en el proyecto, ya sea calculando los beneficios económicos que se conseguirán a partir de los ingresos y los costes previstos para un determinado alcance temporal. En estos casos, el retorno de la inversión nos permite justificar el proyecto.

<sup>(2)</sup>ROI - Return On Investment.

El retorno de inversión o ROI es, probablemente, el indicador financiero más utilizado para evaluar las consecuencias financieras de una inversión e identificar la viabilidad de un determinado plan de negocio. Se define como la ratio entre el beneficio neto de una inversión (ingresos menos costes de la inversión) sobre el coste de la inversión. Un mayor ROI implica un mayor beneficio financiero con la inversión realizada.

En los proyectos que no tienen una justificación financiera es difícil establecer o identificar cuáles van a ser los beneficios financieros que vamos a conseguir a partir de la ejecución del proyecto. Son proyectos cuyos resultados repercutirán en la mejora de un elemento no directamente cuantificable en unidades monetarias, como, por ejemplo, la mejora de un servicio ofrecido al cliente o la mejora de una infraestructura tecnológica. Esta mejora se podrá valorar a partir del grado de satisfacción del cliente al final del proyecto, pero al inicio del proyecto solamente se podrá realizar una estimación.

En cualquier caso, será necesario que garanticemos la viabilidad económica del proyecto a partir del compromiso por parte del promotor del mismo y minimicemos el riesgo que puede comportar la falta de financiación.

### 3.1.5. Planificación del proyecto

En esta etapa deberemos definir también una planificación para el proyecto. No debe ser una planificación de detalle, pero sí que identifique cuáles son las fases y tareas principales a desarrollar a lo largo del proyecto, así como su duración y plazos. Tengamos en cuenta que, juntamente con la financiación, la planificación del proyecto será uno de los requisitos críticos.

Esta planificación, que debe ser validada por todos los comités del proyecto, nos será necesaria para acabar de definir el proyecto y establecer un compromiso firme con el promotor del mismo en aspectos como fijar fechas objetivo (*datelines*), identificar los grupos de interés y definir la estructura de seguimiento del proyecto, identificar los recursos necesarios, adaptar la lista de entregables, fijar el presupuesto, e identificar los riesgos iniciales.

### 3.2. Etapa de análisis

El objetivo de la etapa de análisis es revisar las necesidades del cliente, validar sus requisitos y transformarlos en requisitos de diseño dentro del alcance, contexto económico, estructura organizativa y planificación temporal definida en la etapa anterior. Además, deberemos objetivar de alguna manera los procedimientos (la manera de hacer las cosas) del cliente para entender cómo son actualmente y cómo se deben o pueden transformar a partir de los requisitos de diseño. El resultado de esta etapa será el diseño conceptual de la solución, así como la concreción del equipo de proyecto necesario para su desarrollo y ejecución.

Para ello realizamos un análisis de la situación actual (*as-is*) de la organización o área del cliente donde se va a desarrollar el proyecto y el conjunto de mejores prácticas que puedan estar establecidas para este tipo de organización o área. Para ello observamos aspectos como cuál es el organigrama actual, qué procedimientos están establecidos, qué funcionalidades se ofrecen, que normativas se siguen o qué tecnologías se utilizan... A partir de este análisis debemos traducir los requisitos de cliente identificados en la etapa de concepción y factibilidad a requisitos de diseño para alcanzar la situación deseada (*to-be*) por el cliente.

#### Reflexión

Podemos intuir que deberemos dedicar un esfuerzo importante en esta etapa y que la relación entre el equipo de proyecto y el cliente deberá ser frecuente y estrecha. En el análisis se establecerán las bases sobre las que se desarrollará todo el proyecto y es imprescindible que estas bases sean muy sólidas.

Para conseguirlo, será muy importante la colaboración directa con el cliente para tener una fotografía lo más exacta posible de la situación actual (pensemos que quien mejor

conoce esta situación es el propio cliente). En función del tipo de organización o área donde se desarrolle el proyecto y de su nivel de complejidad, el análisis de la situación actual puede representar un proyecto en sí mismo. En algunos casos, el equipo de proyecto se instala en casa del cliente durante un tiempo para ver y entender en primera persona cómo trabaja el cliente.

Además, el cliente (que puede no tener el conocimiento técnico ni comprender el vocabulario usado por el equipo de proyecto) deberá poder entender y validar la evolución que el proyecto plantea para alcanzar la situación deseada, y ello obligará a un esfuerzo suplementario y a un buen plan de comunicación al equipo de proyecto para expresar, en lenguaje común, cómo será esta situación futura.

También debemos tener en cuenta que, fruto del análisis, pueden identificarse temas concretos que requieran los conocimientos especializados de algún miembro del equipo de proyecto (por ejemplo, conocimientos jurídicos de un marco legal específico o conocimientos tecnológicos de una herramienta concreta). Si no podemos encontrar estos conocimientos dentro del equipo de proyecto, deberemos gestionar la contratación de los servicios de un proveedor externo e integrarlo dentro del equipo de proyecto.

Los principales **entregables** que debería generar esta etapa son los siguientes:

- **Análisis de la situación actual** del cliente: actores principales, mapa de procesos, herramientas utilizadas, identificación de oportunidades de mejora, etc.
- Conjunto de **mejores prácticas** que sean de aplicación al sector donde se desarrollará el proyecto.
- **Requisitos de diseño** para alcanzar, a partir de la situación actual y las mejores prácticas, la situación deseada por el cliente.
- **Plan de comunicación** para gestionar los cambios que implicará el proyecto en la organización.
- Si se subcontratan recursos externos, contrato con el **proveedor** de estos recursos.
- **Riesgos** del proyecto y plan de mitigación.

### 3.2.1. Análisis de la situación actual

El análisis de la situación actual debe proporcionarnos una fotografía lo más exacta posible de la situación de partida del cliente del proyecto. Recordemos que sobre esta situación de partida se deberán aplicar posteriormente los requisitos de diseño para generar la situación deseada y satisfacer de esta manera las necesidades del cliente.

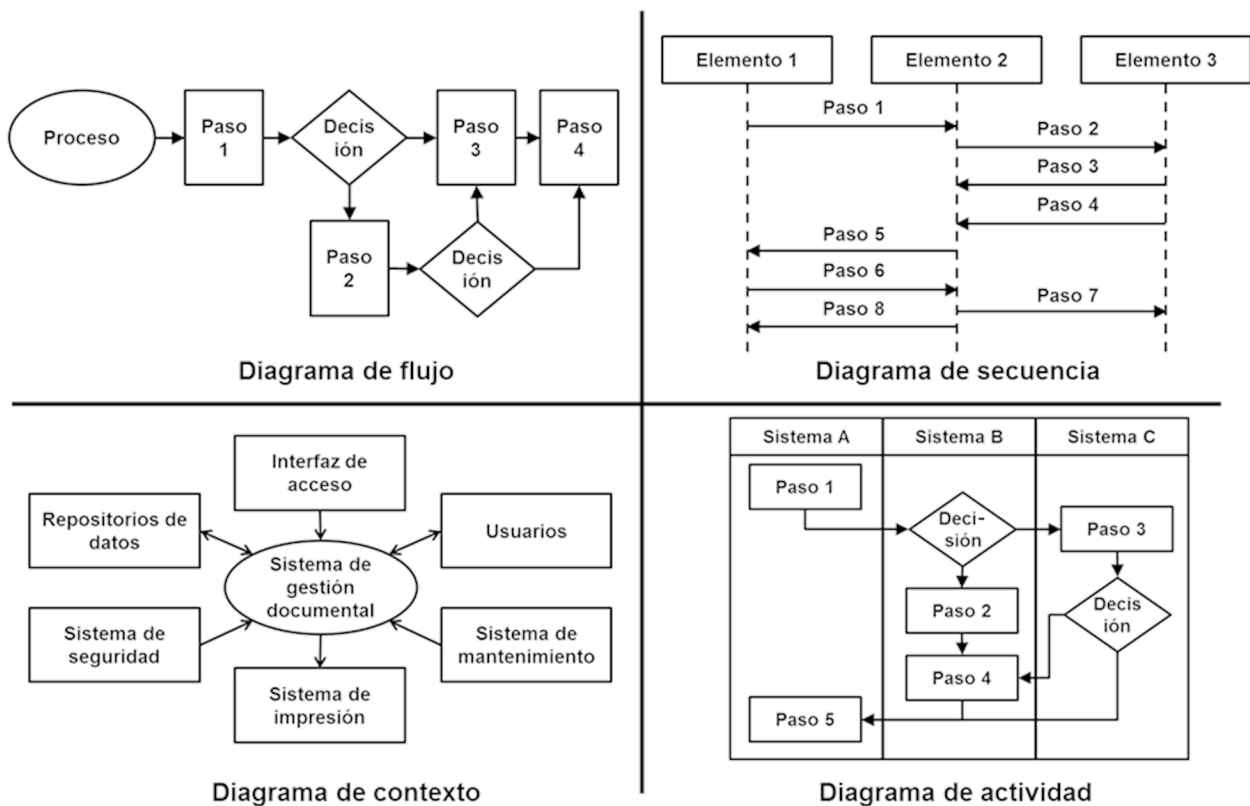
El equipo de proyecto dedicado a esta etapa debe poder extraer del cliente toda la información necesaria para entender la situación actual y, con su experiencia en proyectos anteriores, orientar al cliente y moldear sus requisitos para poder alcanzar la situación deseada a través del camino más fácil (o el menos complicado). Diversos son los métodos para extraer información del cliente. Algunos de ellos son entrevistas, sesiones de discusión o encuestas.

Apuntábamos anteriormente que el lenguaje que habla el cliente no tiene por qué ser el mismo que el que habla el equipo de proyecto. Cada uno tiene su vocabulario y, probablemente, usan términos diferentes para referirse a los mismos aspectos. Por ello, el gran objetivo del análisis de la situación actual es conseguir que la fotografía que se obtenga esté en un lenguaje entendible para el cliente y, a la vez, útil para el equipo de proyecto.

El mapeo o modelado de los procesos del cliente es una técnica útil para conseguir este objetivo. Existen muchos tipos de representaciones de un proceso. A continuación indicamos algunos de ellos:

- un simple diagrama de flujo, que permite visualizar los pasos a realizar para un determinado proceso;
- un caso de uso, que muestra la utilización de un proceso por parte de cada uno de los actores que intervienen;
- un diagrama de actividad, que detalla el flujo de cada caso de uso;
- un diagrama de secuencia, que define cómo diferentes elementos intercambian datos entre sí;
- un diagrama de contexto, que determina las extensiones necesarias para resolver un caso de uso.

Figura 8. Representaciones de un proceso



Fuente: Elaboración propia

Independientemente del tipo de representación, un mapa de un proceso puede tener el nivel de detalle que se desee y puede tener diversos grados de profundidad (mapas a nivel de negocio o estratégico, a nivel funcional o táctico, a nivel operativo).

El mapeo de los procesos del cliente permitirá visualizar la complejidad del proceso, sus pasos, quién los ejecuta, qué herramientas intervienen, los parámetros de entrada y de salida necesarios, etc. Además, es una manera de unificar opiniones sobre cómo funciona un proceso (*as-is*) y ayuda a consensuar cómo debería funcionar (*to-be*). El análisis de estos mapas debe permitir al equipo de proyecto entender qué elementos son realmente necesarios y qué elementos, desde el punto de vista de cliente, no aportan ningún valor al proceso para entender así las posibilidades de evolución hacia la situación deseada.

### Ejemplo

Existen muchas herramientas de modelado de procesos genéricos en el mercado, como por ejemplo la conocida *Microsoft Visio* (<http://visio.microsoft.com>), *iGrafx* (<http://www.igrafx.com>) o *Enterprise Architect* (<http://www.sparxsystems.com.au>).

Existen también lenguajes de modelado específicos para sistemas de software, como IDEF (*Integrated computer aided DEFINition*, <http://www.idef.com>) o UML (*Unified Modeling Language*, <http://www.uml.org>).

Software libre planificación:

- Openproj (<http://sourceforge.net/projects/openproj/>)
- Ganttter (<http://gantter.com/>)
- Teambox (<http://teambox.com/>)
- GanttProject (<http://www.ganttproject.biz/>)

Software libre modelado:

- OpenOffice Draw (<http://www.openoffice.org/>)
- LibreOffice Draw (<http://www.libreoffice.org/>)
- Dia (<http://dia-installer.de/>)
- LucidChart (<https://www.lucidchart.com/>)
- Diagramly (<https://www.draw.io/>)
- Pencil Project (<http://pencil.evolus.vn/>)

### 3.2.2. Requisitos de diseño

La traducción de los requisitos de cliente a los requisitos de diseño representará la parte más importante de la etapa de análisis del proyecto, ya que, por muy bueno que sea el análisis de la situación actual y el uso de mejores prácticas, si los requisitos de diseño no responden a los requisitos del cliente, el resultado del proyecto no será el deseado.

Debemos traducir los requisitos del cliente en requisitos de diseño que nos permitan la implementación de la solución que dé respuesta a las necesidades del cliente. También debemos aprovechar para identificar requisitos adicionales no relacionados directamente con la ejecución del proyecto, como, por

ejemplo, requisitos de usabilidad, normativos, de rendimiento, o de soporte durante y después del proyecto, así como requisitos más específicos, como arquitecturas de servicios o infraestructuras tecnológicas.

Para poder definir los requisitos de diseño, ya nos hemos preocupado en la etapa anterior de poder partir de unos requisitos de cliente claros, específicos y medibles. Su traducción será más o menos laboriosa en función de la complejidad del proyecto y del conocimiento y experiencia que tenga el equipo de proyecto en proyectos similares. Lo que debemos garantizar en todo momento es que los requisitos de diseño deben estar relacionados de alguna manera con los requisitos de cliente. De esta forma, al validar los requisitos de diseño estaremos validando los requisitos de cliente y, por ende, la respuesta a sus necesidades.

Figura 9. Conversión de los requisitos del cliente en requisitos de diseño



Fuente: Elaboración propia

### Ejemplo

Un ejemplo de necesidades convertidas en requisitos de cliente y traducidas posteriormente a requisitos de diseño podría ser:

Necesidades del cliente	Requisitos del cliente	Requisitos de diseño
Queremos que el sistema sea rápido.	El sistema debe responder al usuario en un máximo de 3 segundos.	Se requieren 2 servidores con doble núcleo y 8GB de memoria RAM.
Queremos que el sistema esté listo antes de finalizar el año	El sistema debe estar en producción 6 meses después del inicio del proyecto	Se requiere una planificación en 3 fases de dos meses cada una.
Queremos poder gestionar documentos de archivo ( <i>records</i> ).	El sistema debe soportar un cuadro de clasificación, calendarios de conservación, y políticas de disposición.	Se requiere una herramienta de <i>record management (RM)</i> .
Queremos poder usar certificados electrónicos para firmar documentos.	El sistema debe proporcionar soporte a estándares de firma electrónica avanzada (XAdES, CAdES, PAdES).	Se requieren lectores de certificados electrónicos en los ordenadores de los usuarios.

En general, los requisitos del cliente serán poco detallados y estarán clasificados o se podrán clasificar en tres grandes categorías: requisitos de negocio o de proyecto (objetivos del proyecto, presupuesto, plazos), requisitos funcionales, y requisitos técnicos. Por su parte, los requisitos de diseño deben ser más concretos, más orientados a puntos específicos para facilitar la siguiente etapa del proyecto. Por ello, debemos clasificar estos requisitos de diseño en tantas categorías como sea necesario, por ejemplo:

- Requisitos de proceso: duración de las tareas, herramientas para ejecutarlas, etc.

- Requisitos funcionales: implementación del proceso, informes, trazabilidad, etc.
- Requisitos de usabilidad: tiempo de respuesta, diseño de la interface de usuario, etc.
- Requisitos normativos: normas a seguir, leyes a cumplir, etc.
- Requisitos de nivel de servicio: disponibilidad, tiempo de resolución de incidencias, etc.
- Requisitos de arquitectura: arquitectura tecnológica, infraestructuras, etc.
- Requisitos de calidad: niveles de calidad mínimos, estándares de calidad a seguir, etc.
- Requisitos de seguridad: accesos, permisos, trazabilidad de usuarios, etc.
- Requisitos de servicio: número máximo de usuarios, carga máxima aceptable, etc.
- Requisitos de proyecto: calendario, presupuesto, fases, hitos, etc.
- Requisitos operativos: entornos de producción, despliegues, migraciones de datos, etc.

Con los requisitos de diseño definidos podremos afrontar la etapa de diseño para obtener las especificaciones técnicas y funcionales de la solución.

### 3.3. Etapa de diseño

El objetivo de esta etapa es obtener un diseño tanto funcional como técnico del proyecto, así como su estructura de gestión, explotación y soporte. El resultado será las especificaciones del proyecto, es decir, un diseño específico y detallado del proyecto frente al diseño conceptual obtenido en la etapa de análisis.

A partir de los requisitos de diseño del proyecto, debemos concretar (especificar) cómo haremos evolucionar la situación actual para llegar a la situación deseada. Debemos generar, como mínimo, un documento formal de especificaciones funcionales (diseño funcional) y un documento formal de especificaciones técnicas (diseño técnico) del proyecto.

El **diseño funcional** especificará cómo se implementarán los nuevos procesos de negocio y cómo será la interfaz de usuario a través de la cual se interactuará con el sistema. Por tanto, el diseño funcional recogerá aspectos como qué funcionalidades se ofrecerán al usuario, qué datos serán necesarios, qué datos se almacenarán, o qué perfiles de usuario podrán hacer qué.

El **diseño técnico** especificará qué arquitectura se implementará, qué tecnologías se van a usar, qué modelo de datos se utilizará, qué entornos de hardware y software se instalarán, y qué controles de calidad y seguridad se van a aplicar.

En esta etapa será también importante preparar la planificación de todas las tareas de implementación o desarrollo de la solución. Esta planificación puede incluir diagramas de diverso tipo, como, por ejemplo:

- Diagramas de Gantt, para mostrar la sincronización, duración y relación entre las diferentes tareas, ayudarnos a identificar y asignar recursos, y permitir una visión común y el seguimiento de cada tarea al equipo de proyecto.
- Diagramas en árbol, para organizar las tareas desde las más generales hasta las más específicas.
- Diagramas de flujo, para esquematizar el plan de ejecución y describir los procedimientos de trabajo.

En cualquier caso, será importante identificar en la planificación de las tareas cuál es el camino crítico, es decir, cuál es la sucesión de tareas que dan lugar al máximo tiempo acumulado. Es importante identificar las tareas, ya que, si se cumple la planificación para el camino crítico, se cumplirá la planificación de todo el proyecto.

### Diagramas de Gantt

Una de las técnicas que podemos utilizar para el cálculo del camino crítico es PERT: [http://en.wikipedia.org/wiki/Program\\_Evaluation\\_and\\_Review\\_Technique](http://en.wikipedia.org/wiki/Program_Evaluation_and_Review_Technique)).

El diagrama de Gantt probablemente es el tipo de diagrama más usado en la planificación de detalle de las tareas de un proyecto, especialmente gracias a la popularidad de la herramienta Microsoft Project).

Para generar un **diagrama de Gantt** ([http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama\\_de\\_Gantt](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Gantt)), deberemos seguir los siguientes pasos:

- Identificar la primera y la última tarea de la implantación.
- Identificar la fecha límite para finalizar la implantación.
- Identificar todas y cada una de las tareas intermedias.
- Asignar la duración de cada tarea y fijar su orden y agrupaciones.
- Disponer los recursos en el tiempo para maximizar su eficiencia.
- Colocar las tareas ordenadas sobre un eje temporal.

Las tareas del diagrama de Gantt pueden ser independientes unas de otras, o no poder comenzar antes del fin de otra tarea, o no poder finalizar si otra tarea no se inicia, o iniciarse o finalizarse simultáneamente con otras tareas.

Con todo ello, los principales entregables de esta etapa serían:

- **Diseño funcional** con la explicación de todas y cada una de las funcionalidades que ofrecerá la solución al usuario, y **diseño técnico** con el detalle de la arquitectura técnica de hardware y software que dará soporte a estas funcionalidades.
- **Plan de implementación o desarrollo** con las tareas y calendarios para alcanzar la solución requerida, los tiempos que serán necesarios, los hitos parciales y los recursos concretos que se requieren.
- **Plan de pruebas** para garantizar que la solución funciona correctamente, con su calendario, tareas, datos y recursos necesarios, procedimientos a seguir y herramientas para medir y evaluar los resultados.
- Si va a ser necesario realizar un piloto de la solución del proyecto (implementación de la solución en un entorno real pero muy acotado y contro-



lado), se debe entregar un **plan del proyecto piloto** con los detalles y los elementos a preparar en el entorno seleccionado.

- Si va a ser necesario realizar una migración de datos, se debe realizar un **plan de migración**.
- **Estructura de gestión, explotación y soporte** con la definición de los recursos (humanos y materiales) necesarios para garantizar que el resultado del proyecto funciona, sin incidencias importantes, a lo largo del tiempo una vez implantado, sus roles y sus responsabilidades.

Y, evidentemente, deberemos actualizar los riesgos del proyecto y su plan de acciones de mitigación con aquellos riesgos que hayan podido aparecer durante esta etapa.

### 3.4. Etapa de implementación o desarrollo

El objetivo de esta etapa es, a partir del diseño funcional y técnico, desarrollar, probar y validar el resultado del proyecto siguiendo la planificación establecida. Al final de esta etapa dispondremos de la solución probada en el entorno de desarrollo del equipo de proyecto, y lista para ser puesta a disposición del usuario final en el entorno de producción.

En esta etapa pasaremos de la información básicamente en papel (especificaciones, presentaciones, análisis, diagramas de procesos, planificaciones, etc.) que hemos generado en las etapas anteriores, al desarrollo de un resultado real del proyecto. Ello será más o menos complejo, pero es evidente que una buena ejecución de las etapas anteriores facilitará mucho la implementación o desarrollo del proyecto.

La implementación o desarrollo del proyecto lo deberemos basar en algún tipo de metodología de gestión o de desarrollo de proyectos, siguiendo los estándares de seguridad y de calidad que sean aplicables, y aplicando la planificación prevista. A lo largo de esta etapa, deberemos aplicar también el plan de pruebas definido en la etapa anterior. Aparte de las pruebas propiamente funcionales, deberemos poner a prueba el sistema, estresándolo al máximo, por ejemplo, miles de usuarios conectados simultáneamente a una aplicación informática generando grandes cantidades de información, hasta alcanzar sus límites. De esta manera conoceremos dónde están estos límites y podremos tomar medidas correctoras si es necesario.

También en esta etapa, y para probar y validar el resultado del proyecto, existe la posibilidad de realizar un **piloto de la solución**. Un piloto consiste en implementar el resultado del proyecto en un entorno real, con usuarios reales, pero muy acotado. Es decir, la prueba se realiza con usuarios previamente seleccionados y continuamente controlados. De esta manera, se pueden probar y validar funcionalidades o puntos de la solución especialmente delicados o

muy específicos para un determinado tipo de usuario (los dirigentes de la organización, por ejemplo). Serán puntos especialmente delicados, por ejemplo, aquellos cuyo malfuncionamiento puede provocar pérdida de datos importantes o bloqueo de sistemas vitales para una organización. El plan para realizar el piloto lo deberemos haber preparado en la etapa de diseño.

Los **entregables** principales a generar en esta etapa son los siguientes:

- El **desarrollo de la solución**, que puede ser un nuevo software, un nuevo hardware, un nuevo servicio, un nuevo proceso, etc.
- Si se ha realizado un **piloto**, documentación de sus características.
- El resultado de las **pruebas de la solución** fruto de la ejecución del plan de pruebas, de manera que quede evidencia de las casuísticas probadas, las comprobaciones realizadas, los resultados de cada una de las pruebas, el nivel de cumplimiento de estándares, etc.
- **Documentación** clara y completa, tanto para el usuario y el administrador de la solución como para el equipo de soporte y mantenimiento.
- **Plan de implantación o despliegue** de la solución para poner a disposición del usuario final la solución desarrollada, que contemple tanto el nivel **organizacional** (formación de los usuarios, calendario de despliegue, protocolos a seguir, gestión del cambio) como a nivel **técnico** (migración de datos, gestión de incidencias, procedimientos de configuración, etc.).
- **Riesgos** del proyecto y plan de mitigación.

### 3.5. Etapa de despliegue o implantación

El objetivo de esta etapa es poner la solución desarrollada y probada en la etapa anterior en producción, es decir, dejarla lista para ser usada por el usuario final. La solución desarrollada debe pasar de estar en un entorno controlado solo por el equipo de proyecto (entorno de desarrollo) a un entorno accesible por los usuarios finales (entorno de producción).

El despliegue de la solución puede durar unos días o puede durar unos años en función de su complejidad y su alcance. Para despliegues largos en el tiempo, lo habitual es realizarlos en varias fases de manera que limitemos los riesgos de la implantación.

En esta etapa es muy importante la correcta formación de las personas que van a usar la solución implantada. Esta formación debe ser diferente en función del perfil de usuario: usuarios funcionales, responsables funcionales, administradores, equipo de mantenimiento, etc. Una buena formación a los usuarios nos evitará constantes incidencias fruto del desconocimiento de la solución.

Los **entregables** que podemos esperar de esta etapa son los siguientes:

- La **solución implantada**, funcionando en un entorno productivo.

- **Plan de formación** de los usuarios (de todos los perfiles) de la solución a partir de la documentación del proyecto. Este plan especificará aspectos como el contenido y los objetivos de las sesiones de formación, a qué perfil de usuario va dirigido, qué duración tiene, los mecanismos de evaluación asociados al plan de formación, o el perfil del instructor.
- **Indicadores** de seguimiento de la solución para poder tenerla monitorizada y detectar posibles incidencias cuanto antes.
- Si es necesario, **plan de auditoría o control** de la solución para realizar su mantenimiento a lo largo del tiempo (actualizaciones, mantenimiento periódico, etc.).
- **Aceptación final** por parte del cliente.

En esta etapa, y aunque la solución ya esté en producción, debemos identificar también posibles riesgos, ya que probablemente el proyecto tendrá un periodo de garantía y el equipo de proyecto deberá continuar dando respuesta a posibles incidencias.

### 3.6. Etapa de evaluación y control

El objetivo de esta etapa es ante todo validar que la solución del proyecto responde a los requisitos del cliente y da respuesta a sus necesidades. Si no es así, será necesario iniciar un nuevo proyecto para modificar el resultado obtenido. En caso contrario, deberemos asegurarnos de tener el resultado del proyecto bajo control y poder así generar acciones de mejora continua que permitan evolucionarlo a lo largo del tiempo y durante toda su vida útil para dar respuesta a nuevas necesidades del cliente.

En esta etapa revisaremos y validaremos con el cliente que sus requisitos y los objetivos del proyecto se han cumplido e identificaremos posibles desviaciones y buscaremos sus causas. Deberemos también recoger de alguna manera (con una encuesta, por ejemplo) el grado de satisfacción del usuario final del proyecto para poder identificar posibles mejoras a la solución. Y analizaremos críticamente el impacto del resultado generado por el proyecto en todos sus aspectos para extraer las conclusiones necesarias.

En definitiva, es importante que recopilemos las lecciones aprendidas a lo largo de todas las fases y guardemos todo el conocimiento adquirido para poder utilizarlo como referencia en futuros proyectos.

Algunos de los **entregables** que podemos generar son los siguientes:

- **Lecciones aprendidas** como referencia para el futuro.
- **Plan de mejora continua** para evolucionar la solución y responder a nuevas necesidades de cliente.
- **Indicadores** de evaluación y control de la solución para poder analizar el impacto del proyecto.

- Si es necesario, **plan de mantenimiento** de la solución (mantenimiento correctivo y evolutivo) para asegurar su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo.

**Actividad**

1) Pensad en un proyecto en el que estéis actualmente involucrados (no tiene por qué ser tecnológico) y analizad qué etapas se están siguiendo y si coinciden (al menos conceptualmente) con las expuestas.

## 4. Gestión de riesgos de un proyecto

Hemos destacado a lo largo de todos los apartados anteriores la gestión de riesgos como un elemento imprescindible para una correcta gestión de un proyecto tecnológico. Y es que este es un punto que no podemos obviar, ya que, en mayor o menor medida, en mayor o menor significación, todos los proyectos tendrán riesgos en todas y cada una de sus fases.

Un **riesgo** es la probabilidad de que ocurra un determinado evento no deseado y el impacto o la consecuencia (negativa) de este evento sobre el proyecto.

La gestión de riesgos es, conjuntamente con el establecimiento de los objetivos y el aporte de recursos al proyecto, la principal tarea a ejecutar por parte de la dirección del mismo. Esta gestión no es un ejercicio puntual sino que es continuo a lo largo del proyecto y no debe estar centrado en un determinado ámbito o una determinada área, sino que debe abarcar todo el alcance y todos los aspectos del mismo (visión global del proyecto).

Gestionar los riesgos consiste en las siguientes tareas:

- a) identificarlos lo antes posible;
- b) ser capaces de cuantificar la probabilidad de que el riesgo sea una realidad, y su impacto sobre el proyecto, en el caso que se haga presente;
- c) desarrollar planes y acciones de mitigación de cada uno de ellos, y
- d) evaluar cómo evoluciona el riesgo conjuntamente con su plan de mitigación a lo largo del tiempo.

A continuación detallamos las tareas mencionadas.

### 4.1. Identificar y organizar los riesgos

Debemos hacer visible el riesgo al equipo de proyecto y hacernos una idea de su magnitud para abordarlo antes de que pueda afectar al proyecto.

Las posibles fuentes de identificación de riesgos serán:

- a) los factores de complejidad, ya sea funcional, técnica, legal o financiera, inherentes al proyecto;
- b) la experiencia en proyectos anteriores;
- c) las hipótesis que se hayan realizado para el proyecto, y que de por sí corren el riesgo de no cumplirse, o

d) la información suministrada con los entregables del proyecto.

Dentro de los **factores de complejidad** en un proyecto tecnológico, podemos destacar los siguientes:

- Factores de complejidad **organizativa** del proyecto.  
Ejemplos de complejidad son: riesgos derivados de la necesidad de una redefinición significativa de procesos, roles o responsabilidades, la creación de nuevos procesos, la reestructuración organizativa o contratación de nuevos recursos humanos, la definición funcional de un nuevo sistema desde cero, la gestión de información procedente de diferentes fuentes, la interacción con otros proyectos ya existentes, la inexistencia de un promotor específico o que no ejerce un buen liderazgo del proyecto, un equipo de proyecto y unos recursos insuficientes o no adecuados, usuarios o grupos de interés que desconocen el proyecto y sus implicaciones, usuarios o grupos de interés reticentes al cambio, etc.
- Factores de complejidad **funcional** del proyecto.  
Ejemplos son: riesgos fruto de no haberse incluido a todos los grupos de interés en la captura de las necesidades, necesidades no exactamente entendidas, no definidas de forma clara y medible, o no validadas con todos los grupos de interés, especificaciones no completamente definidas, diseño que no cumple algunas de las necesidades clave, etc.
- Factores de complejidad **técnica** del proyecto.  
Ejemplos son: riesgos inherentes a la necesidad de una arquitectura tecnológica compleja (varias aplicaciones dispares que se deben integrar, por ejemplo), uso de nuevas tecnologías o tecnologías no conocidas por la organización, elementos de la tecnología (diseño, arquitectura, integración...) que no funcionan según las expectativas (demasiado complejo, no robusto...), correcto dimensionado de la estructura de soporte técnico al proyecto, evoluciones tecnológicas previsibles dentro de la duración del proyecto, nuevas tecnologías que cambian algunas de las hipótesis de trabajo, etc.
- Factores de complejidad **legal** del proyecto.  
Ejemplos son: riesgos fruto de la existencia de implicaciones legales o normativas del proyecto, la dependencia del proyecto de normativas ambiguas o “inestables”, etc.
- Factores de complejidad debida a la **duración** del proyecto.  
Ejemplos son: riesgos debidos a una larga duración del proyecto (más de seis meses), que lo expone a cambios organizativos (miembros del equipo de proyecto que entran y salen), políticos (especialmente en proyectos en la administración pública), de prioridades del promotor del proyecto, de alcance, de tecnología, etc.
- Factores de complejidad **financiera** del proyecto.  
Ejemplos son: riesgos debidos a la indefinición o errores en los cálculos financieros que soportan el proyecto, falta de mecanismos de seguimiento económico, estimación del presupuesto o análisis de coste/beneficio poco sólida, hipótesis realizadas no realistas, fuentes de financiación no identi-

ficadas o no comprometidas en su totalidad, mecanismos de seguimiento y control de los costes incurridos a lo largo de la ejecución del proyecto no existentes o con limitaciones, etc.

- Factores de complejidad derivada de la gestión de los **proveedores** del proyecto (si es que los hay).  
Ejemplos son: riesgos debidos a la incapacidad del proveedor de suministrar los recursos previstos, la falta de experiencia en una determinada tecnología o tipo de proyecto, proveedor no familiarizado con el entorno del proyecto (desconocimiento del sector), etc.

## 4.2. Evaluar los riesgos

Debemos convertir los datos del riesgo en información para que el equipo de proyecto pueda tomar decisiones.

Uno de los métodos más usados para la evaluación de riesgos parte de juicios subjetivos para cuantificar los siguientes tres aspectos:

- a) la probabilidad de producirse el riesgo,
  - b) el impacto del riesgo, es decir, la gravedad del efecto sobre el proyecto, y
  - c) la severidad de cada riesgo, es decir, la probabilidad multiplicada por el impacto.
- Para evaluar la **probabilidad** de producirse un riesgo, podemos asociar, por ejemplo, un valor de 1 a la probabilidad baja, 3 a la probabilidad mediana, y 5 a la probabilidad alta. Una probabilidad de 5 (alta) nos indica que existen grandes incertezas y que no disponemos de experiencia previa en un caso similar. Una probabilidad de 1 (baja) nos indica la existencia de pocos puntos por clarificar y que disponemos de experiencia y datos de casos similares.
  - Para evaluar el **impacto** del riesgo en el proyecto, podemos asociar, por ejemplo, un valor de 1 a un impacto bajo, 3 a un impacto mediano, y 5 a un impacto alto. El impacto que tiene un riesgo para el proyecto lo deberemos cuantificar siempre sobre los requisitos del cliente. Podemos tener impactos por no poder cumplir con una necesidad del cliente, o con la planificación del proyecto, o con el presupuesto asignado.
  - La evaluación de la **severidad** del riesgo en el proyecto, es decir, probabilidad por impacto, la podemos efectuar a partir de los valores de la probabilidad y el impacto. Por tanto, los posibles valores para la severidad del riesgo serían:

Figura 10. Severidad de un riesgo

		IMPACTO		
		BAJO	MEDIO	ALTO
PROBABILIDAD	ALTA	5	15	25
	MEDIA	3	9	15
	BAJA	1	3	5

Fuente: Elaboración propia

- Una severidad de 1 o 3 identifica un riesgo bajo (poco probable y con bajo impacto) que no nos debe preocupar.
- Una severidad de 5 o 9 identifica un riesgo moderado (muy probable pero con bajo impacto, o poco probable, pero con alto impacto) que no nos debe impedir continuar con el proyecto, pero estando alerta.
- Una severidad de 15 identifica un riesgo significativo (bastante probable y con impacto bastante alto) y debe hacernos plantear si el proyecto debe seguir adelante o no.
- Una severidad de 25 identifica un riesgo extremo (muy probable y con alto impacto) y deberíamos parar el proyecto.

### 4.3. Desarrollar planes y acciones de mitigación

En esta fase debemos priorizar los riesgos para establecer un **plan de acción**. Para ello, debemos abordar primero aquellos riesgos que representan una mayor amenaza para el proyecto (alta probabilidad e impacto) y definir qué acciones vamos a realizar para evitar que un riesgo signifique una desviación del proyecto y, si no ha sido posible evitar la desviación, qué acciones pondremos en marcha para minimizar sus efectos.

Para establecer el plan de acción, algunas de las posibles acciones que podemos adoptar ante un riesgo son las siguientes:

- **Evitarlo.** Implica optar por desviar de manera controlada el curso del proyecto para eliminar su exposición al riesgo.
- **Transferirlo.** Implica hacer responsable del riesgo a un tercero que no forme parte del proyecto (por ejemplo, a una compañía aseguradora).
- **Asumirlo.** Implica no adoptar ninguna medida específica de mitigación y aceptar las consecuencias del riesgo (especialmente indicado para riesgos con severidad baja).



- **Prevenirlo.** Implica emprender acciones para disminuir la probabilidad del riesgo (especialmente indicado para riesgos con severidad alta).
- **Mitigar su impacto.** Implica emprender acciones para reducir los efectos negativos del riesgo sobre el proyecto.
- **Planificar contingencias.** Implica prever acciones específicas para cuando aparezca un problema concreto.

#### 4.4. Seguir y controlar los riesgos

Debemos integrar la gestión de riesgos en el día a día de la gestión del proyecto para poder monitorizar continuamente el estado de los riesgos y las acciones emprendidas, así como reevaluar continuamente los riesgos. La gestión de riesgos es una tarea dinámica: deberemos partir de una fotografía inicial pero no nos debemos quedar con esa única imagen estática, sino que debemos seguir tomando fotografías a lo largo del tiempo y seguir muy atentamente la evolución de la película que resulta de poner estas fotografías una detrás de la otra en orden cronológico. Esta evolución nos dará información de la evolución del número y la severidad de los riesgos y, especialmente, de lo efectivos que están siendo los planes de mitigación que se hayan establecido.

##### Ejemplo

A modo de ejemplo de metodología de gestión de riesgos, en el portal de Administración Electrónica (PAE) del Gobierno de España podemos descargar gratuitamente la documentación de MAGERIT (metodología de análisis y gestión de riesgos de los sistemas de información) relacionada con METRICA3 (<http://administracionelectronica.gob.es>, dentro del apartado de Documentación / Metodologías y guías).

##### Actividad

1) Pensad en algún proyecto (no tiene por qué ser un proyecto tecnológico, puede ser un "proyecto" personal, de vuestra vida diaria, como preparar la cena, recoger a los niños, hacer la compra...), en el que trabajéis actualmente o tengáis previsto ejecutar a corto plazo, y realizad una identificación de los posibles riesgos, evaluadlos, preparad un plan de acción y preveded cómo haréis el seguimiento de cada riesgo.

## 5. El usuario final

Hasta este momento hemos hablado de proyectos, de su gestión, de las posibles metodologías a seguir durante esta gestión, y de las etapas que debemos contemplar en un proyecto tecnológico. Pero hemos hablado poco del usuario final, el que debe utilizar el resultado del proyecto. Este usuario final es objeto de estudio en este apartado.

Todo proyecto terminará en un resultado concreto que al menos un usuario utilizará para mejorar alguno de los aspectos de su rutina diaria. El resultado se puede plasmar en distintos servicios o productos. Algunos ejemplos, son:

a) Un nuevo sistema de gestión de documentos electrónicos, que un responsable del archivo de la organización utilizará para garantizar el correcto tratamiento de documentos de archivo.

b) Una nueva funcionalidad o servicio de consulta de documentos electrónicos, que un responsable de la gestión documental de la organización utilizará para la consulta remota de documentos sin necesidad de ir físicamente al archivo en papel.

c) Una nueva infraestructura tecnológica, que mejorará el rendimiento y la disponibilidad del sistema, así como las funcionalidades que utilizan tanto el responsable del archivo como el responsable de la gestión documental de la organización.

Nos podemos preguntar cuál debería ser la participación del usuario final en el proyecto. En puntos anteriores, hemos identificado como uno de los participantes de un proyecto al “cliente o usuario que utilizará el producto o consumirá el servicio resultado del proyecto”. Además, en alguna de las metodologías de gestión se especifica directamente el papel que debe jugar el usuario final en el proyecto, como por ejemplo, el rol de “usuario representativo” que define PRINCE2. Por lo tanto, la respuesta es que la participación del usuario final en el proyecto debería, como mínimo, existir. Pero el grado de esta participación puede ser variado y con matices.

La participación del usuario final en el proyecto puede ser directa por ser este usuario el propio cliente o, incluso, el patrocinador del proyecto. Es decir, quien va a utilizar el resultado del proyecto será directamente quien lo encarga o, incluso, quien lo paga. Hemos resaltado a lo largo de la definición de las diferentes etapas de un proyecto tecnológico la conveniencia de colocar el foco de nuestra atención en las necesidades y requisitos del cliente, y hemos destacado la necesidad de estar directamente en contacto con este cliente en las etapas donde se define y se establecen las bases del proyecto (etapas de

concepción y análisis). Por ello, en el caso de que el **usuario final y cliente coincidan** en una misma figura, no debería haber problema para contar con la participación del usuario final en el proyecto, que, incluso, puede moldear directamente su resultado.

No obstante, **no siempre el usuario final es a la vez el cliente del proyecto**. Pensemos, por ejemplo, en un proyecto encargado por una administración pública (el cliente del proyecto) cuyo resultado será utilizado por la ciudadanía (el usuario final del proyecto). En este caso, no es posible la participación directa del usuario final en el proyecto. Pero, de alguna manera, deberemos ser capaces de recoger las necesidades de este usuario final si queremos tener unas mínimas garantías de éxito del proyecto. Para ello podemos utilizar, por ejemplo, encuestas o sondeos de opinión que nos proporcionen una muestra representativa de cuáles son las necesidades o requisitos del usuario final. Además, el cliente o patrocinador del proyecto no será totalmente ajeno a la realidad del usuario final y, por lo tanto, podrá aportar también su conocimiento para asentar correctamente el proyecto.

En cualquier caso, es importante que el usuario final participe, directa o indirectamente, en la fase de análisis del proyecto, valide el diseño conceptual que se defina, y participe en las pruebas que puedan realizarse antes de poner el resultado del proyecto en producción. Ello se puede realizar a través de un proyecto piloto. De esta manera, aseguraremos que el usuario final aceptará sin problemas el resultado del proyecto. Además, una vez el proyecto haya terminado y su resultado esté a disposición del usuario final, será importante poder obtener su *feedback* (su opinión acerca del funcionamiento y el impacto que el resultado del proyecto tiene sobre el usuario) para detectar posibles nuevas necesidades o posibles mejoras a desarrollar.

El usuario final es el que va a disfrutar o a sufrir directamente y durante un período de tiempo más o menos largo el resultado del proyecto, por lo tanto, lo normal sería tenerlo en cuenta desde el principio. Además, este usuario final es el que tiene el conocimiento de cómo es la realidad que lo envuelve en su día a día y a la que deberá adaptarse el resultado del proyecto, así que es una buena idea tener en cuenta sus opiniones y consejos. Porque por muy bueno y tecnológicamente avanzado que sea el resultado de un proyecto tecnológico en el que se ha seguido escrupulosamente una determinada metodología, si el usuario final no lo usa o lo usa a regañadientes, el proyecto habrá sido un fracaso.



## **Actividades**

1. Consultad los sitios web de las metodologías presentadas para poder profundizar en sus detalles y alcance.
2. Identificad las fases y los riesgos de un proyecto en el que se esté trabajando actualmente.

## Bibliografía

- Bataller, A.** (2010). *La gestión de proyectos*. Barcelona: Editorial UOC.
- Enterprise Architect**. <http://www.sparxsystems.com.au>
- ESPRIT** (Execució i Seguiment de Projectes d'Informàtica i Telecomunicacions). <http://ctti.gencat.cat/>.
- García Mínguez, J.** (2007). *Gestión de proyectos informáticos: métodos, herramientas y casos*. Barcelona: UOC.
- Hofmann, H. F. et al.** (2007). *CMMI for outsourcing: guidelines for software, systems, and IT acquisition*. Harlow: Addison-Wesley.
- Horine, G. M.** (2005). *Manual imprescindible de gestión de proyectos*. Madrid: Anaya Multimedia.
- IDEF** (Integrated computer aided DEfinition). <http://www.idef.com>
- iGrafx**. <http://www.igrafx.com>
- ISACA**. <http://www.isaca.org/cobit>.
- ISO/IEC TR 10000-1:1998**. Information technology - Framework and taxonomy of International Standardized Profiles. Part 1: General principles and documentation framework.
- ISO/IEC TR 10000-2:1998**. Information technology - Framework and taxonomy of International Standardized Profiles. Part 2: Principles and Taxonomy for OSI Profiles.
- ISO/IEC TR 10000-3:1998**. Information technology - Framework and taxonomy of International Standardized Profiles. Part 3: Principles and Taxonomy for Open System Environment Profiles.
- ITIL**. <http://www.itil-officialsite.com/>
- Manifiesto ágil** de software y sus principios: [www.agilealliance.org](http://www.agilealliance.org).
- Dynamic Systems Development Method o DSDM (<http://www.dsdm.org/>)
- Extreme Programming o XP (<http://www.extremeprogramming.org/>)
- Agile Modeling (<http://www.agilemodeling.com/>)
- Feature Driven Development o FCC (<http://www.featuredrivendevelopment.com/>)
- Rational Unified Process o RUP (<http://www-01.ibm.com/software/awdtools/rup/>)
- METRICA 3**. En <http://administracionelectronica.gob.es/> dentro del apartado de Documentación / Metodologías y guías.
- Microsoft Visio**. <http://visio.microsoft.com>
- PMBOK** (2008). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, cop.
- PMBOK ® guide** (2013). *A Guide to the project management body of knowledge*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc., cop.
- PRINCE2**. <http://www.prince-officialsite.com/> [Consulta: abril 2013]
- Project Management Institute** (PMI). PMBOK. Disponible en: <http://www.pmi.org> [Consulta: abril 2013]
- Schwalbe, K.** (2007). *Information technology project management*. Boston, Mass.: Thomson.
- SEI**. <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/> Sobre la metodología CMMI.
- UNE-EN ISO 10007:1997**. Gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la configuración (ISO 10007:1995).

**UNE-EN ISO 9000:2005.** Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario (ISO 9000:2005).

**UNE-ISO 10002:2004.** Gestión de la calidad. Satisfacción del cliente. Directrices para el tratamiento de las quejas en las organizaciones.

**UNE-ISO 10003:2008.** Gestión de la calidad. Satisfacción del cliente. Directrices para la resolución de conflictos de forma externa a las organizaciones.

**UNE-ISO 10014:2006. ERRATUM:2007.** Gestión de la calidad. Directrices para la obtención de beneficios financieros y económicos (ISO 10014:2006 / Cor.1:2007).

**UNE-ISO 10014:2006.** Gestión de la calidad. Directrices para la obtención de beneficios financieros y económicos (ISO 10014:2006).

**UNE-ISO/IEC 90003:2005.** Ingeniería del software. Guía de aplicación de la ISO 9001:2000 al software.

**UNE-ISO/TS 10004:2010.** EX Gestión de la calidad. Satisfacción del cliente. Directrices para el seguimiento y la medición.

