



# Framework basado en la integración de metodologías y estándares a distintos niveles organizacionales para la optimización de gestión de proyectos TIC complejos

**Nombre Estudiante**  
Plan de Estudios del Estudiante  
Área del trabajo final

**Yolanda Hernández Sánchez**  
Grado de Ingeniería informática  
Gestión de proyectos

**Nombre Consultor/a**  
**Nombre Profesor/a responsable de la asignatura**

**Xavier Martínez Munné**  
**Atanasi Daradoumis**

Fecha de Entrega 11/01/2017

Copyright © 2017 YOLANDA HERNÁNDEZ SÁNCHEZ.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.

A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

Reservados todos los derechos. Está prohibido la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la impresión, la reprografía, el microfilme, el tratamiento informático o cualquier otro sistema, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler y préstamo, sin la autorización escrita del autor o de los límites que autorice la Ley de Propiedad Intelectual.

## FICHA DEL TRABAJO FINAL

<b>Título del trabajo:</b>	<i>Framework basado en la integración de metodologías y estándares a distintos niveles organizacionales para la optimización de gestión de proyectos TIC complejos</i>
<b>Nombre del autor:</b>	<i>Yolanda Hernández Sánchez</i>
<b>Nombre del consultor/a:</b>	<i>Xavier Martínez Munné</i>
<b>Nombre del PRA:</b>	<i>Atanasi Daradoumis Haralabus</i>
<b>Fecha de entrega (mm/aaaa):</b>	01/2017
<b>Titulación:</b>	<i>Grado de Ingeniería Informática</i>
<b>Área del Trabajo Final:</b>	<i>Gestión de proyectos</i>
<b>Idioma del trabajo:</b>	<i>Español</i>
<b>Palabras clave</b>	<i>Optimización, gestión, proyectos</i>
<p><b>Resumen del Trabajo (máximo 250 palabras):</b> <i>Con la finalidad, contexto de aplicación, metodología, resultados i conclusiones del trabajo.</i></p>	
<p>La finalidad de este proyecto es contribuir a mejorar la alta tasa de fracaso que existe en la gestión de proyectos TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) complejos, actualmente alrededor de un 90%. Los proyectos TIC complejos tienen determinadas particularidades, como tener un tamaño grande, la implicación de varios departamentos o incluso varias organizaciones y un elevado número de usuarios del servicio o producto, entre otras. Estas características implican la existencia de diferentes niveles de gestión dentro del proyecto y la necesidad de establecer un marco de gestión o framework adecuado, que tenga en consideración estos niveles, así como una adecuada integración entre ellos para llevar a cabo la gestión global del proyecto y el consecuente éxito del mismo. Para conseguir definir este marco de gestión, inicialmente se realizará un estudio de los niveles de gestión implicados (gobierno TIC, desarrollo TIC, servicio TIC, calidad TIC, etc), a continuación se hará un análisis inicial de los estándares y metodologías de gestión de proyecto existentes para estos niveles (COBIT, ITIL, PMI, METRICA, SCRUM, CMMI, EFQM, etc), se seleccionarán los estándares más apropiados para poder obtener como resultado final del proyecto un framework, como conjunto de conceptos, prácticas, criterios y mecanismos de integración, sincronización y arbitraje entre niveles de gestión para enfocar un tipo de problemática particular y poder contribuir al éxito en la gestión de proyectos TIC complejos reduciendo así su alta tasa de fracaso.</p>	

**Abstract (in English, 250 words or less):**

The aim of this project is to improve the high rate of failure that exists in the management of complex ICT (Information and Communication Technologies) projects, currently around 90%. Complex ICT projects have certain characteristics such as having a large size, the involvement of several departments or even several organizations and a large number of users of the service or product, among others. These characteristics imply the existence of different levels of management within the project and the need to establish a management framework that takes into account these levels and a right integration between them in order to carry out the global project management and the consequent success of the project. To get to define this framework, first of all, a study of the levels of management involved (ICT governance, ICT development, ICT service ICT quality, etc.) will be done. After that, an initial analysis of ICT management standards related to these levels will be held (COBIT, ITIL, SCRUM, PMI, METRICA, CMMI, EFQM, etc.). Finally the most appropriate standards will be selected in order to obtain the final result of this work, a framework for managing complex ICT projects, which consist of a set of concepts, practices, criteria and mechanisms of integration, synchronization and arbitration between managing levels to focus on a particular type of problem and to contribute to the successful management of complex ICT projects, reducing its high failure rate.

# Índice

1. Introducción.....	1
1.1 Contexto y justificación del Trabajo.....	1
1.2 Objetivos del Trabajo.....	2
1.3 Enfoque y método seguido.....	2
1.4 Planificación del Trabajo.....	3
1.5 Breve resumen de productos obtenidos.....	6
1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.....	7
2. Capítulo 1. ¿Qué es un proyecto TIC complejo?.....	8
3. Capítulo 2. Los distintos niveles de gestión en un proyecto TIC complejo y sus estándares.....	10
3.1. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de gobierno TIC y el marco de trabajo COBIT v5.....	10
3.1.1. Definición de nivel de gestión de gobierno TIC, objetivos y responsabilidades.....	10
3.1.2. Principales características del nivel de gestión de gobierno.....	10
3.1.3. El marco de trabajo COBIT v5.....	11
3.1.3.1. Objetivos del marco de trabajo COBIT v5.....	11
3.1.3.2. Estructura y funcionamiento del marco de trabajo COBIT v5.....	13
Principio 1. Satisfacer las Necesidades de las Partes Interesadas.....	14
Principio 2. Cubrir la empresa extremo a extremo.....	17
Principio 3: Aplicar un Marco de Referencia Único Integrado.....	18
Principio 4: Hacer Posible un Enfoque Holístico.....	18
Principio 5: Separar el Gobierno de la Gestión.....	21
3.2 Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de servicio TIC y el marco de trabajo ITIL v3.....	28
3.2.1. Definición de nivel de gestión de servicio TIC, objetivos y responsabilidades.....	28
3.2.2. Principales características del nivel de gestión de servicio TIC.....	28
3.2.3. El marco de trabajo ITIL v3.....	29
3.2.3.1. Objetivos del marco de trabajo ITIL v3.....	29
3.2.3.2. Estructura y funcionamiento del marco de trabajo ITIL v3.....	29
Fase 1. Estrategia de servicios.....	31
Fase 2. Diseño de Servicios.....	33
Fase 3. Transición de servicios.....	37
Fase 4. Operación de Servicios.....	40
Fase 5. Mejora Continua de Servicios.....	44
3.3 Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de proyectos TIC y los modelos PMI, METRICA v3, SCRUM.....	48
3.3.1. Definición de nivel de gestión de proyectos TIC, objetivos y responsabilidades.....	48
3.3.2. Principales características del nivel de gestión de proyectos TIC.....	48
3.3.3. El modelo PMI para la gestión de proyectos.....	50
3.3.3.1. Objetivos del modelo PMI-PMBOK.....	50
3.3.3.2. Estructura y funcionamiento del modelo PMI.....	50
3.3.5. La metodología MÉTRICA v3.....	56

3.3.5.1. Objetivos de la metodología METRICA v3 .....	56
3.3.5.2. Estructura y funcionamiento de la metodología METRICA v357	
3.3.6. La metodología SCRUM .....	59
3.3.6.1. Objetivos de la metodología SCRUM .....	59
3.3.6.2. Estructura y funcionamiento de la metodología SCRUM.....	59
3.4 Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de calidad TIC y los modelos EFQM y CMMI.....	63
3.4.1. Definición de nivel de gestión de calidad TIC, objetivos y responsabilidades.....	63
3.4.2. Principales características del nivel de gestión de calidad TIC.....	63
3.4.3. El modelo de excelencia EFQM.....	64
3.4.3.1. Objetivos del modelo de excelencia EFQM .....	64
3.4.3.2. Estructura y funcionamiento del modelo de excelencia EFQM .....	64
3.4.4. El modelo CMMI .....	66
3.4.4.1. Objetivos del modelo CMMI.....	66
3.4.4.2. Estructura y funcionamiento del modelo CMMI .....	66
3.5 Conclusión.....	68
4. Capítulo 3. Framework para la optimización de la gestión de proyectos TIC complejos .....	69
4.1. Objetivo del framework para la gestión de proyectos TIC complejos .....	72
4.2. Estructura organizacional y funcionamiento del framework.....	72
4.2.1. Estructura organizacional del framework .....	72
4.2.3. Funcionamiento del framework y roles implicados.....	75
5. Conclusiones.....	79
6. Glosario .....	81
7. Bibliografía .....	82

## Lista de figuras

Tabla 1. Asignación temporal de tareas .....	4
Figura 1. Diagrama Gantt inicial de planificación de proyecto.....	5
Figura 2. Diagrama Gantt en el hito2. PEC2 del proyecto.....	5
Tabla 3. Asignación temporal de tareas re planificadas .....	6
Figura 3. Diagrama Gantt en el hito3. PEC3 del proyecto.....	6
Figura 4. Áreas de enfoque de gobierno TIC. COBIT v4 [11].....	12
Figura 5. Principios claves de gobierno y gestión TIC según COBIT v5 [10] ...	13
Figura 6. Cascada de metas COBIT v5 [10].....	14
Tabla 4. Metas corporativas de COBIT v5 [10].....	15
Tabla 5. Metas TIC de COBIT v5 [10] .....	15
Tabla 6. Mapeo entre las metas relacionadas con las TIC y las corporativas según COBIT v5 [10].....	16
Figura 7. Enfoque gobierno extremo-extremo de COBIT v5 [10] .....	17
Figura 8. Categorías de Catalizadores COBIT v5 [10] .....	19
Figura 9. Interacción Gobierno – Gestión [10].....	22
Figura 10. Procesos de gobierno y dominios de gestión [10].....	23
Figura 11. Los 37 Procesos de gobierno y de gestión [10] .....	24
Tabla 7. Mapeo de procesos y metas COBIT v5 [10].....	25
Tabla 8. Roles de COBIT v5 [10].....	26
Tabla 9. Matriz RACI del proceso DSS de COBIT v5 [10].....	27
Figura 12. Interacción de COBIT con otros Marcos de Referencia [10] .....	27
Figura 13. Ciclo de gestión de servicios ITIL v3 [14].....	30
Figura 14. Fases del ciclo de vida de la gestión de servicios ITIL v3 [15] .....	30
Figura 15. Matriz de relación entre procesos ITIL v3 y COBIT v5 [12].....	47
Figura 16. El marco de trabajo SCRUM [20].....	63
Tabla 10. Criterios EFQM.....	65
Figura 17. Representación del modelo EFQM [21] .....	65
Figura 18. Principios de EFQM [21] .....	66
Figura 19. Componentes de CMMI [22] .....	67
Tabla 11. Áreas de proceso CMMI [24].....	67
Figura 20. Áreas de madurez de CMMI [23].....	68
Tabla 12. Tabla comparativa de marcos de trabajo y modelos en los distintos organizacionales .....	71
Figura 21. Estructura del framework de gestión de proyectos TIC complejos..	73
Figura 22. Funcionamiento del framework de gestión de proyectos TIC complejos .....	73
Figura 23. Funcionamiento y roles del framework gestión de proyectos TIC complejos .....	76

# 1. Introducción

## 1.1 Contexto y justificación del Trabajo

Existen estudios que afirman que entre el 20 y 30% de los proyectos TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) fracasan, entre el 50 y 60 % se terminan pero con muchos problemas, y solo entre el 30 y 20% finalizan con éxito. Además, un 70% de los proyectos pequeños finaliza con éxito mientras que solo el 10% de proyectos grandes acaban de forma exitosa. Entre los principales problemas se encuentran la inexistencia de una estructura sólida en los diferentes niveles organizacionales implicados en el desarrollo de proyectos TIC complejos, así como la interacción, configuración y planificación conjunta [1].

El bajo porcentaje de éxito en proyectos TIC complejos, caracterizados por tener determinadas particularidades como un tamaño grande, la implicación de varios departamentos o incluso varias organizaciones, así como un elevado número de usuarios del servicio o producto entre otras, implica que no se desarrollen proyectos que puedan ofrecer nuevos servicios y productos más eficientes permitiendo una mayor rapidez en el desarrollo sostenible a nivel global.

Actualmente se tiende a implantar estándares de gestión, sin embargo en ciertas ocasiones no se tiene una visión global de los distintos niveles organizacionales en los que es necesario implantar esos estándares para la correcta gestión de este tipo de proyectos complejos, por eso el problema permanece.

Para paliar el problema es necesaria una implementación adecuada, en los distintos niveles de la organización, para la correcta gestión de proyectos TIC complejos, así como establecer los niveles de gestión (gobierno TIC, desarrollo TIC, servicio TIC, calidad TIC, etc.) y mecanismos de integración entre esos niveles. Para ello existen diferentes estándares o modelos de referencia (COBIT, ITIL, PMI, METRICA, SCRUM, CMMI, EFQM, etc.). Cada una de estas metodologías puede ser aplicada en determinados niveles de gestión dentro del proyecto TIC complejo, pero en cualquier caso, es necesario crear nuevos frameworks o marcos de gestión más adecuados a estos proyectos, en donde se establezcan las metodologías a usar y la interrelación entre ellas para conseguir el éxito del proyecto.



## 1.2 Objetivos del Trabajo

El objetivo global de este trabajo es el desarrollo de un framework basado en la integración de metodologías y estándares a distintos niveles organizacionales para la optimización de la gestión de proyectos TIC complejos, formado por un conjunto de conceptos, prácticas y criterios bien integrados, para enfocar un tipo de problemática particular que sirva como referencia, con el objetivo de realizar una adecuada gestión de proyectos TIC complejos.

Para conseguir este objetivo principal se establecen los siguientes objetivos específicos priorizados según su orden:

- Establecer la estructura inicial del framework con sus componentes.
- Establecer los roles y responsabilidades de las personas que intervienen.
- Definir el funcionamiento del framework.

## 1.3 Enfoque y método seguido

Para llegar a conseguir el objetivo principal del proyecto, que es la construcción de un framework para la optimización de proyectos TIC complejos, se abordará este como conjunto de conceptos, prácticas, criterios y mecanismos de integración, sincronización y arbitraje para enfocar un tipo de problemática particular y poder contribuir al éxito en la gestión de proyectos TIC complejos, reduciendo así su alta tasa de fracaso, ya que es necesario establecer inicialmente una metodología robusta para gestionar estos proyectos para luego, partiendo de esta base, poder introducir herramientas software que puedan hacer más fácil esta gestión.

La metodología a seguir será:

- Establecer una definición detallada de proyecto complejo TIC.
- Definir los distintos niveles de gestión implicados a nivel de gobierno TIC, desarrollo TIC, servicio TIC, calidad TIC, etc.
- Analizar de forma inicial los diferentes estándares para cada uno de los niveles como pueden ser COBIT, ITIL, SCRUM, PMI, METRICA, CMMI, EFQM, etc.
- Seleccionar de los estándares más apropiados para el desarrollo del framework y los componentes más adecuados de cada nivel para la gestión de proyectos complejos.
- Desarrollo de framework para la optimización de la gestión de proyectos TIC complejos basado en la integración de metodologías y estándares a distintos niveles organizacionales, formado por un conjunto de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirva como referencia, para enfrentar y resolver proyectos complejos.

## 1.4 Planificación del Trabajo

A continuación se muestra cada uno de los hitos principales del proyecto.

---

Hito 1. PEC 1. Entrega del Plan de Trabajo.

Hito 2. PEC 2. Entrega de la primera fase de la ejecución del plan de trabajo.

Hito 3. PEC 3. Entrega de la segunda fase de la ejecución del plan de trabajo.

Hito 4. Entrega final del trabajo, memoria, presentación y resto de documentación.

Hito 5. Defensa virtual.

---

Cada uno de los hitos está formado por determinadas tareas que se desglosan como sigue:

### HITO 1. PEC 1. Plan de trabajo

T1.0. Lectura de literatura sobre Gestión de proyectos TIC complejos

T1.1. Definición del proyecto (TFG)

T1.2. Objetivos del proyecto

T1.3. Enfoque y método a seguir

T1.4. Planificación del trabajo: hitos, tareas, temporización, diagrama de Gantt

T1.5. Breve resumen de productos obtenidos

T1.6. Breve descripción de los otros capítulos de la memoria

T1.7. Decidir tipo de licencia a aplicar al trabajo

T1.8. Elaboración de documentación de proyecto (portada, ficha de trabajo, abstract, puntos del 1.1 al 1.6)

T1.9. Entrega de documentación PEC 1

### HITO 2. PEC 2. Entrega de la primera fase de la ejecución del plan de trabajo

T2.0. Análisis inicial de las principales características de proyectos TIC complejos

T2.1. Definición de proyecto TIC complejo

T2.2. Escritura del capítulo 1. ¿Qué es un proyecto TIC complejo?

T2.3. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de gobierno TIC y sus estándares: COBIT

T2.4. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de desarrollo TIC y sus estándares: SCRUM, METRICA, PMP

T2.5. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de servicio TIC y sus estándares: ITIL

T2.6. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de calidad TIC y sus estándares: EFQM, CMMI

T2.7. Escritura del capítulo 2. Los distintos niveles de gestión en un proyecto TIC complejo y sus estándares

T2.8. Entrega de documentación PEC 2 (Capítulos 1 y 2)

### HITO 3. PEC 3. Entrega de la segunda fase de la ejecución del plan de trabajo

T3.0. Selección de los estándares o componentes más adecuados para la gestión de proyectos TIC complejos

T3.1. Formas de integración de dichos estándares para la gestión global de

proyectos TIC complejos

T3.2. Desarrollo del framework de optimización de proyectos TIC complejos (estándares, procesos, formas de sincronización, etc)

T3.3. Escritura del capítulo 3. Framework para la optimización de la gestión de proyectos TIC complejos

T3.4. Elaboración de la Memoria Final del TFG (ensamblado de entregas anteriores junto con Conclusiones, Bibliografía, Anexos, Glosario)

T3.5. Entrega de documentación PEC 3 (Memoria preliminar TFG)

#### HITO 4. Entrega final del Trabajo, memoria, presentación y resto de documentación

T4.0.Revisión de la Memoria final del TFG

T4.1.Elaboración de auto informe del Trabajo

T4.2. Elaboración de la defensa de Trabajo

T4.3. Entrega de la Memoria Final TFG, auto informe y defensa

T4.4. Registro video de la Defensa

En la siguiente Tabla 1 se asigna a cada tarea una duración, así como una fecha de inicio y de fin y las dependencias de tareas entre sí.

NºTarea	Nombre de la Tarea	Duración	Inicio	Fin	Predecesor
1	HITO 1. PEC 1. Plan de trabajo	10 days	28/09/2016 8:00	11/10/2016 17:00	
2	T1.0. Lectura de literatura sobre Gestión de proyectos TIC complejos	2 days	28/09/2016 8:00	29/09/2016 17:00	
3	T1.1. Definición del proyecto (TFG)	1 day	30/09/2016 8:00	30/09/2016 17:00	2
4	T1.2. Objetivos del proyecto	1 day	03/10/2016 8:00	03/10/2016 17:00	3
5	T1.3. Enfoque y método a seguir	1 day	04/10/2016 8:00	04/10/2016 17:00	4
6	T1.4. Planificación del trabajo: hitos, tareas, temporización, diagrama de Gantt	2 days	05/10/2016 8:00	06/10/2016 17:00	5
7	T1.5. Breve sumario de productos obtenidos	1 day	07/10/2016 8:00	07/10/2016 17:00	6
8	T1.6. Breve descripción de los otros capítulos de la memoria	1 day	10/10/2016 8:00	10/10/2016 17:00	7
9	T1.7. Decidir tipo de licencia a aplicar al trabajo	1 day	03/10/2016 8:00	03/10/2016 17:00	3
10	T1.8. Elaboración de documentación de proyecto (portada, ficha de trabajo, abstract, puntos del 1.1 al 1.6)	1 day	11/10/2016 8:00	11/10/2016 17:00	8;9
11	T1.9. Entrega de documentación PEC 1	0 days	11/10/2016 17:00	11/10/2016 17:00	10
12	HITO 2. PEC 2. Entrega de la primera fase de la ejecución del plan de trabajo	25 days	12/10/2016 8:00	15/11/2016 17:00	
13	T2.0. Análisis inicial de las principales características de proyectos TIC complejos	3 days	12/10/2016 8:00	14/10/2016 17:00	11
14	T2.1. Definición de proyecto TIC complejo	1 day	17/10/2016 8:00	17/10/2016 17:00	13
15	T2.2. Escritura del capítulo 1. ¿Qué es un proyecto TIC complejo?	3 days	18/10/2016 8:00	20/10/2016 8:00	14
16	T2.3. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de gobierno TIC y sus estándares: COBIT	3 days	21/10/2016 8:00	25/10/2016 17:00	15
17	T2.4. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de desarrollo TIC y sus estándares: SCRUM, METRICA, PMP	3 days	26/10/2016 8:00	28/10/2016 17:00	16
18	T2.5. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de servicio TIC y sus estándares: ITIL	3 days	31/10/2016 8:00	02/11/2016 17:00	17
19	T2.6. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de calidad TIC y sus estándares: EFQM, CMMI	3 days	03/11/2016 8:00	07/11/2016 17:00	18
20	T2.7. Escritura del capítulo 2. Los distintos niveles de gestión en un proyecto TIC complejo y sus estándares	6 days	08/11/2016 8:00	15/11/2016 17:00	19
21	T2.8. Entrega de documentación PEC 2 (Capítulo 1 y 2)	0 days	15/11/2016 17:00	15/11/2016 17:00	20
22	HITO 3. PEC 3. Entrega de la segunda fase de la ejecución del plan de trabajo	20 days	16/11/2016 8:00	13/12/2016 17:00	
23	T3.0. Selección de los estándares o componentes más adecuados para la gestión de proyectos complejos	4 days	16/11/2016 8:00	21/11/2016 17:00	21
24	T3.1. Formas de integración y sincronización de dichos estándares para la gestión global de proyectos TIC complejos	5 days	22/11/2016 8:00	28/11/2016 17:00	23
25	T3.2. Desarrollo del framework de optimización de proyectos TIC complejos (estándares, procesos, formas de sincronización, etc)	5 days	29/11/2016 8:00	05/12/2016 17:00	24
26	T3.3. Escritura del capítulo 3. Framework para la optimización de la gestión de proyectos TIC complejos	3 days	06/12/2016 8:00	08/12/2016 17:00	25
27	T3.4. Elaboración de la Memoria Final del TFG (ensamblado de entregas anteriores junto con Conclusiones, Bibliografía, Anexos, Glosario)	3 days	09/12/2016 8:00	13/12/2016 17:00	26
28	T3.5. Entrega de documentación PEC 3 (Capítulo 3)	0 days	13/12/2016 17:00	13/12/2016 17:00	27
29	HITO 4. Entrega final del Trabajo, memoria, presentación y resto de documentación	21 days	14/12/2016 8:00	11/01/2017 17:00	
30	T4.0.Revisión de la Memoria final del TFG	13 days	14/12/2016 8:00	30/12/2016 17:00	28
31	T4.1.Elaboración de Autoinforme del Trabajo	3 days	02/01/2017 8:00	04/01/2017 17:00	30
32	T4.2. Elaboración de la defensa de Trabajo	5 days	05/01/2017 8:00	11/01/2017 17:00	31
33	T4.3. Entrega de la Memoria Final TFG, autoinforme y defensa	0 days	11/01/2017 17:00	11/01/2017 17:00	32
34	T4.4. Registro video de la Defensa	0 days	11/01/2017 17:00	11/01/2017 17:00	33

Tabla 1. Asignación temporal de tareas

Como detalle a destacar en este apartado es que la duración de día hace referencia a una jornada de 4 horas.

En el siguiente diagrama de Gantt (Figura 1) puede apreciarse mejor la relación entre tareas y la temporización de estas.

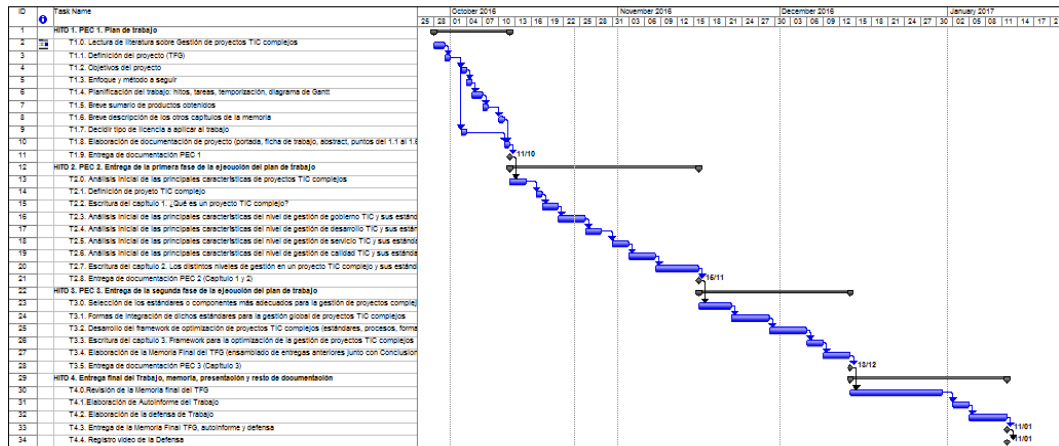


Figura 1. Diagrama Gantt inicial de planificación de proyecto

A continuación se realiza una breve descripción de la evolución de la planificación atendiendo a los hitos marcados en el diagrama Gantt.

El Hito 2. PEC 2 se desarrollo conforme a lo previsto en la planificación, sin existir re planificación. En el diagrama de Gantt de la Figura 2 se marca con una línea roja el estado.

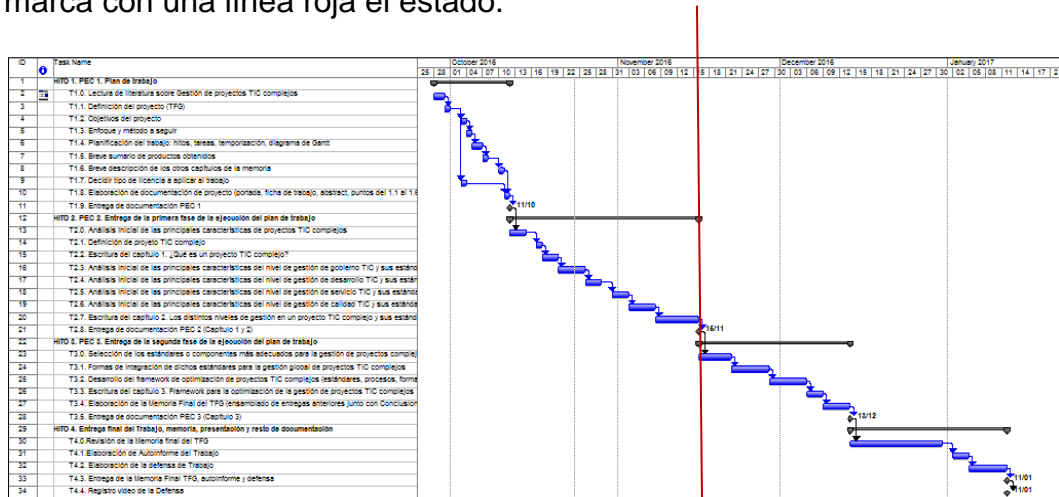


Figura 2. Diagrama Gantt en el hito2. PEC2 del proyecto

En el Hito 3. PEC3 fue necesaria una re planificación debido a una baja por enfermedad, lo que supuso retrasar 10 días las tareas planificadas. En la Tabla 2 se muestran las mismas tareas con la variación de sus fechas.

NºTarea	Nombre de la Tarea	Duración	Inicio	Fin	Predecesor
1	HITO 1. PEC 1. Plan de trabajo	10 days	28/09/2016 8:00	11/10/2016 17:00	
2	T1.0. Lectura de literatura sobre Gestión de proyectos TIC complejos	2 days	28/09/2016 8:00	29/09/2016 17:00	
3	T1.1. Definición del proyecto (TFG)	1 day	30/09/2016 8:00	30/09/2016 17:00	2
4	T1.2. Objetivos del proyecto	1 day	03/10/2016 8:00	03/10/2016 17:00	3
5	T1.3. Enfoque y método a seguir	1 day	04/10/2016 8:00	04/10/2016 17:00	4
6	T1.4. Planificación del trabajo: hitos, tareas, temporización, diagrama de Gantt	2 days	05/10/2016 8:00	06/10/2016 17:00	5
7	T1.5. Breve resumen de productos obtenidos	1 day	07/10/2016 8:00	07/10/2016 17:00	6
8	T1.6. Breve descripción de los otros capítulos de la memoria	1 day	10/10/2016 8:00	10/10/2016 17:00	7
9	T1.7. Decidir tipo de licencia a aplicar al trabajo	1 day	03/10/2016 8:00	03/10/2016 17:00	3
10	T1.8. Elaboración de documentación de proyecto (portada, ficha de trabajo, abstract, puntos del 1.1 al 1.6)	1 day	11/10/2016 8:00	11/10/2016 17:00	8,9
11	T1.9. Entrega de documentación PEC 1	0 days	11/10/2016 17:00	11/10/2016 17:00	10
12	HITO 2. PEC 2. Entrega de la primera fase de la ejecución del plan de trabajo	25 days	12/10/2016 8:00	15/11/2016 17:00	
13	T2.0. Análisis inicial de las principales características de proyectos TIC complejos	3 days	12/10/2016 8:00	14/10/2016 17:00	11
14	T2.1. Definición de proyecto TIC complejo	1 day	17/10/2016 8:00	17/10/2016 17:00	13
15	T2.2. Escritura del capítulo 1. ¿Qué es un proyecto TIC complejo?	3 days	18/10/2016 8:00	20/10/2016 17:00	14
16	T2.3. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de gobierno TIC y sus estándares: COBIT	3 days	21/10/2016 8:00	25/10/2016 17:00	15
17	T2.4. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de desarrollo TIC y sus estándares: SCRUM, METRICA, PMP	3 days	26/10/2016 8:00	28/10/2016 17:00	16
18	T2.5. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de servicio TIC y sus estándares: ITIL	3 days	31/10/2016 8:00	02/11/2016 17:00	17
19	T2.6. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de calidad TIC y sus estándares: EFQM, CMMI	3 days	03/11/2016 8:00	07/11/2016 17:00	18
20	T2.7. Escritura del capítulo 2. Los distintos niveles de gestión en un proyecto TIC complejo y sus estándares	6 days	08/11/2016 8:00	15/11/2016 17:00	19
21	T2.8. Entrega de documentación PEC 2 (Capítulo 1 y 2)	0 days	15/11/2016 17:00	15/11/2016 17:00	20
22	HITO 3. PEC 3. Entrega de la segunda fase de la ejecución del plan de trabajo	20 days	30/11/2016 8:00	27/12/2016 17:00	
23	T3.0. Selección de los estándares o componentes más adecuados para la gestión de proyectos complejos	4 days	30/11/2016 8:00	05/12/2016 17:00	21
24	T3.1. Formas de integración y sincronización de dichos estándares para la gestión global de proyectos TIC complejos	5 days	06/12/2016 8:00	12/12/2016 17:00	23
25	T3.2. Desarrollo del framework de optimización de proyectos TIC complejos (estándares, procesos, formas de sincronización, etc)	5 days	13/12/2016 8:00	19/12/2016 17:00	24
26	T3.3. Escritura del capítulo 3. Framework para la optimización de la gestión de proyectos TIC complejos	3 days	20/12/2016 8:00	22/12/2016 17:00	25
27	T3.4. Elaboración de la Memoria Final del TFG (ensamblado de entregas anteriores junto con Conclusiones, Bibliografía, Anexos, Glosario)	3 days	23/12/2016 8:00	27/12/2016 17:00	26
28	T3.5. Entrega de documentación PEC 3 (Capítulo 3)	0 days	27/12/2016 17:00	27/12/2016 17:00	27
29	HITO 4. Entrega final del Trabajo, memoria, presentación y resto de documentación	11 days	28/12/2016 8:00	11/01/2017 17:00	
30	T4.0. Revisión de la Memoria final del TFG	6 days	28/12/2016 8:00	04/01/2017 17:00	28
31	T4.1. Elaboración de Autoinforme del Trabajo	2 days	05/01/2017 8:00	06/01/2017 17:00	30
32	T4.2. Elaboración de la defensa de Trabajo	3 days	09/01/2017 8:00	11/01/2017 17:00	31
33	T4.3. Entrega de la Memoria Final TFG, autoinforme y defensa	0 days	11/01/2017 17:00	11/01/2017 17:00	32
34	T4.4. Registro video de la Defensa	0 days	11/01/2017 17:00	11/01/2017 17:00	33

Tabla 3. Asignación temporal de tareas re planificadas

En la Figura 3 se muestra el Gantt correspondiente a la re planificación realizada y se indica, mediante la línea roja el estado en el que se encuentra el avance del TFG.

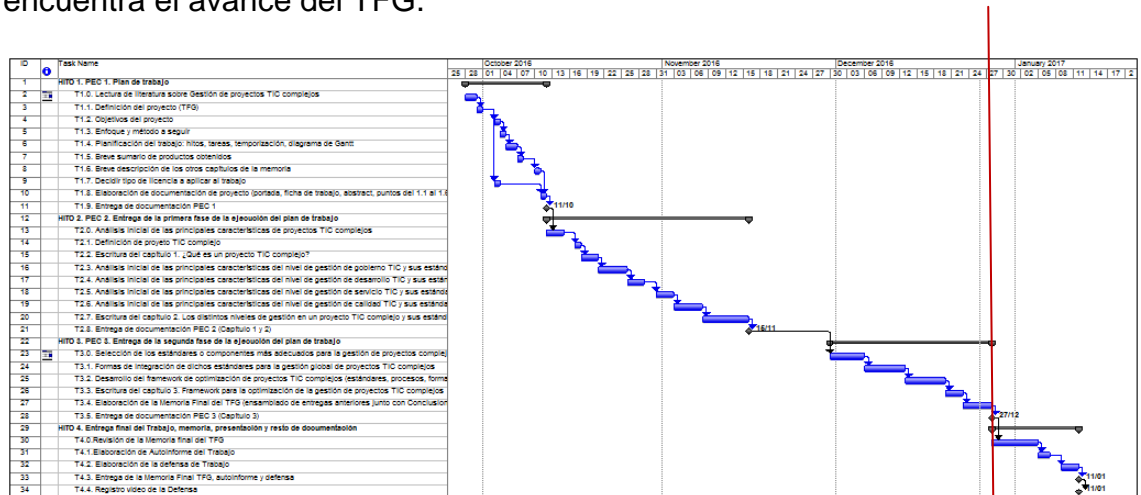


Figura 3. Diagrama Gantt en el hito3. PEC3 del proyecto

## 1.5 Breve resumen de productos obtenidos

### Productos obtenidos

Documento - Memoria Final TFG: donde se describe el Framework desarrollado para la optimización de proyectos TIC complejos

## 1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria

El Trabajo consta de cuatro capítulos:

- Capítulo 1. ¿Qué es un proyecto TIC complejo?.
- Capítulo 2. Los distintos niveles de gestión en un proyecto TIC complejo y sus estándares
- Capítulo 3. Framework para la optimización de la gestión de proyectos TIC complejos.

En cada uno de ellos se realiza una investigación gradual para llegar al objetivo final que es el framework para la gestión de proyectos TIC complejos. A continuación se hace una breve descripción de cada uno de estos capítulos.

En el Capítulo 1 titulado “¿Qué es un proyecto TIC complejo?” se analizarán cuales son las características de un proyecto TIC complejo para posteriormente dar una correcta definición y de esta forma delimitar el contexto de estudio.

En el Capítulo 2 cuyo título es “Los distintos niveles de gestión en un proyecto TIC complejo y sus estándares” se realizará un análisis inicial de los diferentes niveles de gestión a nivel organizacional implicados en la gestión de un proyecto TIC complejo, estableciéndose e identificándose las principales características de cada nivel de gestión implicado. De esta forma se tendrán identificados los componentes a tratar en cada nivel de forma individual. Además se hará un análisis inicial de los estándares existentes para los niveles de gestión establecidos en el capítulo anterior haciendo hincapié en los componentes identificados en el capítulo anterior.

Finalmente en el Capítulo 3 “Framework para la optimización de la gestión de proyectos TIC complejos” se seleccionaran los estándares más adecuados en cada nivel para cada uno de los componentes implicados establecidos en capítulos anteriores profundizando en cada uno de ellos para seleccionar los procesos más adecuados para el framework. Por último para la definición inicial del framework se establecerán los mecanismos de integración entre componentes y procesos.

## 2. Capítulo 1. ¿Qué es un proyecto TIC complejo?

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han utilizado de manera intensiva y creciente en numerosas soluciones innovadoras, se han puesto en marcha varias iniciativas y marcos de investigación para apoyar aplicaciones innovadoras y un uso generalizado de las TIC, no sólo en el sector privado, sino también en el sector público y la sociedad civil [2]. Estos han introducido cambios significativos en las organizaciones y se han hecho tales transformaciones que es necesario reorientar los mecanismos de gobernanza dentro de las estrategias de incorporación de nuevas tecnologías para aumentar la eficiencia y la calidad de los servicios prestados, iniciar nuevas formas de cooperación para la innovación y las políticas de desarrollo. Los cambios producidos por las TIC en los procesos de gobernanza incluyen procedimientos organizativos y administrativos, marcos regulatorios y legales, herramientas de participación e infraestructuras TIC, programas de apoyo a empresas, redes, partenariados público-privadas, roles de diversos actores implicados, etc, y como consecuencia los efectos sobre la toma de decisiones, la gestión pública, la prestación de servicios y las repercusiones socioeconómicas en diversos niveles políticos [2] [3], [4], [5].

Los proyectos TIC complejos se definen como modos nuevos y universales de organización, mediados por la tecnología y promulgados a través de una mezcla novedosa de instrumentos políticos, instituciones internacionales, intereses empresariales y conceptos tecno-gerenciales. Se trata de un área, en gran parte, inexplorada, en los estudios de innovación, tecnología, gobernanza y organización, pero estos proyectos son interesantes, sobre todo por su capacidad proyectada para promover el desarrollo social y económico y nuevos mecanismos de gobernanza a escala local, nacional y mundial [3]. Como ejemplos de ello figuran el gobierno electrónico, la administración electrónica, la elaboración de políticas electrónicas, los servicios electrónicos como la salud en línea, el aprendizaje electrónico, el empleo electrónico, etc. [2] [3]. Se utilizarán este tipo de proyectos TIC complejos, como una pequeña muestra de los proyectos TIC complejos, para fijar las características y desarrollar el resto de la investigación.

Los proyectos TIC complejos requieren modelos de gestión apropiados, que puedan integrar todos estos aspectos para tener éxito. Siendo un campo inexplorado, el objetivo de la investigación en curso es establecer un marco para modelar la gestión de estos proyectos, a través de diferentes etapas de investigación. En un primer momento, se estudiarán los rasgos comunes y debilidades, se trata de la etapa de caracterización, a continuación se estudiarán los diferentes marcos de

gestión en diferentes niveles organizacionales y finalmente se establecerá un marco de trabajo para la gestión de proyectos TIC complejos.

Es necesario dar el enfoque correcto, el contexto y los procesos de implementación, para lograr mejoras en la productividad y la calidad. Con el fin de establecer un marco adecuado para la modelización de la gestión de los proyectos TIC complejos es necesario investigar cuáles son características comunes, desafíos y barreras.

Las características y retos comunes de estos proyectos son las cuestiones de interoperabilidad entre diversos tipos de servicios electrónicos automatizados, la eficiencia y la eficacia de la prestación de servicios, la calidad de la prestación de servicios y la satisfacción de los usuarios, la confianza en los organismos que ofrecen los servicios y la participación de los usuarios en los procesos de toma de decisiones, la medición del desempeño y motivación de los trabajadores, reingeniería y estandarización de los procesos de administración pública/privada, priorización de servicios públicos/privados centrados en servicios de alto impacto y áreas de políticas estratégicas, racionalización de los procesos de gobierno para hacer frente a la creciente demanda de TIC. Aumentar el crecimiento y la calidad de vida, compartir datos basados en plataformas interoperables, promover la creatividad y la innovación.

Los obstáculos son el acceso a las TIC para todos o la división digital, las habilidades y capacidades de usuarios y trabajadores (funcionarios/laborales), los diferentes niveles de competencias entre los diversos niveles de gobierno (municipal / local, regional, nacional, internacional) y la superposición de responsabilidades, la resistencia a cambiar las prácticas de gestión burocráticas consolidadas, la falta de recursos financieros y humanos (especialmente debido a los altos costes iniciales y la necesidad de educación y capacitación continuas), la falta de cultura y mecanismos para nuevas formas de colaboración interadministrativa y orientación al cliente, falta de existencia de marcos legales y reglamentarios adecuados, la falta de motivación, la falta de modelos de gobernanza impulsados por las TIC y la falta de comprensión de las empresas TIC sobre el sector público, la seguridad, y los riesgos de privacidad [7], [8].

Teniendo en cuenta estas características, desafíos y riesgos, se podría establecer un primer enfoque de marco de gestión de proyectos complejos TIC. Este enfoque consistiría en tres niveles de gestión diferentes y mecanismos de integración entre estos niveles. Estos niveles se pueden clasificar según una pirámide de arriba hacia abajo como se indica a continuación: Nivel de gobernanza, nivel de prestación de servicios, nivel de gestión de proyectos. Estos niveles serán apoyados por un cuarto nivel que hace referencia a la calidad. Una característica común en estos niveles debe tener en cuenta, que hay muchas partes interesadas dentro del sector público, el sector privado y los ciudadanos/usuarios.



Existen diferentes estándares y modelos de buenas prácticas para apoyar las necesidades específicas de los proyectos TIC complejos en el área de gestión de proyectos, seguridad TIC, acuerdos de nivel de servicio, desarrollo de software, etc., pero estas normas (ISO 21500, ISO 9001, etc.) y modelos de buenas prácticas (por ejemplo, ITIL, COBIT, CMMI, PMI, SCRUM, METRICA v3, EFQM, etc.) no siempre se ajustan con precisión. Por lo tanto, la creación de un marco para la gestión de proyectos TIC complejos contribuiría significativamente a aumentar la eficiencia de estos proyectos.

Cada una de estas metodologías puede aplicarse a estos niveles integrados y adaptados según los requerimientos. En el siguiente capítulo se analizarán algunos de los modelos y estándares expuestos para poder, a partir de ellos indicar el proceso de creación de este marco para la gestión de proyectos TIC complejos, que se expondrá en el Capítulo 3.

## 3. Capítulo 2. Los distintos niveles de gestión en un proyecto TIC complejo y sus estándares

### 3.1. Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de gobierno TIC y el marco de trabajo COBIT v5

#### 3.1.1. Definición de nivel de gestión de gobierno TIC, objetivos y responsabilidades

El gobierno TIC se puede definir como **un marco** de políticas, procesos, procedimientos y métricas, centradas en las TIC, que puedan dar directrices para las operaciones que se llevarán a cabo en una organización. El **Gobierno TIC** busca alinear los objetivos TIC con los de la organización, asegurando que las organizaciones **ofrezcan** servicios de **valor** a través del **uso óptimo** de sus **recursos**, mientras se comprenden los **riesgos**, los objetivos y las **métricas** de seguimiento para analizar el funcionamiento de la organización. Se facilita, así, que la organización aproveche al máximo su información, maximizando los beneficios, capitalizando las oportunidades y ganando ventajas competitivas [9].

El **gobierno TIC** es **responsabilidad** de los ejecutivos agrupados en el **consejo de directores de la empresa** [9] y para ello, es necesario el liderazgo y una buena base de estructuras y procesos organizacionales que garanticen que las TIC sostienen y extienden las estrategias y objetivos organizacionales.

#### 3.1.2. Principales características del nivel de gestión de gobierno

El Gobierno de las TIC tiene las siguientes características principales agrupadas en cinco áreas de enfoque [9]:

- **Alineación estrategia:** se enfoca en garantizar la alineación de los planes de negocio y de las TIC, en definir, mantener y validar, la propuesta de valor TIC y en alinear las operaciones TIC con las operaciones de la organización.
- **Entrega de Valor:** se refiere a ejecutar la propuesta de valor a lo largo del ciclo de entrega, asegurando que las TIC generen los beneficios prometidos en la estrategia, concentrándose en optimizar los costes y en brindar el valor intrínseco de las TIC.
- **Administración de Recursos:** se trata de la inversión óptima, así como la administración adecuada a los recursos críticos de TIC (aplicaciones, información, infraestructura y personas). Los temas claves se refieren a la optimización de conocimiento y de infraestructura.
- **Administración de riesgos:** requiere conciencia de los riesgos por parte de la alta dirección, un claro entendimiento del riesgo que puede llegar a tener la organización, comprender los requerimientos de cumplimiento, transparencia de riesgos significativos y la inclusión de las responsabilidades de administración de los riesgos dentro de la organización.
- **Medición del desempeño:** rastrea y monitoriza la estrategia de implementación, la terminación del proyecto, el uso de los recursos, el desempeño de los procesos y la estrategia de servicio.

### 3.1.3. El marco de trabajo COBIT v5

#### 3.1.3.1. Objetivos del marco de trabajo COBIT v5

**COBIT** (*Control Objectives for Information and related Technology*) provee de un marco de trabajo integral que ayuda a las organizaciones a alcanzar sus objetivos para el gobierno y la gestión de las TIC corporativas. Su **principal objetivo** es ayudar a las organizaciones a **crear el valor óptimo desde las TIC manteniendo el equilibrio entre la generación de beneficios y la optimización de los niveles de riesgo y el uso de recursos.**

La versión 4.1, de mayo de 2007, tenía entre sus objetivos asegurar que se cubriesen las cinco áreas del enfoque del Gobierno TI (que se pueden ver en la Figura 4):



Figura 4. Áreas de enfoque de gobierno TIC. COBIT v4 [11]

Las versiones 4.x de COBIT, evolucionaron incluyendo lo siguiente:

- **Marco de trabajo:** explica cómo se organiza la gestión del gobierno de las TIC, los objetivos de control y las mejores prácticas de los procesos y dominios de las TIC, y los relaciona con las necesidades del negocio. El marco contiene un conjunto de 34 objetivos de control de alto nivel, uno para cada proceso de TI, agrupados en cuatro dominios: Planificar y Organizar, Adquirir e Implementar, Entregar y dar soporte, Monitorear y Evaluar.
- Las **descripciones del proceso:** incluyen cada uno de 34 procesos de TI, cubriendo las áreas de responsabilidad de la empresa y de TI desde el principio hasta el final.
- Los **objetivos de control:** proveen los objetivos de gestión de las mejores prácticas genéricas para los procesos de TI.
- Las **directrices de gestión** ofrecen herramientas para ayudar a asignar responsabilidades y medir el desempeño.
- El **modelo de madurez:** proporciona perfiles de los procesos de TI que describen los posibles estados actuales y futuros.

La última versión, **COBIT v5** (2012), integra las anteriores y proporciona una guía para el gobierno y la gestión de las TIC en las organizaciones. Provee de un marco de trabajo integral que ayuda a las organizaciones a alcanzar sus objetivos para el gobierno y la gestión de las TIC corporativas. Por su enfoque genérico es útil para organizaciones de todos los tamaños, tanto comerciales, como sin ánimo de lucro o del sector público. Está orientado a la alta dirección de la organización.

COBIT v5 está mantenido por **ISACA** (*Information Systems Audit and Control Association*) y el **ITGI** (*IT Governance Institute*) y tiene una serie de recursos que pueden servir de modelo de referencia para la gestión de las TIC, incluyendo un resumen ejecutivo, un marco de trabajo, objetivos de control, mapas de auditoría, herramientas para su implementación y principalmente, una guía de técnicas de gestión.

### 3.1.3.2. Estructura y funcionamiento del marco de trabajo COBIT v5

COBIT v5, para lograr su objetivo se basa en cinco principios claves para el gobierno y la gestión de las TIC. Como resumen se podría decir que COBIT para conseguir sus objetivos de crear valor para las partes interesadas manteniendo el equilibrio entre la generación de beneficios y optimizando los recursos y riesgos parte del principio 1: Satisfacer las necesidades de las partes interesadas, donde analizando las necesidades de las partes interesadas se definen unas metas corporativas y TIC y su alineación, utilizando la cascada de metas. A continuación, establece el principio 2, en el que establece que las metas han de  cubrir la empresa extremo a extremo, para lo cual se ha de integrar el gobierno TIC en el gobierno corporativo y establece unos catalizadores o habilitadores relacionados con las TIC para conseguir las metas marcadas a nivel global de la organización. El principio 3 establece un marco de referencia único integrado, es decir que el marco de gobierno COBIT ha de poder alinearse a alto nivel con otros estándares y marcos de trabajo, pudiendo hacer la función de marco de trabajo integrador principal para el gobierno y la gestión de las TIC en la empresa. El principio 4 establece un enfoque holístico, que tenga en cuenta varios componentes interactivos, para lo cual se definen los catalizadores o habilitadores (enablers), que son un conjunto de herramientas para ayudar a conseguir las metas de la empresa, en particular 7 (Principios, políticas y marcos; procesos; estructuras organizativas; cultura, ética y comportamiento; información; servicios, infraestructura y aplicaciones; personas, habilidades y competencias). El principio 5 establece la separación del gobierno de la gestión, estableciéndose los procesos correspondientes al gobierno (asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de gobierno; asegurar la optimización del riesgo; asegurar la optimización de los recursos; asegurar la transparencia hacia las partes interesadas) y la gestión (alinear, planificar y organizar (APO); construir, adquirir e implementar (BAI), entregar, dar servicio y soporte (DSS), supervisar, evaluar y valorar (MEA)).

Estos principios que se muestran en la Figura 5 y se detallan a continuación.

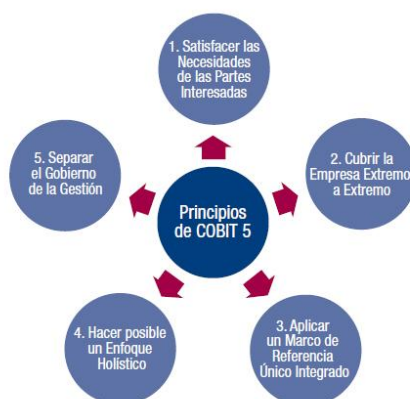


Figura 5. Principios claves de gobierno y gestión TIC según COBIT v5 [10]

### Principio 1. Satisfacer las Necesidades de las Partes Interesadas

Las organizaciones existen para crear valor para sus partes interesadas (que pueden ser accionistas en el caso de las empresas privadas y los ciudadanos en el caso del sector público). Por tanto, cualquier organización, comercial o no, tendrá la creación de valor como un objetivo de Gobierno. Creación de valor significa conseguir beneficios a un coste óptimo de los recursos mientras se optimiza el riesgo. Los beneficios pueden tomar muchas formas, por ejemplo, financieros para las empresas comerciales o de servicio público para entidades gubernamentales. Cada organización opera en un contexto diferente, determinado por factores externos (el mercado, la industria, política, etc.) y factores internos (la cultura, organización, riesgo, etc.) y requiere un sistema de gobierno y gestión personalizado. Las necesidades de las partes interesadas deben transformarse en una estrategia corporativa factible. La **cascada de metas** de COBIT v5 es el mecanismo para traducir las necesidades de las partes interesadas en metas corporativas, metas relacionadas con las TIC y metas catalizadoras o habilitadoras específicas, según muestra la Figura 6, útiles y a medida. Esta traducción **permite establecer metas específicas en todos los niveles y en todas las áreas de la organización, en apoyo de los objetivos generales y requisitos de las partes interesadas y así, soportar la alineación entre las necesidades de la empresa y las soluciones y servicios de TIC.**



Figura 6. Cascada de metas COBIT v5 [10]

Para llevar a cabo la cascada de metas COBIT propone seguir los siguientes pasos:

- **Analizar los motivos de las partes interesadas**, que influyen en las necesidades que tienen dichas partes, como por ejemplo

pueden ser cambios de estrategia, un negocio y entorno regulatorio cambiantes, las nuevas tecnologías.

- **Analizar las necesidades de las partes interesadas**, ya que las necesidades de las partes interesadas pueden estar relacionadas con un conjunto de metas corporativas genéricas. COBIT v5 define 17 objetivos genéricos, como se muestra en la Tabla 4, que incluye la siguiente información: (i) la dimensión del CMI (Cuadro de Mando Integral o *Balanced Scorecard*, BSC) en la que encaja la meta corporativa; (ii) las metas corporativas; (iii) la relación con los tres objetivos principales de Gobierno: realización de beneficios, optimización de riesgos y optimización de recursos (“P” indica una relación primaria y “S” una relación secundaria, es decir una relación menos fuerte).

Dimensión del CMI	Meta Corporativa	Relación con los Objetivos de Gobierno		
		Realización de Beneficios	Optimización de Riesgos	Optimización de Recursos
Financiera	1. Valor para las partes interesadas de las Inversiones de Negocio	P		S
	2. Cartera de productos y servicios competitivos	P	P	S
	3. Riesgos de negocio gestionados (salvaguarda de activos)		P	S
	4. Cumplimiento de leyes y regulaciones externas		P	
	5. Transparencia financiera	P	S	S
Cliente	6. Cultura de servicio orientada al cliente	P		S
	7. Continuidad y disponibilidad del servicio de negocio		P	
	8. Respuestas ágiles a un entorno de negocio cambiante	P		S
	9. Toma estratégica de Decisiones basada en Información	P	P	P
	10. Optimización de costes de entrega del servicio	P		P
Interna	11. Optimización de la funcionalidad de los procesos de negocio	P		P
	12. Optimización de los costes de los procesos de negocio	P		P
	13. Programas gestionados de cambio en el negocio	P	P	S
	14. Productividad operacional y de los empleados	P		P
	15. Cumplimiento con las políticas internas		P	
Aprendizaje y Crecimiento	16. Personas preparadas y motivadas	S	P	P
	17. Cultura de Innovación de producto y negocio	P		

Tabla 4. Metas corporativas de COBIT v5 [10]

- **Convertir la cascada de metas de empresa en metas relacionadas con las TIC**, ya que el logro de metas corporativas requiere un número de resultados relacionados con las TIC, que están representados por las metas relacionadas con la TIC. Las metas relacionadas con las TIC se estructuran en dimensiones del CMI, según muestra la Tabla 5.

Dimensión del CMI TI	Meta de Información y Tecnología Relacionada
Financiera	01 Alineamiento de TI y estrategia de negocio
	02 Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas
	03 Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI
	04 Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados
	05 Realización de beneficios del portafolio de Inversiones y Servicios relacionados con las TI
	06 Transparencia de los costes, beneficios y riesgos de las TI
Cliente	07 Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio
	08 Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas
Interna	09 Agilidad de las TI
	10 Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones
	11 Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI
	12 Capacitación y soporte de procesos de negocio integrando aplicaciones y tecnología en procesos de negocio
	13 Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad.
	14 Disponibilidad de información útil y fiable para la toma de decisiones
	15 Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI
Aprendizaje y Crecimiento	16 Personal del negocio y de las TI competente y motivado
	17 Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio

Tabla 5. Metas TIC de COBIT v5 [10]

La Tabla 6 que mapea entre las metas relacionadas con las TIC y los empresariales muestra cómo cada meta corporativa es soportada por varias metas relacionadas con las TIC.

		Meta corporativa																
		Valor para las partes interesadas de las inversiones de negocio	Cartera de productos y servicios competitivos	Riesgos de negocio gestionados (salvaguarda de activo)	Cumplimiento de leyes y regulaciones externas	Transparencia financiera	Cultura de servicio orientada al cliente	Continuidad y disponibilidad del servicio de negocio	Respuestas ágiles a un entorno de negocio cambiante	Toma estratégica de Decisiones, basadas en información	Optimización de costes de entrega del servicio	Optimización de la funcionalidad de los procesos de negocio	Optimización de los costes de los procesos de negocio	Programas gestionados de cambio en el negocio	Productividad operacional y de los empleados	Cumplimiento con las políticas internas	Personas preparadas y motivadas	Cultura de innovación del producto y del negocio
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
Meta relacionada con las TI		Financiera					Cliente					Interna					Aprendizaje y Crecimiento	
Financiera	01 Alineamiento de TI y la estrategia de negocio	P	P	S			P	S	P	P	S	P	S	P			S	S
	02 Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas			S	P												P	
	03 Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI	P	S	S				S	S		S		P				S	S
	04 Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados			P	S			P	S		P		S			S	S	S
	05 Realización de beneficios del portafolio de Inversiones y Servicios relacionados con las TI	P	P				S	S	S	S	P		S					S
	06 Transparencia de los costes, beneficios y riesgos de las TI	S		S		P			S	P		P						
Cliente	07 Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio	P	P	S	S		P	S	P	S		P	S	S			S	S
	08 Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas	S	S	S			S	S		S	S	P	S		P		S	S
Interna	09 Agilidad de las TI	S	P	S			S		P			P		S	S		S	P
	10 Seguridad de la información, infraestructuras de procesamiento y aplicaciones			P	P		P									P		
	11 Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI	P	S					S		P	S	P	S	S				S
	12 Capacitación y soporte de procesos de negocio integrando aplicaciones y tecnología en procesos de negocio	S	P	S			S	S		S	P	S	S	S				S
	13 Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad	P	S	S			S			S		S	P					
	14 Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones	S	S	S	S			P		P		S						
	15 Cumplimiento de TI con las políticas internas			S	S												P	
Aprendizaje y Crecimiento	16 Personal del negocio y de las TI competente y motivado	S	S	P			S	S							P		P	S
	17 Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio	S	P				S		P	S		S	S				S	P

Tabla 6. Mapeo entre las metas relacionadas con las TIC y las corporativas según COBIT v5 [10]

- **Convertir la cascada de metas relacionadas con las TIC hacia metas catalizadoras**, ya que alcanzar las metas relacionadas con las TIC requiere la aplicación satisfactoria y el uso de varios catalizadores. Los catalizadores incluyen procesos, estructuras organizativas e información, y para cada catalizador puede definirse un conjunto de metas relevantes en apoyo de las metas relacionadas con las TIC.

La cascada de metas es importante porque permite la definición de prioridades de implementación, mejora y aseguramiento del gobierno de las TIC de la organización, que se basa en metas corporativas (estratégicas) de la organización y el riesgo relacionado. En la práctica,

la cascada de metas: (i) define objetivos y metas relevantes y tangibles en varios niveles de responsabilidad; (ii) filtra la base de conocimiento de COBIT, sobre la base de metas corporativas para extraer las guías relevantes que se incluyen en proyectos específicos de implementación, mejora o aseguramiento; (iii) identifica claramente y comunica como los catalizadores son importantes para alcanzar metas de empresa. Su aplicación debe ser entendida más como una guía que como una aplicación mecánica de los pasos mencionados porque: (i) cada empresa establece sus objetivos con distintas prioridades y estas pueden cambiar con el tiempo; (ii) las tablas de relación no distinguen entre el tamaño y/o la industria en la que se enmarca la empresa, sino que representan una especie de común denominador sobre como los diferentes objetivos se relacionan.

### Principio 2. Cubrir la empresa extremo a extremo

COBIT v5 contempla el gobierno y la gestión de la información y la tecnología relacionada desde una perspectiva extremo a extremo y para toda la empresa. Esto significa que: (i) integra el gobierno de las TIC en el gobierno corporativo; (ii) cubre todas las funciones y procesos necesarios para gobernar y gestionar la información corporativa y las tecnologías relacionadas donde quiera que sea esa información pueda ser procesada. Igualmente proporciona una visión integral y sistémica del gobierno y la gestión de las TIC basada en varios catalizadores. La información es una de las categorías de catalizadores. El modelo mediante el que se definen los catalizadores permite a cada grupo de interés definir requisitos exhaustivos y completos para la información y el ciclo de vida de procesamiento de la información, conectando de este modo el negocio y su necesidad de una información adecuada y la función TI, y soportando el negocio y el enfoque de contexto. El enfoque de gobierno extremo-a-extremo, que es la base de COBIT v5, está representado en la Figura 7, mostrando los componentes clave de un sistema de gobierno.

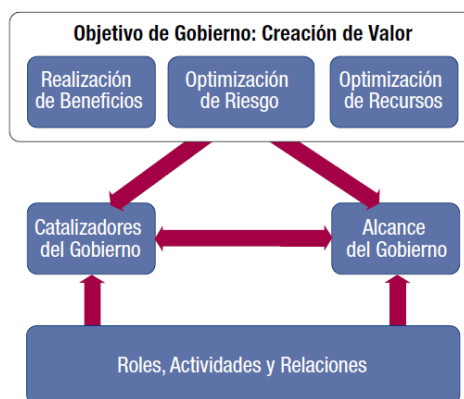


Figura 7. Enfoque gobierno extremo-extremo de COBIT v5 [10]

Además del objetivo de gobierno, los otros elementos principales del enfoque de gobierno incluye catalizadores, alcance y roles, actividades y relaciones:



- **Catalizadores de Gobierno:** son los recursos organizativos para el gobierno, tales como marcos de referencia, principios, estructuras, procesos y prácticas, a través de los que o hacia los que las acciones son dirigidas y los objetivos pueden ser alcanzados. Los catalizadores también incluyen los recursos corporativos (por ejemplo, capacidades de servicios (infraestructura TI, aplicaciones, etc.), personas e información. Una falta de recursos o catalizadores puede afectar a la capacidad de la empresa de crear valor.
- **Alcance de Gobierno:** el gobierno puede ser aplicado a toda la empresa, a una entidad, a un activo tangible o intangible, etc. Es decir, es posible definir diferentes vistas de la empresa a la que se aplica el gobierno, y es esencial definir bien este alcance del sistema de gobierno.
- **Roles, Actividades y Relaciones:** definen quién está involucrado en el gobierno, como se involucran, lo que hacen y cómo interactúan, dentro del alcance de cualquier sistema de gobierno. Se diferencia claramente entre las actividades de gobierno y de gestión en los dominios de gobierno y gestión, así como en la interconexión entre ellos y los actores implicados.

#### Principio 3: Aplicar un Marco de Referencia Único Integrado

COBIT v5 es un marco de referencia único e integrado porque:

- Se alinea con otros estándares y marcos de referencia relevantes, y por tanto, permite ser usado como el marco integrador general de gestión y gobierno
- Es completo en cuanto a la cobertura de la empresa, proporcionando una base para integrar de manera efectiva marcos, estándares y prácticas utilizadas.
- Proporciona una arquitectura simple para estructurar los materiales de guía y producir un conjunto consistente.
- Integra todo el conocimiento disperso previamente en los diferentes marcos de ISACA, entre los que se puede mencionar: COBIT, Val IT y Risk IT

#### Principio 4: Hacer Posible un Enfoque Holístico

Los catalizadores son factores que, individual y colectivamente, influyen sobre si algo funcionará (en este caso, el gobierno y la gestión de la empresa TI). Los catalizadores son guiados por la cascada de metas, es decir, objetivos de alto nivel relacionados con TI definen lo que los diferentes catalizadores deberían conseguir. En COBIT v5 se definen siete categorías de catalizadores, tal y como se ven en la Figura 8:

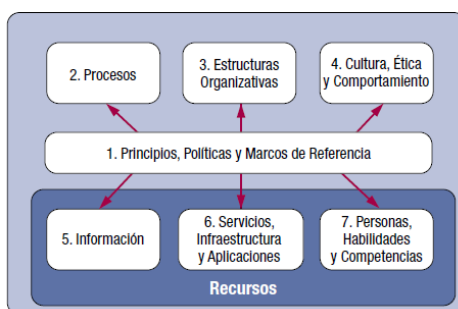


Figura 8. Categorías de Catalizadores COBIT v5 [10]

- **Principios, políticas y marcos de referencia:** son el vehículo para traducir el comportamiento deseado en guías prácticas para la gestión del día a día.
- **Los procesos:** describen un conjunto organizado de prácticas y actividades para alcanzar ciertos objetivos y producir un conjunto de resultados que soporten las metas generales relacionadas con TI.
- **Las estructuras organizativas:** son las entidades de toma de decisiones clave en una organización.
- **La Cultura, ética y comportamiento** de los individuos y de la empresa son muy a menudo subestimados como factor de éxito en las actividades de gobierno y gestión.
- **La información:** impregna toda la organización e incluye toda la información producida y utilizada por la empresa. Es necesaria para mantener la organización funcionando y bien gobernada, pero a nivel operativo, la información es muy a menudo el producto clave de la empresa en sí misma.
- **Los servicios, infraestructuras y aplicaciones:** incluyen la infraestructura, tecnología y aplicaciones que proporcionan a la empresa, servicios y tecnologías de procesamiento de la información.
- **Las personas, habilidades y competencias:** están relacionadas con las personas y son necesarias para poder completar de manera satisfactoria todas las actividades y para la correcta toma de decisiones y de acciones correctivas.

Este enfoque, basado en catalizadores, implica que cualquier empresa debe considerar siempre un conjunto interconectado de catalizadores.

Es decir, cada catalizador:

- Necesita del resultado de otros catalizadores para ser completamente efectivo, por ejemplo los procesos necesitan información, las estructuras organizativas necesitan habilidades y comportamiento.
- Proporciona una salida para beneficio de otros catalizadores, por ejemplo, los procesos proporcionan información habilidades y el comportamiento hace los procesos eficientes.

Por tanto, cuando se trata con el gobierno y la gestión TIC, se pueden tomar buenas decisiones solo cuando se toma en consideración esta naturaleza sistémica del gobierno y de la gestión. Esto significa que para tratar con cualquier necesidad de un grupo de interés, todos los catalizadores interrelacionados tienen que ser analizados para saber si son relevantes y contemplados si fuera necesario. Los catalizadores tienen un conjunto de dimensiones comunes, que:

- Proporcionan una manera común, simple y estructurada de tratarlos.
- Permite a una entidad manejar interacciones complejas.
- Facilita resultados exitosos de los catalizadores.

Las cuatro dimensiones comunes de los catalizadores son las siguientes:

- **Grupos de interés:** cada catalizador tiene grupos de interés (partes que juegan un rol activo y/o tienen un interés en el catalizador). Por ejemplo, los procesos tienen diferentes Metas que realizan actividades y/o tienen un interés en los resultados del proceso; las estructuras organizativas tienen grupos de interés, que son parte de las estructuras. Los grupos de interés pueden ser internos o externos a la empresa, cada uno de ellos con sus propias necesidades e intereses, algunas veces contrarios entre sí. Las necesidades de los grupos de interés se traducen en metas corporativas, que a su vez se traducen en objetivos de TI para la empresa.
- **Metas:** cada catalizador tiene varias metas, y los catalizadores proporcionan valor por la consecución de dichas metas. Las metas pueden ser definidas en términos de:
  - Resultados esperados del catalizador.
  - Aplicación u operación del catalizador en sí mismo.

Las metas del catalizador son el paso final en la cascada de metas de COBIT v5. Las metas pueden ser divididas a su vez en diferentes categorías:

- Calidad intrínseca: medida en que los catalizadores trabajan de manera precisa, objetiva y proporcionan resultados precisos, objetivos y de confianza.
- Calidad contextual: medida en que los catalizadores y sus resultados son aptos para el propósito dado el contexto en el que operan. Por ejemplo, los resultados deben ser relevantes, completos, actuales, apropiados, consistentes, comprensibles y fáciles de usar.
- Accesibilidad y seguridad: medida en que los catalizadores y sus resultados son accesibles y seguros, tales como:
  - Los catalizadores están disponibles cuando, y si, se necesitan.
  - Los resultados son asegurados, es decir, el acceso está restringido a aquellos autorizados y que lo necesitan.

- **Ciclo de vida:** cada catalizador tiene un ciclo de vida, desde el comienzo pasando por su vida útil / operativa hasta su eliminación. Esto aplica a información, estructuras, procesos, políticas, etc. Las fases del ciclo de vida consisten en:
  - Planificar (incluye el desarrollo y selección de conceptos).
  - Diseñar.
  - Construir / adquirir / crear / implementar.
  - Utilizar / operar.
  - Evaluar / monitorizar.
  - Actualizar / eliminar.
- **Buenas prácticas:** para cada uno de los catalizadores, se pueden definir buenas prácticas. Las buenas prácticas soportan la consecución de los objetivos del catalizador. Las buenas prácticas proporcionan ejemplos y sugerencias sobre cómo implementar de la mejor manera el catalizador y qué productos o entradas y salidas son necesarios.

Las empresas esperan resultados positivos de la aplicación y uso de los catalizadores. Para gestionar el rendimiento de los catalizadores, las siguientes cuestiones deberán ser supervisadas y respondidas más tarde (basadas en las métricas) de manera periódica:

- ¿Se consideran las necesidades de las partes interesadas?
- ¿Se alcanzan los objetivos de los catalizadores?
- ¿Se gestiona el ciclo de vida?
- ¿Se aplican buenas prácticas?

Los primeros dos puntos tratan con el resultado actual del catalizador. Las métricas utilizadas para medir el punto hasta el que las metas son alcanzadas pueden ser denominadas indicadores de retraso. Los dos últimos puntos tratan con el funcionamiento actual del catalizador en sí mismo y las métricas para ellos pueden ser denominadas indicadores de avance.

#### Principio 5: Separar el Gobierno de la Gestión

El marco de COBIT v5 realiza una clara distinción entre gobierno y gestión. Estas dos disciplinas engloban diferentes tipos de actividades, requieren estructuras organizativas diferentes y sirven para diferentes propósitos. Así, se define **Gobierno**, como el que asegura que se evalúan las necesidades, condiciones y opciones de las partes interesadas para determinar que se alcanzan las metas corporativas equilibradas y acordadas. Establece también la dirección a través de la priorización y la toma de decisiones y mide el rendimiento y el cumplimiento respecto a la dirección y metas acordadas. Y se define **Gestión**, como la que planifica, construye, ejecuta y controla actividades alineadas con la dirección establecida por el cuerpo de gobierno para alcanzar las metas empresariales. Partiendo de las definiciones entre gobierno y gestión dadas por COBIT v5, está claro que comprenden diferentes tipos de actividades, con diferentes responsabilidades; sin

embargo, dado el papel de gobierno (evaluar, orientar y vigilar) se requiere un conjunto de interacciones entre gobierno y gestión para obtener un sistema de gobierno eficiente y eficaz. COBIT v5 no es prescriptivo, pero sí defiende que las empresas implementen procesos de gobierno y de gestión de manera que las áreas fundamentales estén cubiertas, tal y como se muestra en la Figura 9:

Catalizador	Interacción Gobierno-Gestión
Procesos	En el ilustrativo modelo de procesos de COBIT 5 (COBIT 5: Procesos Catalizadores), se distingue entre los procesos de gobierno y de gestión, incluyendo conjuntos específicos de prácticas y actividades para cada uno. El modelo de procesos también incluye una matriz RACI que describe las responsabilidades de las diferentes estructuras organizativas y roles en la empresa.
Información	El modelo de procesos describe las entradas y salidas de los distintos procesos basados en prácticas a otros procesos, incluyendo la información intercambiada entre los procesos de gobierno y gestión. La información empleada en evaluar, orientar y supervisar la TI empresarial es intercambiada entre gobierno y gestión tal y como se describe en las entradas y salidas del modelo de procesos.
Estructuras organizativas	En cada empresa, se definen varias estructuras organizativas; en función de su composición y ámbito de decisiones, las estructuras pueden ubicarse en el área de gobierno o en el de gestión. Dado que el gobierno trata acerca de establecer la orientación, la interacción tiene lugar entre las decisiones tomadas por las estructuras de gobierno - por ejemplo, decidir sobre la cartera de inversiones y establecer el umbral de riesgo - y las decisiones y operaciones que las implementan.
Principios, políticas y marcos	Los principios, políticas y marcos son los vehículos mediante los cuales las decisiones de gobierno son sancionadas en la empresa, y por esa razón son una interacción entre las decisiones de gobierno (establecer orientaciones) y gestión (ejecutar las decisiones).
Cultura, ética y comportamientos	El comportamiento también es un catalizador clave del buen gobierno y la gestión empresarial. Se establece al más alto nivel (liderando mediante el ejemplo) y es, por tanto, una interacción importante entre el gobierno y la gestión.
Personas, habilidades y competencias	Las actividades de gobierno y de gestión requieren conjuntos de habilidades distintas, pero una habilidad esencial para miembros tanto del órgano de gobierno como de gestión es entender tanto las propias actividades como cuáles son sus diferencias.
Servicios, infraestructura y aplicaciones	Se requieren servicios, soportados por las aplicaciones e infraestructura, para proporcionar la información adecuada al órgano de gobierno y soportar las actividades de gobierno a la hora de evaluar, establecer la orientación y supervisar.

Figura 9. Interacción Gobierno – Gestión [10]

Una empresa puede organizar sus procesos como crea conveniente, siempre y cuando las metas de gobierno y gestión queden cubiertas: empresas más pequeñas pueden tener pocos procesos y empresas más grandes y complejas pueden tener numerosos procesos, pero todos con el ánimo de cubrir las mismas metas COBIT v5 incluye un modelo de referencia de procesos que define y describe en detalle varios procesos de gobierno y de gestión. Dicho modelo representa todos los procesos que normalmente se encuentran en una empresa relacionados con las actividades de TI, proporcionando una referencia común entendible para las operaciones de TI y los responsables de negocio. El modelo de proceso propuesto es completo e integral, pero no constituye el único modelo de procesos posible, de forma que cada empresa debe definir su propio conjunto de procesos, teniendo en cuenta su situación particular. La incorporación de un modelo operacional y un lenguaje común para todas las partes de la empresa involucradas en las actividades de TI, es uno de los pasos más importantes y críticos hacia el buen gobierno. Adicionalmente proporciona un marco para medir y vigilar el rendimiento de TI, proporcionar garantía de TI, comunicarse con los proveedores de servicio e integrar las mejores prácticas de gestión. El modelo de referencia de procesos de COBIT v5, que se ven en la figura adjunta, divide los procesos de gobierno y de gestión de la TI empresarial en dos dominios principales de procesos:

- **Gobierno:** contiene cinco procesos de gobierno; dentro de cada proceso se definen prácticas de evaluación, orientación y supervisión (EDM, Evaluating, Direction, Monitoring). Por tanto los procesos de gobierno que se definen son:
  - EDM01: Asegurar el establecimiento y mantenimiento del marco de gobierno
  - EDM02: Asegurar la entrega de beneficios
  - EDM03: Asegurar la optimización del negocio

- EDM04: Asegurar la optimización de los recursos
- EDM05: Asegurar la transparencia hacia las partes interesadas
- **Gestión:** contiene cuatro dominios, en consonancia con las áreas de responsabilidad de Planificar, Construir, Ejecutar y Supervisar (*Plan, Build, Run and Monitor, PBRM*), y proporciona cobertura extremo a extremo de las TI. Estos dominios son una evolución de la estructura de procesos y dominios de COBIT v4.1. Los nombres de estos dominios han sido elegidos de acuerdo a estas designaciones de áreas principales, pero contienen más verbos para describirlos:
  - Alinear, Planificar y Organizar (*Align, Plan and Organise, APO*).
  - Construir, Adquirir e Implementar (*Build, Acquire and Implement, BAI*).
  - Entregar, dar Servicio y Soporte (*Deliver, Service and Support, DSS*).
  - Supervisar, Evaluar y Valorar (*Monitor, Evaluate and Assess, MEA*).

La Figura 10 muestra un esquema del ciclo de vida de los procesos de gobierno y los dominios de gestión.

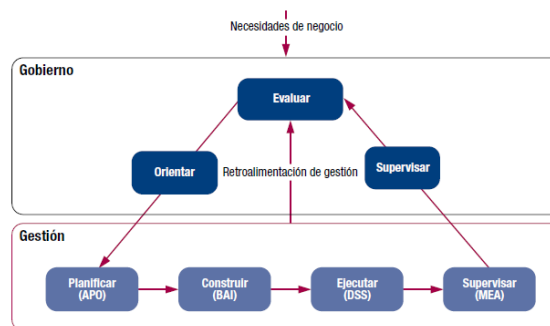


Figura 10. Procesos de gobierno y dominios de gestión [10]

Cada dominio contiene un número de procesos. A pesar de que la mayoría de los procesos requieren de actividades de “planificación”, “implementación”, “ejecución” y “supervisión”, bien en el propio proceso, o bien en la cuestión específica a resolver (como por ejemplo: calidad, seguridad), están situados en dominios de acuerdo con el área más relevante de actividad cuando se considera la TI a un nivel empresarial. En la Figura 11 se puede ver el conjunto completo de los **37 procesos de gobierno y gestión**.

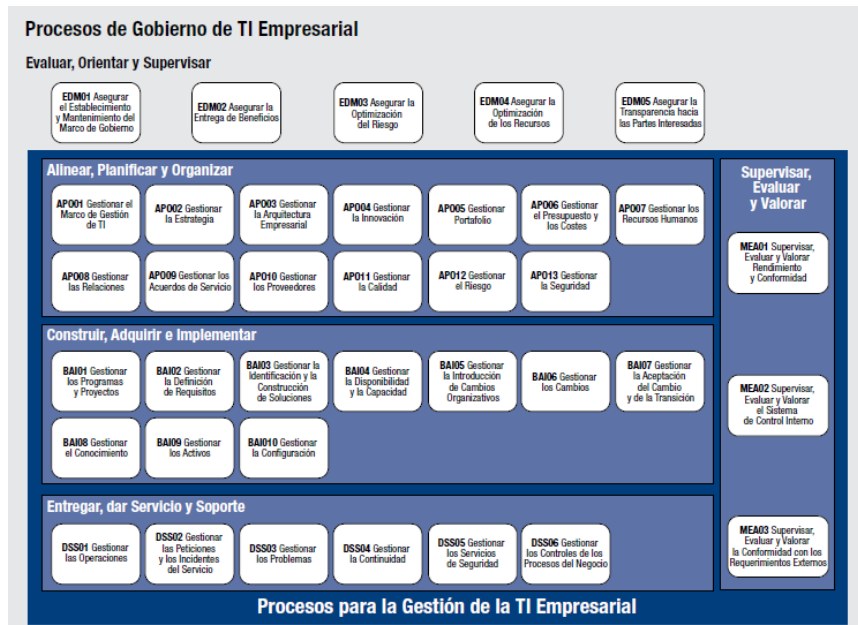


Figura 11. Los 37 Procesos de gobierno y de gestión [10]

Estos procesos se mapean con las metas corporativas (o se traducen) en objetivos relacionados con las TIC. El mapeo de cómo cada objetivo corporativo es soportado por los objetivos TIC relacionados se expresa usando la siguiente escala:

- **P - Principal:** cuando hay una importante relación, es decir, las metas relacionadas con las TIC son el pilar imprescindible para conseguir los objetivos de la organización.
- **S – Secundario:** cuando todavía hay un vínculo fuerte, pero menos importante, es decir, las metas relacionadas con las TIC son un soporte secundario para los objetivos de la organización.

		Meta relacionada con las TI																
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
		Alineamiento de TI y la estrategia de negocio	Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas	Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI	Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados	Realización de beneficios del portafolio de Inversiones y Servicios relacionados con las TI	Transparencia de los costos, beneficios y riesgos de las TI	Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio	Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas	Agilidad de las TI	Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones	Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI	Capacitación y soporte de procesos de negocio integrando aplicaciones y tecnología en procesos de negocio	Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad.	Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones	Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI	Personal del negocio y de las TI competente y motivado	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio
		Financiera				Cliente			Interna							Aprendizaje y Crecimiento		
Procesos de COBIT 5																		
Evaluar, Orientar y Supervisar	EDM01	Asegurar el Establecimiento y Mantenimiento del Marco de Gobierno	P	S	P	S	S	S	P		S	S	S	S	S	S	S	S
	EDM02	Asegurar la Entrega de Beneficios	P		S		P	P	P	S		S	S	S	S		S	P
	EDM03	Asegurar la Optimización del Riesgo	S	S	S	P		P	S	S	P			S	S	P	S	S
	EDM04	Asegurar la Optimización de los Recursos	S		S	S	S	S	S	S	P		P		S			P

E	EDM05	Asegurar la Transparencia hacia las partes interesadas	S	S	P				P	P							S	S	S		S	
	Alinear, Planificar y Organizar	AP001	Gestionar el Marco de Gestión de TI	P	P	S	S			S		P	S	P	S	S	S	S	S	P	P	P
		AP002	Gestionar la Estrategia	P		S	S	S		P	S	S		S	S	S	S	S	S	S	S	P
		AP003	Gestionar la Arquitectura Empresarial	P		S	S	S	S	S	S	P	S	P	S			S				S
		AP004	Gestionar la Innovación	S			S	P			P	P		P	S			S				P
		AP005	Gestionar el portafolio	P		S	S	P	S	S	S	S		S			P					S
		AP006	Gestionar el Presupuesto y los Costes	S		S	S	P	P	S	S			S			S					
		AP007	Gestionar los Recursos Humanos	P	S	S	S			S		S	S	P			P			S	P	P
		AP008	Gestionar las Relaciones	P		S	S	S	S	P	S			S	P	S			S	S	S	P
		AP009	Gestionar los Acuerdos de Servicio	S			S	S	S	P	S	S	S	S			S		P	S		
		AP010	Gestionar los Proveedores		S		P	S	S	P	S	P	S	S			S	S	S	S		S
		AP011	Gestionar la Calidad	S	S		S	P		P	S	S		S			P	S	S	S	S	S
		AP012	Gestionar el Riesgo		P		P			P	S	S	S	P			P	S	S	S	S	S
AP013		Gestionar la Seguridad		P		P			P	S	S		P					P				
Construcción, Adquisición e Implementación	BAI01	Gestionar los Programas y Proyectos	P		S	P	P	S	S	S			S			P				S	S	
	BAI02	Gestionar la Definición de Requisitos	P	S	S	S	S		P	S	S	S	S	P	S	S					S	
	BAI03	Gestionar la Identificación y la Construcción de Soluciones	S			S	S		P	S			S	S	S	S					S	
	BAI04	Gestionar la Disponibilidad y la Capacidad				S	S		P	S	S		P			S	P				S	
	BAI05	Gestionar la Introducción de Cambios Organizativos	S		S		S		S	P	S		S	S	P						P	
	BAI06	Gestionar los Cambios			S	P	S		P	S	S	P	S	S	S	S	S	S			S	
	BAI07	Gestionar la Aceptación del Cambio y de la Transición				S	S		S	P	S			P	S	S	S	S			S	
	BAI08	Gestionar el Conocimiento	S				S		S	S	P	S	S				S		S	P		
	BAI09	Gestionar los Activos		S		S			P	S		S	S	P			S	S				
	BAI10	Gestionar la Configuración		P		S			S	S	S	P					P	S				
Entregar, dar Servicio y Soporte	DSS01	Gestionar las Operaciones		S		P	S		P	S	S	S	P				S	S	S	S		
	DSS02	Gestionar las Peticiones y los Incidentes del Servicio				P			P	S		S					S	S		S		
	DSS03	Gestionar los Problemas		S		P	S		P	S	S		P	S			P	S		S		
	DSS04	Gestionar la Continuidad	S	S		P	S		P	S	S	S	S	S			P	S	S	S		
	DSS05	Gestionar los Servicios de Seguridad	S	P		P			S	S		P	S	S			S	S				
	DSS06	Gestionar los Controles de los Procesos del Negocio		S		P			P	S		S	S	S			S	S	S	S		
Supervisión, Evaluación y Verificación	MEA01	Supervisar, Evaluar y Valorar Rendimiento y Conformidad	S	S	S	P	S	S	P	S	S	S	P			S	S	P	S	S		
	MEA02	Supervisar, Evaluar y Valorar el Sistema de Control Interno		P		P		S	S	S		S					S	P		S		
	MEA03	Supervisar, Evaluar y Valorar la Conformidad con los Requerimientos Externos		P		P	S		S			S						S		S		

Tabla 7. Mapeo de procesos y metas COBIT v5 [10]

A continuación, la Tabla 8 presenta los roles y responsabilidades definidos por COBIT v5.



Rol/Estructura	Definición/Descripción
Consejo de Administración	El grupo de los ejecutivos de mayor cargo y/o directores no ejecutivos de la empresa que son responsables del gobierno de la empresa, teniendo el control total de sus recursos
Director General Ejecutivo (CEO)	El ejecutivo de más alto rango a cargo de la gerencia total de la empresa
Director General Financiero (CFO)	El ejecutivo de mayor cargo responsable de todos los aspectos de la gestión financiera, incluyendo el riesgo financiero y cuentas confiables y precisas
Director General Operativo (COO)	El ejecutivo de mayor cargo responsable de todos los aspectos de la operación de la empresa
Director General de Riesgos (CRO)	El ejecutivo de mayor cargo responsable de todos los aspectos de la gestión de riesgos en toda la empresa. Se puede establecer un directivo de riesgos de TI para supervisar los riesgos relacionados con TI
Director de Informática/Sistemas (CIO)	El ejecutivo de mayor cargo responsable de alinear TI con las estrategias del negocio y que también es responsable de que se planifique, se consigan los recursos necesarios y se gestione la entrega de servicios y soluciones de TI para soportar los objetivos de la empresa
Director de Seguridad de la Información (CISO)	El ejecutivo de mayor cargo responsable de todos los aspectos de la seguridad de la información de la empresa, en todas sus formas
Ejecutivo de Negocio	Un individuo de la gerencia responsable de la operación de una unidad de negocio específica o de una subsidiaria
Propietario del Proceso de Negocio	Un individuo responsable del rendimiento de un proceso en la realización de sus objetivos, realizando mejoras y aprobando cambios al proceso
Comité de Estrategia de TI	Un grupo de ejecutivos de alto cargo designado por el Consejo para asegurar que el Consejo está involucrado y se mantiene informado de las cuestiones y decisiones más relevantes de TI. El comité es responsable de que se haga la gestión de la cartera de inversiones facilitadas por TI, los servicios de TI y los activos de TI, asegurando que el valor es entregado y el riesgo gestionado. El comité es normalmente presidido por un miembro del Consejo y no por el CIO
Comité de Supervisión (Proyectos y Programas)	Un grupo de partes interesadas y expertos quienes son responsables de la dirección de programas y proyectos, incluyendo la gerencia y la supervisión de planes, asignación de recursos, entrega de beneficios y valor y la gestión de los riesgos de programas y proyectos
Consejo de Arquitectura	Un grupo de partes interesadas y expertos quienes son responsables de la dirección de las cuestiones y decisiones relacionadas con la arquitectura de empresa y de establecer las políticas y los estándares para dicha arquitectura
Consejo de Arquitectura	Un grupo de partes interesadas y expertos quienes son responsables de la dirección de las cuestiones y decisiones relacionadas con la arquitectura de empresa y de establecer las políticas y los estándares para dicha arquitectura
Comité de Riesgo Empresarial	El grupo de ejecutivos de la empresa quienes son responsables del consenso y la colaboración requerida a nivel empresa para soportar las actividades y decisiones de la gestión de riesgo empresarial (ERM). Se puede establecer un consejo de riesgos de TI para considerar los riesgos de TI con mayor detalle y asesorar al comité de riesgos de la empresa
Jefe de Recursos Humanos	El ejecutivo de mayor cargo responsable de todos los aspectos de planificación y políticas relacionadas con todos los recursos humanos de la empresa
Cumplimiento	La función en la empresa responsable de dirigir el cumplimiento legal, regulatorio y contractual
Auditoría	La función en la empresa responsable de proveer auditorías internas
Jefe de Arquitectura	Un miembro de la gerencia responsable del proceso de arquitectura de la empresa
Jefe de Desarrollo	Un miembro de la gerencia responsable del proceso de desarrollo de soluciones relacionadas con TI
Jefe de Operaciones de TI	Un miembro de la gerencia responsable de los entornos y la infraestructura para las operaciones de TI
Jefe de Administración de TI	Un miembro de la gerencia responsable de los registros relacionados con TI y responsable de soportar las cuestiones administrativas de TI.
Oficina de Gestión de Programas y Proyectos (PMO)	La función responsable de apoyar a los gerentes de programas y proyectos, recopilando, evaluando y notificando información sobre la conducción de sus programas y proyectos que los constituyen
Oficina de Gestión de Valor (VMO)	La función que actúa como secretaria para la gestión de las inversiones y portafolios de servicios, incluyendo la evaluación y asesoramiento sobre oportunidades de inversión y casos de negocio, recomendando métodos y controles de gobierno/ gestión del valor y reportando el progreso de creación y sustento del valor generado a partir de las inversiones y servicios
Gerente de Servicios	Un individuo que gestiona el desarrollo, implementación, evaluación y gestión continua de nuevos y existentes productos y servicios para un cliente (usuario) específico o grupo de clientes (usuarios)

Tabla 8. Roles de COBIT v5 [10]

Y la Tabla 9 muestra el mapeo de estos roles con los procesos DSS, a través de la matriz RACI (Responsable – Aprobador – Consultado – Informado).

Matriz RACI DSS02																											
Prácticas Clave de Gestión	Consejo de Administración	Director General Ejecutivo (DGE)	Director General Financiero (DGF)	Director de Operaciones (DO)	Ejecutivos de negocio	Proprietarios de los Procesos de Negocio	Comité Ejecutivo Estratégico	Comité Estratégico (Desarrollo/Proyectos)	Oficina de Gestión de Proyectos	Oficina de Gestión del Valor	Director de Riesgos (CRO)	Director de Seguridad de la Información (DSI)	Consejo de Arquitectura de la Empresa	Comité de Riesgos Corporativos	Jefe de Recursos Humanos	Cumplimiento Normativo (Compliance)	Auditoría	Director de Informática/Sistemas (DI)	Jefe de Arquitectura del Negocio	Jefe de Desarrollo	Jefe de Operaciones TI	Jefe de Administración TI	Gestor de Servicio (Service Manager)	Gestor de Seguridad de la Información	Gestor de Continuidad de Negocio	Gestor de Privacidad de la Información	
<b>DSS02.01</b> Definir esquemas de clasificación de incidentes y peticiones de servicio.						C					I	I							A	C	R	R		R	C	C	C
<b>DSS02.02</b> Registrar, clasificar y priorizar peticiones e incidentes.						I					I	I										A		R			I
<b>DSS02.03</b> Verificar, aprobar y resolver peticiones de servicio.						R													I		R	R		A			
<b>DSS02.04</b> Investigar, diagnosticar y localizar incidentes.						R					I	I				I	I	I		C	R		A	C			
<b>DSS02.05</b> Resolver y recuperarse de incidentes.						I					I	I				C	C	I		R	R		A	R			C
<b>DSS02.06</b> Cerrar peticiones de servicio e incidentes.						I					I	I				I	I	I		I	A		I	R			I
<b>DSS02.07</b> Seguir el estado y emitir informes.						I					I	I				I	I	I		I	A		R	I			

Tabla 9. Matriz RACI del proceso DSS de COBIT v5 [10]

COBIT no incluye tareas y pasos de procesos porque, aunque está orientado a procesos de TIC, es un marco de referencia para gestión y control antes que un marco de referencia para procesos. COBIT se centra en lo que una empresa necesita hacer, no cómo lo tiene que hacer, y la audiencia objetivo es la alta dirección, los gerentes funcionales, los gerentes de TI y los auditores [8].

En la Figura 12 se muestra como COBIT puede interaccionar con otros marcos de referencia.

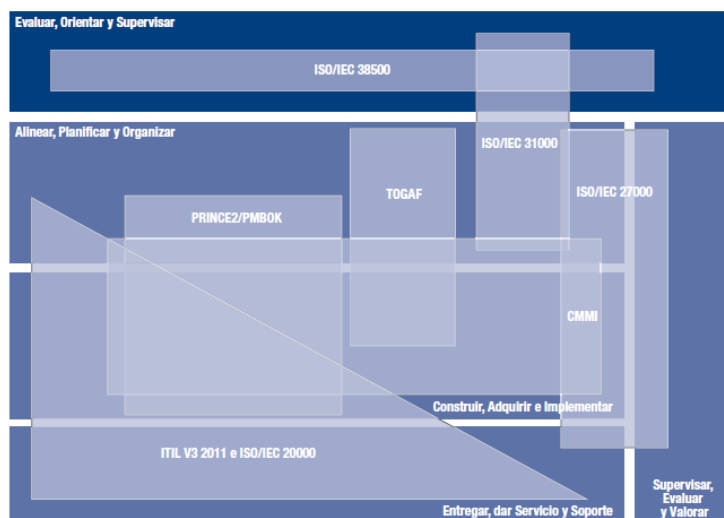


Figura 12. Interacción de COBIT con otros Marcos de Referencia [10]

## 3.2 Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de servicio TIC y el marco de trabajo ITIL v3

### 3.2.1. Definición de nivel de gestión de servicio TIC, objetivos y responsabilidades

Servicio es la entrega de valor, el valor es el aspecto esencial del concepto servicio. La gestión de servicios TIC es un conjunto de capacidades organizativas especializadas (que pueden ser personas, tecnología, procesos, conocimiento, capital financiero) cuyo objetivo es generar valor para los clientes en forma de servicios TIC.

Las responsabilidades de la gestión de servicios TIC corresponden a la Dirección TIC de una organización.

### 3.2.2. Principales características del nivel de gestión de servicio TIC

Las características principales de la gestión de servicios TIC se resumen a continuación [15]:

- **Especialización y coordinación:** los clientes deben especializarse en la gestión de su negocio y los proveedores en la gestión del servicio. El proveedor se responsabiliza de garantizar la coordinación de los recursos en nombre del cliente, lo que permite que éste se concentre en las actividades de su organización.
- **El principio de Agencia:** los agentes (consultores, asesores o proveedores de servicio) actúan como intermediarios entre el cliente o usuario y el proveedor de servicios y son los responsables de la correcta prestación de dichos servicios. Deben actuar siguiendo las indicaciones del cliente y protegiendo los intereses del cliente, los usuarios y los suyos propios. Los agentes pueden ser empleados del proveedor de servicios o incluso interfaces de interacción con el usuario en sistemas gestionados automáticamente.
- **Encapsulación:** los clientes y usuarios solo están interesados en la utilidad y garantía del servicio y no en los detalles precisos para su correcta prestación. La encapsulación se consigue a través de la:
  - Separación de conceptos complejos: permite dividir en diferentes partes el servicio que pueden ser tratadas independientemente.
  - Modularidad: permite agrupar funcionalidades similares en forma de módulos auto contenidos.
  - Acoplamiento flexible entre recursos y usuarios: mediante, por ejemplo, sistemas redundantes, que evita que cambios o alteraciones en los recursos afecten negativamente a la experiencia de usuario

### 3.2.3. El marco de trabajo ITIL v3

#### 3.2.3.1. Objetivos del marco de trabajo ITIL v3

ITIL (Information Technology Infrastructure Library) v3 es un conjunto de buenas prácticas cuyo objetivo es realizar una aproximación a la Gestión de Servicios a través del Ciclo de Vida de Servicios.

El ciclo de vida de un servicio es aquel que va desde que se considera su necesidad hasta que este desaparece o es sustituido. Según ITIL v3 el ciclo de vida de servicios TIC es un modelo organizacional que proporciona una visión de:

- El modo en que se estructura el servicio.
- El modo en que los componentes del ciclo de vida están relacionados unos con otros.
- El impacto que los cambios de un componente tendrán en otros componentes y en el ciclo de vida del sistema completo.

ITIL v3 define procesos de mejores prácticas en cada una de las fases del ciclo de vida de los servicios TIC, describe las funciones de gestión, las actividades y la estructura organizativa de los servicios TIC, además de los aspectos de aprovisionamiento y de estrategia, así como la integración con el negocio.

#### 3.2.3.2. Estructura y funcionamiento del marco de trabajo ITIL v3

ITIL v3 realiza una aproximación a la Gestión de Servicios a través del Ciclo de Vida de Servicios. El ciclo de vida de un servicio se compone de cinco fases [13]:

- **Estrategia del servicio:** Supone considerar el servicio no solo como un conjunto de prestaciones sino como un activo a veces estratégico.
- **Diseño del servicio:** Supone los principios, conocimiento y métodos necesarios para transformar las necesidades y los objetivos de la organización en portafolios de servicios y activos que se incluirán en el catálogo. Incluye la construcción de servicio mediante la gestión de proyectos tradicional.
- **Transición del servicio:** Supone el proceso de transición para la implementación de nuevos servicios o su mejora. Incluirían las operaciones clásicas de implantación y arranque de nuevas aplicaciones, o la disponibilidad de acceso a infraestructuras.
- **Operación del servicio:** Supone la gestión mediante mejores prácticas de la gestión del día a día en la operación del servicio.
- **Mejora continua del servicio:** Significa el seguimiento de una política para la creación y mantenimiento del valor ofrecido a los clientes y usuarios del servicio a través de un diseño, transición y operación del servicio optimizado.



Figura 13. Ciclo de gestión de servicios ITIL v3 [14]

La estrategia de servicios es el eje del ciclo de vida de servicios que conduce las demás fases. En esta fase se define la estrategia y se marcan los objetivos. Las fases de Diseño de Servicios, Transición de Servicios y Operación de Servicios son guiadas por esta estrategia. La fase de Mejora Continua de Servicios marca el aprendizaje y mejora y se aplica en todas las fases del Ciclo de Vida, en ella se inician los programas y proyectos de mejora y se priorizan basándose en los objetivos estratégicos de la organización.

Dentro de cada fase se definen unos procesos y algunos de estos procesos están soportados por funciones (como los de la fase de operación de servicio). En la Figura 14 se esquematizan los procesos contenidos en cada fase y funciones en la fase de operación.

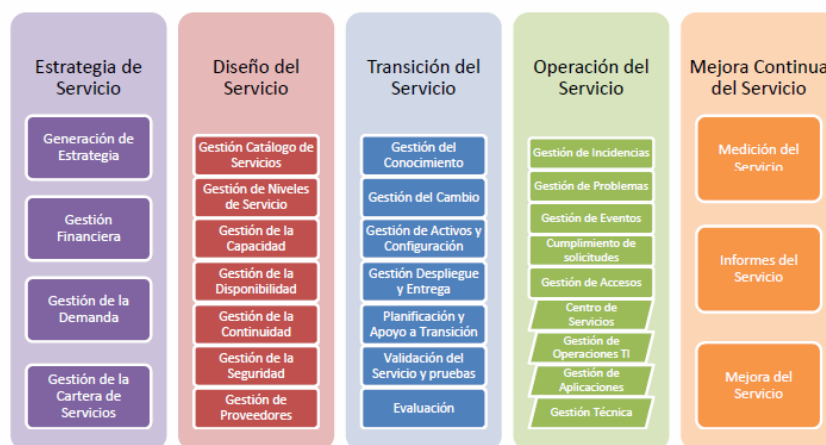


Figura 14. Fases del ciclo de vida de la gestión de servicios ITIL v3 [15]

Un proceso es un conjunto estructurado de actividades diseñado para cumplir un objetivo concreto. Da como resultado un cambio orientado hacia un objetivo y utilizan la retroalimentación para efectuar acciones de auto mejora y autocorrección. También presenta las siguientes características: (i) es medible, ya que está orientado a resultados; (ii) tiene resultados concretos; (ii) ofrece resultados a clientes o parte implicadas; (iii) se inicia como respuesta a un evento específico.

Una función es una subdivisión de una organización que está especializada en realizar un tipo de trabajo concreto y tiene la responsabilidad de obtener resultados concretos. Para ello cuentan con los recursos y capacidades necesarias. Tienen, también, sus propias prácticas y su propio cuerpo de conocimientos.

ITIL v3 define cuatro roles (conjunto de actividades y responsabilidades asignadas a una persona o un grupo) genéricos que juegan un papel especialmente importante en la gestión de servicios TIC:

- **Gestor del Servicio:** es el responsable de la gestión de un servicio durante todo su ciclo de vida: desarrollo, implementación, mantenimiento, monitorización y evaluación.
- **Propietario del Servicio:** es el último responsable cara al cliente y a la organización TI de la prestación de un servicio específico.
- **Gestor del Proceso:** es el responsable de la gestión de toda la operativa asociada a un proceso en particular: planificación, organización, monitorización y generación de informes.
- **Propietario del Proceso:** es el último responsable frente a la organización TIC de que el proceso cumple sus objetivos. Debe estar involucrado en su fase de diseño, implementación y cambio asegurando en todo momento que se dispone de las métricas necesarias para su correcta monitorización, evaluación y eventual mejora.

A continuación se verán más detalladamente estas fases, funciones y procesos.

### Fase 1. Estrategia de servicios

Se encarga de cómo transformar la Gestión de Servicios a un activo estratégico. Responde a preguntas como: ¿Qué servicios se deberían ofrecer y a quien), ¿Cómo diferenciarse de la competencia?, ¿Cómo crear valor para los clientes?.

Constituye la línea principal de desarrollo, dirección y punto de referencia del Ciclo de Vida del Servicio. Como eje central, sirve como guía para el diseño, desarrollo e implementación de la gestión del servicio como un activo estratégico.

La estrategia de servicio está presente y es crítica en el desarrollo de todos los procesos ITIL dentro del ciclo de vida del servicio y su misión es desarrollar la capacidad de lograr y mantener una ventaja estratégica.

Esta fase consta de tres **procesos**:

- **Gestión financiera:** es la administración de los recursos financieros de la organización con el fin de garantizar una entrega de servicio eficaz en

costes. El objetivo es proporcionar una administración rentable de la propiedad de los activos TIC y los recursos financieros usados en la prestación de servicios TIC. La gestión financiera tiene tres subprocesos: presupuestario, contabilidad y facturación. Los principales tipos de costes que se suelen tener son:

- Hardware: servidores, pcs, electrónica de red, etc.
  - Software: sistemas operativos, aplicaciones, etc.
  - Personas: sus sueldos.
  - Dependencias: oficinas, CPDs, seguros, etc
  - Servicios externos: formación, consultoría, otros servicios.
  - Servicios transferidos: transferencias internas entre diferentes servicios de la misma organización.
- **Gestión de la demanda:** es un aspecto vital de la Gestión del Servicio que trata de alinear el suministro con la demanda. El objetivo es pronosticar la venta o consumo de productos de la forma más precisa posible y si es posible incluso regulada, de forma que se eliminen excesos de capacidad que no aportan valor al cliente. Es el proceso responsable de reasignar recursos según la demanda del cliente, pero cuando esa reasignación es temporal. Si fuera permanente se encargaría de ello el proceso de Gestión de la Capacidad. Debe prever cómo seguir ofreciendo el mismo servicio pero con qué recursos extra para responder ante esos picos. Cuando los picos pasan hay que reasignar a otra área esos recursos extra, es decir, hay que eliminar el exceso de capacidad que no aporta valor al cliente.
  - **Gestión de la cartera o portfolio de servicios:** La cartera de servicios es el sistema de gestión más crítico para el soporte de todos los procesos. Describe el desarrollo del servicio en términos de valor para el cliente y debe incluir toda la información del servicio y su estado. En todo momento la cartera debe tener claro en qué estado se encuentra el servicio, desde la definición de los requerimientos hasta la retirada del servicio, es decir, incluye todos los servicios existentes, independientemente de que se encuentren en operación o sólo en fase de estrategia (en contraposición con el Catálogo de servicios, que sólo incluye los servicios que están en operación y por tanto pueden ser solicitados por los clientes). La cartera de servicios representa las capacidades y disposición que la organización puede proporcionar a sus clientes. Se puede dividir en tres partes:
    - El pipeline de servicios (o servicios en proyecto): son los servicios que están en desarrollo o bajo consideración. Son los servicios que se encuentran en estado de estrategia, diseño o transición (las tres primeras fases del ciclo de vida). Son servicios que en un futuro pueden pasar a un estado activo o puede que se descarten y no lleguen ni a ponerse en producción.

- El catálogo de servicios: formado por los servicios que están disponibles para el cliente. Es el componente que contiene todos los servicios activos en ese momento, los que el cliente puede utilizar. Podría mapearse con la fase de operación.
- Los servicios retirados: son los servicios desfasados o retirados, que ya no cumplen requisitos técnicos o funcionales, pero se guarda esa información porque en un futuro podría ser necesitada.

El portfolio es una parte de un sistema más grande, el Sistema de Gestión del Conocimiento de Servicios.

## Fase 2. Diseño de Servicios

El propósito principal de esta fase es el desarrollo de nuevos servicios o transformación de los existentes para su introducción en un entorno de producción.

En caso de cambio de alguno de los elementos individuales del diseño se deben considerar también los siguientes aspectos:

- Impacto sobre el servicio total.
- Impacto sobre el sistema de gestión y herramientas.
- Impacto sobre la arquitectura y tecnología.
- Impacto sobre el proceso de Gestión de Servicios y métricas.

El Diseño de Servicio trata el diseño y desarrollo de servicios y sus procesos relacionados. Esta fase comienza con la demanda de un nuevo servicio o los requerimientos para la modificación de uno existente por parte del cliente. Una buena preparación y una eficiente gestión de las personas, los procesos, los productos (servicios, tecnología y herramientas) y los partners (proveedores, fabricantes y mayoristas), esto es, de las 4 P's de ITIL, es necesario en el diseño de planes y proyectos para conseguir el éxito.

- Personas: es el factor más importante, el factor humano. Es la gente que diseña, opera y gestiona un servicio.
- Producto: es la tecnología, arquitectura, aplicaciones. Es el factor tecnológico. No nos sirve de nada definir estrategias, planes y procesos si no usamos ninguna herramienta, si recibimos, por ejemplo, 1000 incidencias al día.
- Partners: internos y externos. Por ejemplo, si necesitamos hardware o software y hay que comprarlo. Si no funciona la cadena entre proveedor externo-proveedor de servicios, tampoco funcionará la de proveedor de servicios-cliente, porque dependeríamos de los partners para ofrecer servicios al cliente. Hay que alinear estos contratos.
- Procesos: son los 20 procesos de ITIL v3.

El Diseño de Servicio debería cubrir aspectos como:



- El Diseño de las Soluciones de Servicios: es necesario un diseño estructurado para la producción de un nuevo servicio con unos costes, funcionalidad y calidad apropiada y que incluya todos los requerimientos funcionales, recursos y capacidades necesarias y acordadas. El proceso debe ser iterativo e incremental para poder satisfacer los requerimientos y necesidades cambiantes de los clientes. Es importante producir un paquete de diseño del servicio que incluya los aspectos (nuevos o modificados) del servicio y sus requerimientos a lo largo de cada estado del ciclo de vida.
- El Diseño del Portfolio de Servicios: es el sistema de gestión más crítico para el soporte de todos los procesos. Describe el desarrollo del servicio en términos de valor para el cliente y debe incluir toda la información del servicio y su estado. En todo momento, el portfolio debe tener claro en qué estado se encuentra el servicios desde la definición de los requerimientos hasta la retirada del servicio.
- El Diseño de la Arquitectura: las actividades incluyen la preparación de un anteproyecto para el desarrollo de la infraestructura IT, las aplicaciones, la información y el entorno (de acuerdo con las necesidades de negocio). Este diseño de arquitectura se define como el desarrollo y mantenimiento de las políticas TIC, estrategias, arquitecturas, diseño, documentos, planes y procesos para el desarrollo, implementación y mejora de servicios y soluciones TIC adecuados a la organización.

Los **procesos de esta fase de diseño** son los siguientes:

- **Gestión del catálogo de servicios:** es el proceso que se encarga de la provisión de una única fuente de información consistente sobre todos los servicios acordados y asegurar que está disponible a todos los que tiene la aprobación de accederlo. Su objetivo es asegurar que se produce y mantiene el catálogo de servicios, que se gestiona la información y asegurar su exactitud y la presencia de los detalles, estado, interacciones y dependencias de todos los servicios actuales y en desarrollo. Se encarga de crear el catálogo de servicios, gestionarlo, mantenerlo y asegurar que siempre esté actualizado. Es el repositorio de todos los servicios que actualmente están activos, a disposición de los clientes. Tiene dos vistas:
  - Externa: el catálogo de servicios de negocio, que contiene todos los servicios que están siendo soportados al cliente y las relaciones con los diferentes departamentos y procesos de negocio que dependen de cada uno de dichos servicios.
  - Interna: el catálogo de servicios técnicos, que contienen no solo los detalles de los servicios soportados a los clientes, sino también sus relaciones con los servicios de soporte y servicios

compartidos, los componentes y los elementos de configuración.  
Esta parte no es visible a los clientes.

- **Gestión de niveles de servicio:** supone la negociación y acuerdo de unos niveles de servicio con el cliente y asegurar que estos son mantenidos. Su objetivo es mantener y gradualmente mejorar la calidad de los servicios TIC, alineados con el negocio a través de un ciclo constante de definición, acuerdo, monitorización, generación de informes y revisión de los logros en los servicios TIC y a través del inicio de acciones enfocadas a erradicar niveles de servicio inaceptables. La gestión de niveles de servicio engloba la planificación, coordinación, soporte, acuerdo, monitorización e informe de los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA-Service Level Agreement). Esto incluye la revisión continua de los mismos, de modo que la calidad del servicio concuerde con los requisitos acordados con el cliente y siempre que sea posible los mejore.
  - Los acuerdos de nivel de servicio (SLA) son acuerdos escritos entre el proveedor de servicios y el cliente, en el que están contenidos los objetivos y responsabilidades mutuas. Utilizando el catálogo de servicios como ayuda, la gestión de niveles de servicio debe diseñar la estructura de SLA más apropiada que asegure que todos los servicios y clientes están cubiertos para asegurar las necesidades de la organización.
  - Los acuerdos de nivel operacional (OLA) son acuerdos entre el proveedor del servicio TIC y otra parte o departamento de la misma organización. A través del mismo se definen los bienes o servicios que deben proveerse entre ambas partes así con las responsabilidades de las mismas.
  - Los contratos de soporte (UC-Undepinning Contracts) son contratos del proveedor de servicios con terceras organizaciones, para el soporte y ayuda del desarrollo de un servicio acordado con el cliente. En ellos se definen los objetivos y responsabilidades requeridas para alcanzar los objetivos de los acuerdos de nivel de servicio con el cliente.
- **Gestión de la capacidad:** es el proceso que asegura las necesidades de capacidad presentes y futuras de los clientes dentro de unos costes justificables. Es un factor crítico de éxito. Su objetivo es entender los requerimientos futuros del negocio (la prestación de servicios requerida), la operación actual, las infraestructuras TIC (los medios de la provisión del servicio) y asegurar que todas las capacidades actuales y futuras, así como los aspectos de los requerimientos de negocio se proveen de forma rentable. Este proceso ha de asegurar que en cada momento se tiene la suficiente capacidad en todos los componentes del servicio para poder ofrecer los niveles de servicio acordados. Se centra más en la parte

tecnológica que en los recursos humanos. El enfoque principal de este servicio son: servicios, tecnología, componentes. Sólo en casos extremos se debe atender a los recursos humanos, aunque ITIL es flexible y adaptable.

- **Gestión de la disponibilidad:** es el proceso que asegura que los niveles de disponibilidad entregados para todos los servicios alcanzan o exceden los requerimientos acordados con los clientes y usuarios de forma rentable y efectiva. Su objetivo es optimizar el potencial de la infraestructura TIC y de las organizaciones de soportes para la prestación rentable de niveles de disponibilidad sostenidos, los cuales permiten al negocio satisfacer sus objetivos. Los procesos de gestión de disponibilidad y gestión de niveles de servicio deben trabajar en conjunto, porque en los SLA se ofrece una disponibilidad determinada. La gestión de la disponibilidad debe asegurar que todos los servicios cumplen los niveles de disponibilidad acordados con los objetivos. Los servicios nuevos o modificados deben ser diseñados de forma que sean compatibles con estos. Conceptos relacionados con la disponibilidad son: (i) fiabilidad o habilidad de un componente de entregar la funcionalidad deseada durante un periodo de tiempo dado y bajo ciertas circunstancias, no solo considera la tecnología sino las personas y procesos; (ii) Mantenibilidad o habilidad de un componente o servicio de volver a un estado en el que se proporcione la funcionalidad deseada de nuevo, se apoya fundamentalmente en personas y procesos; (iii) robustez o habilidad de un componente o servicio de seguir funcionando cuando uno o más componentes han fallado; (iv) mantenimiento, termino contractual utilizado para definir el soporte a recibir de un proveedor externo en el que queda cubierto lo que se soportará en caso de no disponibilidad de uno o más servicios.
- **Gestión de la continuidad de los servicios TIC:** sirve como soporte al negocio asegurando que las instalaciones TIC necesarias (equipos, redes, etc) pueden ser recuperados en un marco temporal convenido. Su objetivo es proporcionar soporte a los procesos generales de Gestión de la Continuidad del Negocio, garantizando que los servicios técnicos TIC requeridos y las instalaciones pueden ser recuperados en los tiempos que el negocio acuerde. El proceso consta de 4 fases:
  - **Iniciación:** cubre la organización completa e incluye las siguientes actividades: definición de la política, especificación de las condiciones y el alcance, asignación y adjudicación de recursos, definición de la organización del proyecto y la estructura de gestión, aprobación del proyecto y los planes de calidad.
  - **Requerimientos y estrategia:** determina los requerimientos del negocio para investigar lo bien que una organización puede sobrevivir ante un desastre. Esta fase incluye requerimientos y

estrategia. Los requerimientos, el funcionamiento del análisis de impacto en el negocio y la estimación de riesgos.

- **Implementación:** los planes de la Gestión de la continuidad de los servicios TIC pueden crearse una vez la estrategia es aprobada. Hay que tener en cuenta que la estructura de la organización (procesos de liderazgo y toma de decisión) cambia en el proceso de recuperación de un desastre, éste debe construirse en torno a un responsable o gestor senior.
- **Fase operacional:** incluye educación, concienciación y entrenamiento del personal, revisión y auditoría, pruebas, gestión de cambios (asegura que todos los cambios sean estudiados debido a los impactos potenciales), test último, prueba de retorno a la normalidad o invocación.
- **Gestión de la seguridad de la información:** es el proceso que proporciona la dirección estratégica para las actividades relacionadas con la seguridad de la información y asegura que los objetivos en esta materia se alcancen. Su objetivo es alinear la seguridad TIC con la seguridad del negocio y asegurar que la seguridad de la información es gestionada eficazmente en todos los servicios y actividades de la gestión del servicio TIC. El proceso y su marco de trabajo (que puede basarse en normas ISO 27000 para la seguridad de la información) incluyen, al menos:
  - La política de seguridad de la información.
  - El sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI).
  - La estrategia de seguridad (relacionada con los objetivos y estrategia de negocio).
  - Una estructura y controles de seguridad efectivos.
  - Análisis y gestión de riesgos.
  - Procesos de monitorización.
  - Estrategia de comunicación.
- **Gestión de proveedores:** su objetivo es conseguir de los proveedores una calidad significativa en los servicios TIC que proveen al negocio, asegurando que el coste del servicio es adecuado. Este proceso gestiona las relaciones con los proveedores externos. Los contratos los hace el proceso Gestión de Niveles de Servicio (son los OLAs), pero la relación depende de este proceso. Es recomendable redactar contratos formales en los que los objetivos y las responsabilidades estén claramente definidas, acordadas y documentadas. Sería deseable disponer de una base de datos de proveedores.

### Fase 3. Transición de servicios

Los propósitos principales de esta fase son:

- Planificar y gestionar las capacidades y recursos requeridos para empaquetar, compilar, probar y desplegar una versión al entorno de producción y establecer el servicio.
- Proveer un marco riguroso para evaluar la capacidad del servicio y los riesgos antes del despliegue del servicio.
- Establecer y mantener la integridad de activos del servicio y configuraciones.
- Proporcionar un conocimiento de alta calidad a gestiones de cambio, versiones y despliegue.
- Proveer mecanismos eficientes para compilar e instalar.
- Asegurar que el servicio puede ser gestionado, operado y soportado conforme al diseño de servicio.

La gestión de la transición de servicio consiste en la gestión y coordinación de los procesos, sistemas y funciones requeridas para la construcción, prueba y desarrollo de nuevos servicios o modificaciones de los existentes en el entorno de producción. Ayuda a la puesta en producción de los servicios especificados en la Fase de Diseño de Servicios basados en los requerimientos del cliente. Una transición de servicios efectiva y eficiente pone en producción los servicios requeridos por el negocio dentro de las limitaciones de costes y recursos determinados en la fase de diseño. Además asegura que los servicios nuevos o cambiados se alinean con el negocio y las actividades operativas del cliente. Las siguientes políticas son importantes para una transición de servicio efectiva, aunque necesitan ajustarse a las condiciones propias de cada organización:

- Definir e implementar las directrices y procedimientos para la transición de servicios.
- Implementar todos los cambios siguiendo las directrices y procedimientos anteriores.
- Usar estándares y marcos de actuación.
- Reutilizar procesos y sistemas existentes.

En la fase de transición se hacen el desarrollo, las pruebas y al final se pone el servicio en el entorno de producción. Los **procesos de la fase de transición** son los siguientes:

- **Gestión de cambios:** la gestión de cambios es la incorporación, modificación o eliminación de un servicio o componente de servicio autorizado, planificado y soportado y su documentación asociada. El objetivo de esta fase es asegurar que los cambios son registrados y evaluados, autorizados, clasificados, planificados, probados, implementados, documentados y revisados de una manera controlada, asegurando la mínima interrupción del servicio. La gestión de cambios debe utilizar métodos y procedimientos estándar, registrar todos los cambios en el sistema de gestión de la configuración y tener en cuenta los riesgos para el negocio. Una petición de cambio (RFC-

Request For Change) es una petición formal para el cambio de uno o más Elementos de Configuración (CI). El Comité de Cambios es un órgano consultivo que se reúne periódicamente para ayudar y asistir al gestor de cambios en la priorización y planificación temporal de cambios. En el caso de Cambios de Emergencia puede ser necesario identificar un grupo de personas más pequeño (el Comité de Cambios de Emergencia) que tome la decisión. Los cambios pueden categorizarse en 3 tipos:

- **Normal o básico:** incorporación, modificación o eliminación de un servicio o componente autorizado planificado o soportado y su documentación asociada. Son los cambios planificados.
- **Estándar:** es un cambio pre-aprobado, relativamente repetitivo y de bajo riesgo. Debe ser registrado por la Gestión de Cambios. Son los cambios que tienen poco impacto, bajo riesgo y que están autorizados de manera general.
- **Urgente o de emergencia:** es un cambio que debe ser introducido en el entorno de producción lo antes posible. Por ejemplo, la reparación de un fallo en un servicio TIC que pudiera causar daños al servicio.

La prioridad del cambio está basada en el impacto y la urgencia. La Gestión de Cambios planifica los cambios en un calendario de cambios. No debe aprobarse ningún cambio sin un método de vuelta atrás. Una revisión post-implementación debería llevarse a cabo para determinar si el cambio ha sido incluido con éxito e identificar oportunidades de mejora.

- **Gestión de la configuración y activos del servicio:** gestiona los activos de servicio y elementos de configuración definiendo estos componentes y manteniendo la información precisa de los mismos para dar soporte a los demás procesos de gestión de servicio. Su objetivo es definir, controlar y gestionar los componentes de servicios y de infraestructura y mantener la información exacta y precisa de la configuración: el estado histórico, planificado y actual de los servicios de infraestructura. Es un proceso muy importante. Se usa una base de datos (CMDB, Configuration Management DataBase) en la que se guarda información de todos los activos de los servicios: componentes hardware, software, procesos, procedimientos, licencias, conocimiento, personas, etc. Pero no solo eso, además sus relaciones (esta es la diferencia entre una base de datos de componentes o activos y una base de datos de configuración). De esta forma se crea un modelo de la infraestructura y servicios de la organización, que también es útil para el análisis de impacto (por ejemplo, si se ve afectado un servidor, ver que otros servidores pueden verse afectados).

- **Gestión de versiones y despliegue:** es el proceso encargado de la construcción, prueba y desarrollo de las capacidades para la provisión del servicio especificado en la etapa de diseño y establecer un marco general para el lanzamiento de nuevos despliegues. Su objetivo es tener una visión integral de los cambios sobre los servicios TIC y asegurar que todos los aspectos de una versión, tanto técnicos como no técnicos, se consideran de manera conjunta. Una versión es un conjunto de nuevos Elementos de Configuración (CIs) o de CIs modificados que son probados y serán implantados en producción juntos. Una unidad de despliegue es una parte del servicio de infraestructura que es incluida en una versión de acuerdo con las líneas de actuación de la organización. En este proceso es necesario tener en cuenta los siguientes factores: como puede afectar la nueva versión a otras áreas del entramado TIC, qué CIs se verán directa o indirectamente implicados, cómo ha de construirse el entorno de pruebas, qué planes de vuelta atrás son necesarios, recursos humanos y técnicos necesarios, responsables directos en las diferentes etapas del proceso. El proceso de Gestión de Cambios coordina y planifica los cambios y el proceso de Gestión de Versiones los implementan. Ambos procesos van de la mano.
- **Gestión del conocimiento:** es el proceso que busca transferir el conocimiento y la experiencia existente entre sus miembros, de modo que pueda ser usado como un recurso disponible para otros en la organización. Su objetivo es identificar, recoger y organizar el conocimiento existente. Facilitar la creación de nuevo conocimiento. Apuntalar la innovación a través de la reutilización y apoyo de la habilidad de la gente a través de organizaciones para lograr un mejor desempeño en la empresa. La gestión del conocimiento mejora la calidad de la toma de decisiones garantizando que durante el Ciclo de Vida del Servicio se disponga de información segura y fiable. La gestión del conocimiento se suele visualizar mediante la estructura DIKW (Datos-Información-Conocimiento-Sabiduría).

#### Fase 4. Operación de Servicios

Los propósitos principales de esta fase son:

- Coordinar y ejecutar las actividades y procesos requeridos para entregar y gestionar servicios según los niveles de servicio acordados con los clientes y usuarios.
- Gestionar la tecnología usada para entregar y soportar los servicios.
- Ejecutar actividades de monitorización del rendimiento, la evaluación de métricas y recopilación de datos.

La Operación de Servicio involucra la coordinación y desarrollo de actividades y procesos necesarios para la provisión y gestión de

servicios orientados al negocio de los usuarios y clientes dentro de los niveles esperados y acordados de servicio. También es responsable de la gestión de la tecnología requerida para la provisión y soporte de servicios. Es una fase fundamental del Ciclo de Vida del Servicio. Si la operación del día a día de un proceso no es dirigida, controlada y gestionada correctamente, un diseño óptimo y un excelente proceso de implementación no tendrán mucho valor. Además, no existirán mejoras en la operación diaria si no existen actividades estructuradas de monitorización del rendimiento, métricas de evaluación y tratamiento de la información a lo largo de la Operación de Servicio. La Operación de Servicio es responsable del cumplimiento de los procesos, que consiguen la optimización de los costes y la calidad del servicio dentro del Ciclo de Vida de servicios. Como parte de la organización, la Operación del Servicio ayuda al cliente a lograr sus objetivos de negocio. Además es responsable del funcionamiento efectivo de los componentes de soporte del servicio.

Los **procesos de la operación de servicio** son:

- **Gestión de incidencias:** una incidencia es cualquier acontecimiento que no forma parte del funcionamiento normal de un servicio y que causa, o puede causar, una interrupción, o una pérdida en la calidad del mismo. El objetivo de este proceso es la restauración del funcionamiento normal del servicio lo más rápidamente posible, de manera que suponga una interrupción mínima para el negocio, asegurando de esta manera que se mantienen los mejores niveles de servicio y disponibilidad posibles. Este proceso se encarga de restaurar el funcionamiento normal del servicio lo antes posible (sobre todo si hay SLAs). Hay que resolver rápido, cumpliendo las SLAs y las expectativas del cliente. De buscar las causas ya se encarga el proceso de Gestión de Problemas. La Gestión de Incidencias maneja incidencias en el servicio, incluye cualquier evento que causa, o puede causar, una interrupción de un servicio, éstos pueden ser fallos, preguntas o cuestiones planteadas por usuarios (generalmente vía llamada al ServiceDesk), por personal técnico, o automáticamente detectadas y reportadas por herramientas de monitorización (Gestión de Eventos). La norma ISO habla de incidentes mientras ITIL permite incidentes e incidencias (en este ámbito ambas expresiones son usadas como sinónimas). Un incidente se puede definir como una interrupción no planeada de un servicio TIC o una reducción en la calidad de la prestación de dicho servicio. Los fallos en los Elementos de Configuración son también incidencias. La utilización de incidencias modelo ayuda a asegurar que las incidencias estándar son procesadas correctamente dentro de marcos de tipos acordados. Un modelo de incidencia debería incluir: pasos a seguir para tratar con la incidencia, orden cronológico de estos pasos con dependencias o co-procesos definidos, responsabilidades (quien tiene



que hacer qué), escalas de tiempo y umbrales para la finalización de las acciones, procedimientos de escalado (con quien hay que contar y cuando), cualquier actividad necesaria para la preservación de evidencias (incidentes de seguridad).

- **Gestión de Eventos:** un evento es cualquier acontecimiento detectable que tiene importancia para la gestión de infraestructura TIC o la prestación de un servicio, son típicamente notificaciones creadas a través de servicios TIC o herramientas de monitorización. El objetivo del proceso Gestión de Eventos es detectar eventos, darles un sentido y determinar la propia acción de control. Este proceso puede ser automatizado para trazar y escalar los eventos impredecibles, se encarga de monitorizar, si bien hay que saber qué hacer con los eventos (darles un sentido): enviarlos a la Gestión de Incidencias, a Gestión de problemas, etc. La Gestión de Eventos puede aplicarse a cualquier aspecto de la gestión de servicios que deba ser gestionado y pueda ser medido y automatizado.
- **Gestión de Peticiones:** una petición de servicio es una descripción muy genérica para diferentes tipos de peticiones que los usuarios realizan al departamento TIC para requerir información, consejo, cambios estándar, acceso a un servicio y tienen en común las siguientes características: bajo coste, riesgo limitado, repetitivas en el tiempo (se producen de forma regular). Son ejemplos de peticiones de servicio: cambio de contraseña, instalar aplicaciones estándar en una estación de trabajo, reubicar equipos, etc. El objetivo del proceso Gestión de Peticiones es gestionar y atender las peticiones de servicio de manera eficaz, de forma que se evite congestionar y obstruir la Gestión de Incidencias y la Gestión de problemas.
- **Gestión de Problemas:** un problema es la causa subyacente de una o varias incidencias. Este proceso se encarga de controlar el ciclo de vida de todos los problemas, minimizar el efecto adverso de incidentes y problemas que son causados por errores en las infraestructuras y prevenir proactivamente la recurrencia de incidentes relacionados con dichos errores.
- **Gestión de Accesos:** su objetivo es proporcionar a los usuarios autorizados el derecho de usar un servicio y negar a los no autorizados su acceso.

Estos procesos de la fase de operación de servicios son apoyados por las siguientes **funciones**, que son necesarias para la gestión de un estado equilibrado en el entorno operacional TIC.

- **Centro de Servicio al Usuario (CAU o Service Desk):** es la función que actúa como punto de contacto entre el usuario y la gestión de servicios TIC. Su objetivo es manejar incidentes y peticiones, así como proporcionar un punto de interconexión con otras actividades tales como Gestión de Cambios, Problemas, Configuración,

Versiones, Niveles de Servicio y Continuidad de los Servicios TIC. El CAU es una unidad funcional con personal involucrado en diferentes eventos del servicio. Estos eventos pueden llegar por distintas vías: telefónica, internet, eventos de infraestructura reportados automáticamente, etc. Es un elemento de vital importancia en un departamento TIC de una organización. Debería ser el único punto de contacto para los usuarios TIC y para tratar todas las incidencias, peticiones de acceso y de servicio. El personal usa una herramienta software para el registro y gestión de todos los eventos. Su principal responsabilidad es la restauración del servicio normal a los usuarios, tan rápido como sea posible. El servicio normal se refiere al servicio tal y como ha sido definido en los Acuerdos de Nivel de Servicio. Una de sus metas debe ser aumentar la satisfacción de los clientes.

- **Gestión técnica:** proporciona habilidades técnicas y recursos necesarios para el soporte continuo de la operación y la infraestructura TIC. Asegura que la organización tiene acceso a los recursos humanos necesarios para gestionar la tecnología y por tanto los objetivos de negocio. Asimismo debe asegurar un equilibrio entre los niveles de habilidad técnica y el coste de estos recursos. Se trata de una función lógica y no lleva necesariamente implícita una estructura organizativa equivalente.
- **Gestión de Aplicaciones:** es responsable de la gestión de aplicaciones a través del Ciclo de Vida del Servicio. Esta función soporta y mantiene las aplicaciones en producción y tienen un importante papel en el diseño, prueba y mejora de las aplicaciones que forman parte de los Servicios TIC. Se refiere a las aplicaciones del mismo modo que la Gestión Técnica a la Infraestructura. Se trata de una función lógica y no lleva necesariamente implícita una estructura organizativa equivalente.
- **Gestión de Operaciones TIC:** es la función responsable de las actividades operacionales diarias necesarias para la gestión de la infraestructura TIC. Estas actividades se realizan de acuerdo con los estándares definidos en el Diseño de Servicios. A su vez consta de 2 funciones que generalmente disponen de una estructura organizacional propia:
  - **Control de operaciones TIC:** asegura que las tareas operacionales rutinarias son llevadas a cabo. También proporciona actividades centralizadas de control y monitorización, habitualmente utilizando un puente de operaciones (punto central de coordinación que gestiona varios eventos y rutinas operacionales e informa sobre el estado o rendimiento de componentes tecnológicos). Sus actividades principales serían: planificación de trabajos, backup y restauración, gestión de consolas.

- **Gestión de equipamientos:** se refiere a la gestión del entorno físico TIC, como los Centros de Datos, CPDs y Centros de Recuperación. En muchas organizaciones la Gestión Técnica y de Aplicaciones están situadas junto a las Operaciones TIC en grandes Centros de Datos. En algunas de ellas, muchos componentes físicos de infraestructura TIC están subcontratados y la Gestión de Equipamientos puede incluir la gestión de dichos contratos.

#### Fase 5. Mejora Continua de Servicios

Sus propósitos principales son:

- Alineación y re-alineación continuada de servicios TIC según los cambios de necesidades del negocio vía identificación e implementación de mejoras de servicios TIC.
- Búsqueda de maneras de mejorar la eficacia y eficiencia de procesos y la eficacia de los costes.

Hoy en día, el departamento TIC debe mejorar de forma continua sus servicios para seguir mostrando al negocio el valor añadido que proporciona. Esta labor es la responsabilidad de la fase de Mejora Continua del Servicio dentro del ciclo de vida del mismo. En esta fase son esenciales la medida y el análisis para la identificación de los servicios que aportan un beneficio y de aquellos que necesitan ser mejorados. Puede aplicarse a lo largo del Ciclo de Vida completo de servicios, en todas las fases, desde la Estrategia del Servicios a la Operación del mismo. De esta forma se convierte en una parte inherente del desarrollo y entrega del Servicio TIC. La Mejora continua del Servicio mide y monitoriza los siguientes atributos:

- Compatibilidad y utilización del proceso: ¿el nuevo o el modificado servicio son seguidos?.
- Calidad: ¿Las actividades del proceso consiguen sus objetivos?.
- Rendimiento: ¿Es el proceso eficiente?. El valor añadido para el proceso: ¿El proceso marca la diferencia?.

Se recomienda implantar la mejora continua del servicio con la ayuda de marcos especializados en la calidad de mejoras como EFQM.

Una métrica mide si una cierta variable ha alcanzado el objetivo marcado. La Mejora Continua de Procesos necesita 3 tipos de medida:

- Medidas tecnológicas: rendimiento y disponibilidad de componentes y aplicaciones
- Medidas de procesos: rendimiento de los procesos de gestión de servicios
- Medidas de Servicio: resultados finales del servicio, medidas por métricas de componentes.

Se definen Factores Críticos de Éxito como los elementos esenciales en la consecución de objetivos y misión del negocio. Los Indicadores Claves del rendimiento o KPIs obtenidos para cada uno de estos factores críticos determinan la calidad, valor y compatibilidad de los procesos TIC con los procesos de negocio. Los KPIs podrán ser cualitativos (satisfacción del cliente) o cuantitativos (coste por incidente relacionado). Las métricas proporcionan datos cuantitativos. La Mejora Continua de Servicios transforma estos datos cuantitativos en información cualitativa. Combinando esta información con la experiencia, el contexto, la interpretación y la reflexión, esta se convierte en conocimiento. El proceso de Mejora Continua se focaliza en la adquisición de sabiduría, siendo capaz de realizar una correcta evaluación y corregir las decisiones utilizando los datos, información y conocimiento de la mejor forma posible. Este es el denominado modelo DIKW (Datos-Información-Conocimiento-Sabiduría) mencionado anteriormente.

Sólo lo que se puede medir se puede mejorar, por tanto si queremos mejorar algo tenemos que saber cómo medirlo: hay que conocer indicadores, KPI, cuadros de mando, etc. La Mejora Continua del Servicio nos dice que hay que medir para mejorar.

El ciclo básico por excelencia de la mejora continua es el PDCA (Plan-Do-Check-Act) o ciclo de Deming que consta de 4 fases:

- Plan: en la que se define qué es necesario hacer, quien lo hará y cómo lo hará.
- Do: en la que se ejecutan las actividades planeadas.
- Check: se comprueba si las actividades producen los resultados deseados.
- Act: se ajusta la planificación de acuerdo a las comprobaciones realizadas.

Estos pasos son seguidos por una fase de consolidación para asentar los cambios en la organización. La Mejora Continua de Servicios utiliza el ciclo de Deming en dos áreas:

- La implementación de la Mejora Continua: Planificación, Implementación, Monitorización, Medida, Evaluación y Ajuste.
- Mejora Continua de Procesos y Servicios: esta área se focaliza en los pasos de Comprobación y Ajuste, con unas pocas actividades de Planificación y Ejecución como la consecución de objetivos.

Antes de comenzar un proceso de mejora hay que plantearse las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es la visión?, es decir que se quiere mejorar. Se define la visión de negocio, la misión, objetivos y metas muy genéricos, a alto nivel y que aún no se pueden medir.
- ¿Dónde estamos en este momento?. Se definen líneas base o de lanzamiento, de inicio, de partida. Por ejemplo el índice de satisfacción del cliente es de 80%, etc.

- ¿Dónde se quiere estar?. Aquí ya hay que plantearse objetivos medibles, por ejemplo un índice de satisfacción de 98%.
- ¿Cómo llegar allí?. Se planifica como aumentar ese nivel de satisfacción.
- ¿Se ha llegado allí?. Tras planificar y ejecutar se comprueba si se ha llegado a donde se quería.
- ¿Cómo se afianza y continúa la mejora?. Consiste en mantener la inercia de seguir mejorando con el Act e iniciando de nuevo el ciclo.

El **proceso de mejora** se agrupa en 7 pasos y es un proceso que contiene e implica a todos los procesos del ciclo de vida de la gestión de servicios con el fin de conseguir una mejora continua en todos los procesos y funciones que los componen. Su objetivo es buscar alineación continua y re-alineación de los Servicios TIC con el negocio, siguiendo los cambios y las necesidades de éste para mejorar su eficiencia y eficacia. Para lograr los 7 pasos del proceso se combinan los modelos PDCA y DIKW y son:

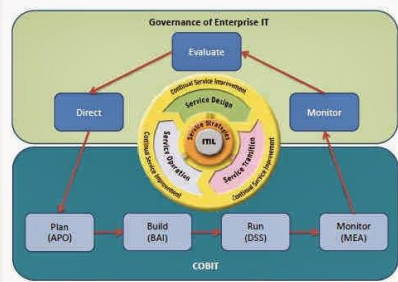
- Definir qué se debe medir: la Estrategia y Diseño de Servicios deberían identificar esta información (¿Dónde estamos ahora?).
- Definir que se puede medir: para lo cual conduce un análisis de distancia para identificar las oportunidades de mejora y responder a la pregunta ¿Cómo se llega allí? Vía la identificación de nuevos requerimientos de niveles de servicio.
- Reunir todos los datos: los datos son reunidos en base a los objetivos identificados por Operaciones de Servicios.
- Procesar los datos: los datos son procesados de forma alineada con los Factores Críticos de Éxito y los Indicadores Principales de Rendimiento. Los datos de diferentes fuentes están alineados, racionalizados y transformados con un resultado consistente.
- Analizar los datos: los datos se transforman en información, se identifica la distancia hasta el servicio deseado, tendencias e impacto sobre el negocio.
- Presentar y usar la información: Respuesta a ¿Se ha llegado en el formato correcto y usando la vía de comunicación adecuada?. ¿Se presenta el conocimiento al negocio?.
- Implementar acción correctiva: el conocimiento obtenido se utiliza para optimizar, mejorar y corregir servicios.

Se habla también en este proceso de la “Espiral del conocimiento”, que relaciona la mejora continua de 7 pasos con los 3 niveles jerárquicos de una organización: consiste en que una mejora a nivel operacional puede usarse como entrada a nivel táctico y la salida de estos planes de mejora a nivel táctico puede utilizarse a su vez como entrada para el diseño de planes estratégicos 15].

A la hora de seleccionar un marco de trabajo que permita alcanzar el deseado nivel de excelencia en una organización, podría pensarse que

ITIL v3 y COBIT v5 son excluyentes, pero la realidad es que no solo no son excluyentes si no que su concurrencia, potencia los beneficios obtenidos por parte de cada uno de ellos de forma separada. COBIT define que hay que hacer y cuáles son los procesos de control, mientras que ITIL define como llevarlo a cabo.

En la matriz que muestra la Figura 15 se pueden ver las relaciones entre cada uno de los procesos existente en cada uno de los marcos metodológicos. Como ejemplo, indicar que mientras en el proceso BAI10 "Manage Configuration" de COBIT, se definen las actividades y responsabilidades, así como las métricas de control, sin entrar en la implantación del proceso en sí, en el proceso "Service Asset and Configuration Management" de ITIL, se muestran las herramientas que son necesarias implementar (CMDB, DSL, etc.) para implementar el proceso de una forma práctica, pero sin embargo no entra en profundidad en los aspectos de control y responsabilidades que si tenemos en COBIT [12].



	Service Strategy	Service Design	Service Transition	Service Operation	CSI
<b>EDM Evaluate, Direct and Monitor</b>					
EDM01 Ensure Governance Framework Setting and Maintenance	x				
EDM02 Ensure Benefits Delivery		x			
EDM03 Ensure Risk Optimisation			x		
EDM04 Ensure Resource Optimisation				x	
EDM05 Ensure Stakeholder Transparency					x
<b>APO Align, Plan and Organise</b>					
APO01 Manage the IT Management Framework					x
APO02 Manage Strategy	x				
APO03 Manage Enterprise Architecture					
APO04 Manage Innovation					
APO05 Manage Portfolio	x				
APO06 Manage Budget and Costs		x			
APO07 Manage Human Resources					
APO08 Manage Relationships		x			
APO09 Manage Service Agreements	x	x			x
APO10 Manage Suppliers					
APO11 Manage Quality					x
APO12 Manage Risk					
APO13 Manage Security					
<b>BAI Build, Acquire and Implement</b>					
BAI01 Manage Programmes and Projects		x			
BAI02 Manage Requirements Definition			x		
BAI03 Manage Solutions Identification and Build					
BAI04 Manage Availability and Capacity			x		
BAI05 Manage Organisational Change Enablement					
BAI06 Manage Changes					
BAI07 Manage Change Acceptance and Transitioning		x			
BAI08 Manage Knowledge			x		
BAI09 Manage Assets					
BAI10 Manage Configuration				x	
<b>DSS Deliver, Service and Support</b>					
DSS01 Manage Operations					
DSS02 Manage Service Requests and Incidents					
DSS03 Manage Problems					
DSS04 Manage Continuity					
DSS05 Manage Security Services			x		
DSS06 Manage Business Process Controls					
<b>MEA Monitor, Evaluate and Assess</b>					
MEA01 Monitor, Evaluate and Assess Performance and Conformance					x
MEA02 Monitor, Evaluate and Assess the System of Internal Control					x
MEA03 Monitor, Evaluate and Assess Compliance with External Requirements					x

Figura 15. Matriz de relación entre procesos ITIL v3 y COBIT v5 [12]

### 3.3 Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de proyectos TIC y los modelos PMI, METRICA v3, SCRUM

#### 3.3.1. Definición de nivel de gestión de proyectos TIC, objetivos y responsabilidades

Un proyecto es un esfuerzo temporal (con un principio y un final definidos) que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, para alcanzar objetivos únicos y que dará lugar a un cambio positivo o agregará valor. Un proyecto necesita: (i) objetivos bien definidos; (ii) duración delimitada; (iii) presupuesto conocido. Normalmente un proyecto está limitado en tiempo, en costes y entregables. Por tanto un proyecto lo podemos ver desde tres dimensiones: (i) coste; (ii) tiempo; (iii) calidad.

Teniendo en cuenta las necesidades del proyecto y las limitaciones podemos definir la Gestión de Proyectos como un conjunto de tareas encaminadas a equilibrar esas tres dimensiones de coste, tiempo, calidad, además de plantear objetivos realistas y dirigirlo de manera que produzca el resultado deseado con el menor número de recursos posible.

La Gestión de Proyectos es la disciplina del planeamiento, la organización, la motivación y el control de los recursos con el objetivo de alcanzar una o varias metas. El primer objetivo para la gestión de proyectos es alcanzar la meta del proyecto y los objetivos dentro de las limitantes conocidas. Las restricciones primarias son el alcance, el tiempo, la calidad y el presupuesto. El objetivo secundario, y el más ambicioso de todos, es optimizar la asignación de recursos de las entradas necesarias e integrarlas para alcanzar los objetivos predefinidos. Existen otras restricciones que dependen de la naturaleza del proyecto, de la seguridad, relacionadas con el medio ambiente, relacionados con la oportunidad de negocio y otras muchas de tipo estratégico de compañía, que también habrá que tener en cuenta, sobre todo en el caso de estudio de proyectos TIC complejos.

La responsabilidad de la gestión de proyectos TIC corresponde a los Jefes de Proyecto/s de diferentes áreas, que están dentro del departamento TIC de una organización.

#### 3.3.2. Principales características del nivel de gestión de proyectos TIC

Entre las principales características del nivel de gestión de proyectos cabe destacar:

- La Gestión de Proyectos está relacionada con la estimación del coste, tiempo, calidad, etc, de un proyecto. Cuando se habla de estimación se hace referencia a recursos en general (económicos,

humanos, materiales, técnicos, etc). Con la estimación se va a dar una valoración, que se hace mediante la experiencia previa y usando unas técnicas de aproximación. En primer se hace la estimación, en segundo lugar la planificación, en tercer lugar la dirección del proyecto y en cuarto lugar el control y seguimiento del proyecto.

- La Gestión de Proyectos cubre todo el proceso de desarrollo de un proyecto, de principio a fin. La Gestión de Proyectos tiene que ver con métricas y calidad. El hecho de medir va a permitir mejorar el proceso porque posibilita que aumente la calidad. La dificultad se encuentra en determinar las métricas más adecuadas para cada proyecto o producto en concreto.
- Existen diferentes estilos de gestión de un proyecto que se denominan modelos de dirección de proyectos. Existen unas características comunes y fundamentales para todos los modelos de dirección, que son:
  - Es fundamental:
    - Contar con el apoyo de la Dirección (en cuanto a dinero, plazos, recursos).
    - Conocer cuál es el ámbito y el alcance el proyecto.
  - Cualquier Modelo de Dirección va a tener como objetivos:
    - Cumplir plazos.
    - Cumplir costes.
    - Calidad (sobre todo en los resultados).
  - En todos los Modelos de Dirección se distinguen tres procesos básicos:
    - Planificación.
    - Control.
    - Seguimiento.
- La naturaleza temporal de los proyectos se contrapone con las operaciones normales de cualquier organización, las cuales son actividades funcionales repetitivas, permanentes o semipermanentes. En la práctica, la gestión de estos dos sistemas suele ser distinta, y requiere del desarrollo de habilidades técnicas y gestión de estrategias diferentes, aunque en algunos casos estos se superponen. Además comparten varias de las siguientes características:
  - Realizados por personas.
  - Restringidos por la limitación de los recursos.
  - Planificados, ejecutados y controlados.

Existen diferentes modelos o estándares para la Dirección y Gestión de Proyectos de cualquier ámbito, como son:

- PMI- PMBOK



- PRINCE2.
- ICB-IPMA
- ISO-21500.

A continuación se dan las principales características del modelo PMI, que es en el que se basa el estándar ISO-21500.

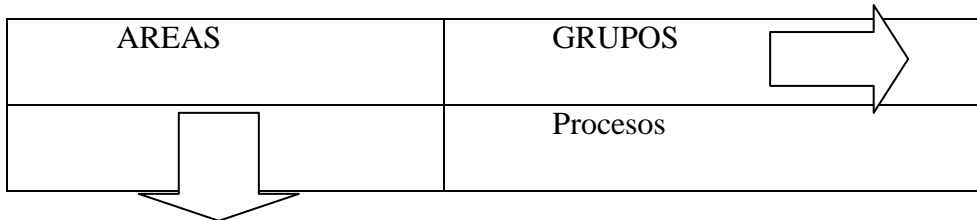
### 3.3.3. El modelo PMI para la gestión de proyectos

#### 3.3.3.1. Objetivos del modelo PMI-PMBOK

El objetivo del modelo elaborado por el PMI (Project Management Institute), plasmado en su guía PMBOK, es identificar el conjunto de fundamentos para la dirección de proyectos que está mayoritariamente reconocido como buenas prácticas en la gestión de proyectos. Además de divulgar la Gestión de Proyectos como una profesión a nivel general.

#### 3.3.3.2. Estructura y funcionamiento del modelo PMI

La guía PMBOK para la gestión de proyectos propone 47 procesos que se agrupan en 10 áreas de conocimiento y cinco grupos de procesos. Es una tabla de doble entrada que recoge procesos [16].



Los **grupos de procesos** son:

- **Iniciación:** Agrupa todos los procesos para empezar un nuevo proyecto o una nueva fase dentro de un proyecto.
- **Planificación:** Agrupa todos los procesos que se necesitan para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir las acciones necesarias a realizar.
- **Ejecución:** Agrupa todos los procesos que se refieren a completar el trabajo definido por la Dirección del proyecto para llevar a cabo ese proyecto.
- **Seguimiento y control:** Agrupa todos los procesos relacionados con el seguimiento de un proyecto, identificación e inicio de cambios a realizar.
- **Cierre:** Agrupa a todos los procesos que tienen que verificar que las actividades se han finalizado para cerrar formalmente el proyecto.

Las **áreas de conocimiento** son:

- **Gestión de la integración:** incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección de proyectos dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos. Los procesos de integración de dirección de proyectos incluyen:
  - **Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto:** desarrollar el acta de constitución del proyecto que autoriza formalmente un proyecto o una fase de un proyecto.
  - **Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar:** desarrollar el enunciado del alcance del proyecto preliminar que ofrece una descripción del alcance de alto nivel.
  - **Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto:** documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto.
  - **Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto:** ejecutar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto para lograr los requisitos del proyecto definidos en el enunciado del alcance del proyecto.
  - **Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto:** supervisar y controlar los procesos requeridos para iniciar, planificar, ejecutar y cerrar un proyecto, a fin de cumplir con los objetivos de rendimiento definidos en el plan de gestión del proyecto.
  - **Control Integrado de Cambios:** revisar todas las solicitudes de cambio, aprobar los cambios, y controlar los cambios en los productos entregables y en los activos de los procesos de la organización.
  - **Cerrar Proyecto:** finalizar todas las actividades en todos los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos para cerrar formalmente el proyecto o una fase del proyecto.
  
- **Gestión del alcance:** incluye los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente<sup>5</sup>. La gestión del alcance del proyecto se relaciona principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido en el proyecto. Los procesos de gestión del alcance son:
  - **Planificación del Alcance:** crear un plan de gestión del alcance del proyecto que refleje cómo se definirá, verificará y controlará el alcance del proyecto, y cómo se creará y definirá la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).

- **Definición del Alcance:** desarrollar un enunciado del alcance del proyecto detallado como base para futuras decisiones del proyecto.
  - **Crear EDT:** subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
  - **Verificación del Alcance:** formalizar la aceptación de los productos entregables completados del proyecto.
  - **Control del Alcance:** controlar los cambios en el alcance del proyecto.
- **Gestión del tiempo:** incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo. Los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto incluyen lo siguiente:
    - **Definición de las Actividades:** identifica las actividades específicas del cronograma que deben ser realizadas para producir los diferentes productos entregables del proyecto.
    - **Establecimiento de la Secuencia de las Actividades:** identifica y documenta las dependencias entre las actividades del cronograma.
    - **Estimación de Recursos de las Actividades:** estima el tipo y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma.
    - **Estimación de la Duración de las Actividades:** estima la cantidad de períodos laborables que serán necesarios para completar cada actividad del cronograma.
    - **Desarrollo del Cronograma:** analiza las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.
    - **Control del Cronograma:** controla los cambios del cronograma del proyecto.
- **Gestión de los costes:** incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costes de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado. Los procesos que la integran son:
    - **Estimación de Costes:** desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.
    - **Preparación del Presupuesto de Costes:** sumar los costes estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo a fin de establecer una línea base de coste.

- **Control de Costes:** influir sobre los factores que crean variaciones del coste y controlar los cambios en el presupuesto del proyecto.
- **Gestión de la calidad:** incluyen todas las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió. Implementa el sistema de gestión de calidad a través de la política, los procedimientos y los procesos de planificación de calidad, aseguramiento de calidad y control de calidad, con actividades de mejora continua de los procesos que se realizan durante todo el proyecto, según corresponda. Los procesos que la integran son:
  - **Planificación de Calidad:** identificar qué normas de calidad son relevantes para el proyecto y determinando cómo satisfacerlas.
  - **Realizar Aseguramiento de Calidad:** aplicar las actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos.
  - **Realizar Control de Calidad:** supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad relevantes e identificar modos de eliminar las causas de un rendimiento insatisfactorio.
- **Gestión de los recursos humanos:** incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a quienes se les han asignado roles y responsabilidades para concluir el proyecto. Sus procesos son:
  - **Planificación de los Recursos Humanos:** identificar y documentar los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe, así como crear el plan de gestión de personal.
  - **Adquirir el Equipo del Proyecto:** obtener los recursos humanos necesarios para concluir el proyecto.
  - **Desarrollar el Equipo del Proyecto:** mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto.
  - **Gestionar el Equipo del Proyecto:** hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto.
- **Gestión de las comunicaciones:** incluye los procesos necesarios para asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto en tiempo

y forma. Los procesos de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto proporcionan los enlaces cruciales entre las personas y la información, necesarios para unas comunicaciones exitosas. Los directores de proyectos pueden invertir una cantidad excesiva de tiempo comunicándose con el equipo del proyecto, los interesados, el cliente y el patrocinador. Sus procesos son:

- **Planificación de las Comunicaciones:** determinar las necesidades de información y comunicaciones de los interesados en el proyecto.
  - **Distribución de la Información:** poner la información necesaria a disposición de los interesados en el proyecto cuando corresponda.
  - **Informar el Rendimiento:** recopilar y distribuir información sobre el rendimiento. Esto incluye informes de estado, medición del progreso y proyecciones.
  - **Gestionar a los Interesados:** gestionar las comunicaciones a fin de satisfacer los requisitos de los interesados en el proyecto y resolver polémicas con ellos.
- **Gestión de los riesgos:** incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto. Sus proceso son:
    - **Planificación de la Gestión de Riesgos:** decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.
    - **Identificación de Riesgos:** determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
    - **Análisis Cualitativo de Riesgos:** priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto.
    - **Análisis Cuantitativo de Riesgos:** analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto.
    - **Planificación de la Respuesta a los Riesgos:** desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
    - **Seguimiento y Control de Riesgos:** realizar el seguimiento de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a los

riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

- **Gestión de las adquisiciones:** incluye los procesos para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios fuera del equipo del proyecto para realizar el trabajo. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios necesarios para administrar contratos u órdenes de compra emitidas por miembros autorizados del equipo del proyecto. Sus procesos son:
  - **Planificar las Compras y Adquisiciones:** determinar qué comprar o adquirir, y cuándo y cómo hacerlo.
  - **Planificar la Contratación:** documentar los requisitos de los productos, servicios y resultados, e identificar a los posibles vendedores.
  - **Solicitar Respuestas de Vendedores:** obtener información, presupuestos, licitaciones, ofertas o propuestas, según corresponda.
  - **Selección de Vendedores:** revisar ofertas, elegir entre posibles vendedores, y negociar un contrato por escrito con cada vendedor.
  - **Administración del Contrato:** gestionar el contrato y la relación entre el comprador y el vendedor, revisar y documentar cuál es o fue el rendimiento de un vendedor a fin de establecer las acciones correctivas necesarias y proporcionar una base para relaciones futuras con el vendedor, gestionar cambios relacionados con el contrato y, cuando corresponda, gestionar la relación contractual con el comprador externo del proyecto.
  - **Cierre del Contrato:** completar y aprobar cada contrato, incluida la resolución de cualquier tema abierto, y cerrar cada contrato aplicable al proyecto o a una fase del proyecto.
- **Gestión de partes interesadas del proyecto:** incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. La gestión de los interesados también se centra en la comunicación continua con los interesados para comprender sus necesidades y expectativas, abordando los incidentes en el momento en que ocurren, gestionando conflictos de intereses y fomentando una adecuada participación de los interesados en las decisiones y actividades del proyecto. La

satisfacción de los interesados debe gestionarse como uno de los objetivos clave del proyecto. Sus procesos son:

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

La norma ISO-21500 para la gestión de proyectos se basa mucho en PMBOK. Habla de 5 grupos de procesos y de 10 áreas de conocimiento. Hay 39 procesos. Mantiene los grupos de procesos de PMBOK y a las áreas de conocimiento las denomina grupos de materia. ISO-21500 no cuenta con requisitos por lo que no es una norma certificable.

Para el sector TIC se han desarrollado metodologías de planificación y desarrollo de sistemas de información entre ellas se va a realizar un análisis inicial de:

- Métrica v3
- Metodologías ágiles: SCRUM

### 3.3.5. La metodología MÉTRICA v3

#### 3.3.5.1. Objetivos de la metodología METRICA v3

Métrica es una metodología oficial para la planificación, desarrollo y mantenimiento de Sistemas de Información. Una metodología es la sistematización con una estructura, organización y normalización de actividades que dan soporte al ciclo de vida del software. La última versión es la v3 (2001). Fue elaborada por el CSI (Consejo Superior de Informática) perteneciente al Ministerio de Administraciones Públicas de España [19].

Sus **Objetivos** son:

- Proporcionar un marco estratégico para desarrollar sistemas de información.
- Dotar a la organización de productos software que satisfagan las necesidades de los usuarios, por tanto el Análisis de Requisitos toma más importancia.
- Mejorar la productividad de los departamentos TIC permitiendo mayor adaptación a cambios y teniendo en cuenta la reutilización.
- Facilitar la comunicación y el entendimiento entre diferentes participantes en la producción software.
- Facilitar la operación, mantenimiento y uso de los productos software obtenidos.

Fue concebida para abarcar el desarrollo completo de sistemas de información sea cual sea su complejidad y magnitud. Está pensada para ser utilizada por la Administración y cualquier empresa.

#### 3.3.5.2. Estructura y funcionamiento de la metodología METRICA v3

**Métrica se estructura en:**

- Procesos (identificados por 3 letras) que contienen actividades
- Actividades (identificados por 3 letras +1 número). El numero no indica orden de ejecución puede existir paralelismo. Las actividades contienen tareas.
- Tareas (identificados por 3 letras y 2 números): que pueden ser:
  - Acciones
  - Participantes
  - Productos E/S
  - Técnicas
  - Practicas

Cubre distintos tipos de desarrollo (estructurado, orientado a objetos) en una única estructura.

Métrica es una metodología orientada a **Procesos**. Existen 3 procesos principales:

- **Planificación de Sistemas de Información (PSI)**: tiene 9 actividades
- **Desarrollo de Sistemas de Información (DSI)**: está formado por:
  - estudio de viabilidad del sistema (EVS): da respuesta a la pregunta ¿continuo con el proyecto o abandono?. Tiene 6 actividades.



- análisis del sistema de información (ASI): se definen modelos, especifican requisitos, interfaces, se inicia el plan de pruebas. Tiene 11 actividades.
- diseño del sistema de información (DSI): se define la arquitectura, los módulos, excepciones, diseño de interfaces. Tiene 12 actividades.
- construcción del sistema de información (CSI): se realizan los manuales de usuario y explotación y las pruebas unitarias, de integración y de sistema. Tiene 9 actividades.
- implantación y aceptación del sistema (IAS): se realizan las pruebas de implementación y aceptación. Se forma al equipo y se realiza un plan de mantenimiento. Tiene 10 actividades.
- **Mantenimiento de Sistemas de Información (MSI)**: se realizan correctivos y evolutivos, así como pruebas de regresión.

Un proceso está finalizado si y solo si todas las actividades están acabadas, se pueden ejecutar secuencialmente o en paralelo.

Métrica v3 dispone de **Interfaces**, que definen actividades de tipo organizativo y de soporte al desarrollo y mantenimiento. Son 4 procesos:

- **Gestión de proyectos (GP)**: se aplica a proyectos nuevos o ampliación y mejora de proyectos existentes.
- **Seguridad (SEG)**: Se aplica Magerit – Análisis y Gestión de Riesgos.
- **Gestión de la configuración (GC)**: Modificaciones, versiones.
- **Aseguramiento de la calidad (PGGC)**: Recomienda equipo de calidad distinto al de desarrollo.

Se elaboraron 3 **Herramientas**:

- Gestor metodológico: cómo adaptar METRICA v3 a un proyecto concreto.
- Selector de herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador): para seleccionar la herramienta CASE más adecuada al proyecto.
- Curso autoformación: curso con diferentes niveles y perfiles.

Métrica v3 define los siguientes **Participantes**, que se encuadran en 5 perfiles:

- Directivo: pertenece al alto nivel de la organización. Son usuarios expertos
- Jefe proyecto: encargado de realizar la planificación y seguimiento. Es responsable de:
  - Mantenimiento
  - Sistemas

- Seguridad
- Responsable de Calidad
- Implantación
- Operación
- Consultor: es una persona externa y puede ser de sistemas, de comunicaciones, informático.
- Analista: puede actuar como
  - Analista
  - Administrador de BBDD
  - Formar parte del equipo de:
    - Arquitectura
    - Formación
    - Implantación
    - Operación
    - Equipo de Seguridad
    - Proyecto
    - Soporte Técnico
  - Formar parte del Grupo de Aseguramiento de la calidad
- Programador: sólo participa en los procesos de construcción y mantenimiento

### 3.3.6. La metodología SCRUM

#### 3.3.6.1. Objetivos de la metodología SCRUM

La principal característica de SCRUM, como metodología ágil que es, es de carácter iterativo e incremental. El avance del proyecto se realiza mediante la ejecución de un conjunto de iteraciones denominadas **sprints**. Cada sprint es de corta duración (2-4 semanas) y al final del mismo se obtiene un incremento del producto entregable al cliente. El objetivo de SCRUM es que el cliente pueda ver el avance del proyecto mediante demostraciones para ver si va satisfaciendo sus necesidades [20].

#### 3.3.6.2. Estructura y funcionamiento de la metodología SCRUM

SCRUM se divide en **3 fases** principales:

- **Planificación del Sprint**: es el trabajo previo al inicio del sprint y en la cual se determinan cuáles son los objetivos y el trabajo que se deben cubrir en esa iteración. Se parte de la denominada pila de producto (**producto backlog**), que es la lista completa y priorizada de requisitos de alto nivel del sistema a implementar y se obtiene de la selección de aquellos que van a ser implementados a lo largo del sprint. A esta selección se le

denomina pila de sprint (**sprint backlog**) y se realiza durante una única reunión denominada reunión de planificación del sprint (**sprint planning meeting**).

- **Ejecución del Sprint**: en esta fase el equipo de trabajo (**Scrum team**) implementa las funcionalidades seleccionadas en la pila de sprint. La principal característica de esta fase es que el equipo se auto gestiona sin que exista ningún rol externo al equipo que asigne las tareas, o las priorice. El seguimiento en esta fase se realiza mediante breves reuniones diarias (15 minutos), para ver el avance de las tareas y el trabajo que está previsto para la jornada. En estas reuniones solo están presentes en facilitador (Scrum Master) y los miembros del equipo. Cada uno de los miembros del equipo ha de responder a tres preguntas: (i) que trabajo se ha realizado desde la reunión anterior; (ii) Que trabajo se va a hacer hasta la próxima reunión; (iii) impedimentos que deben solventarse para proseguir con el trabajo.
- **Revisión del Sprint**: una vez finalizado el sprint se realiza un análisis y revisión del incremento generado mediante una reunión. Esta reunión puede tener dos partes:
  - **Demostración**: el equipo presenta al cliente los requisitos completados en la iteración, en forma de incremento de producto preparado para ser entregado con el mínimo esfuerzo. En función de los resultados mostrados y de los cambios que haya habido en el contexto del proyecto, el cliente realiza las adaptaciones necesarias de manera objetiva, ya desde la primera iteración, re planificando el proyecto.
  - **Retrospectiva**: el equipo analiza cómo ha sido si manera de trabajar y cuáles son los problemas que podrían impedirle progresar adecuadamente, mejorando de manera continua su productividad. El facilitador se encargará de ir eliminando los obstáculos identificados.

SCRUM identifica 6 **roles y responsabilidades** divididas en dos tipologías en función del nivel de implicación:

- **Roles que están directamente implicados en el desarrollo** (también llamados roles Cerdo), es decir, están comprometidos con el proyecto y el proceso SCRUM y son:
  - **Product Owner (propietario del producto)**: representa la voz del cliente. Se asegura de que el equipo trabaje de forma adecuada desde la perspectiva de negocio. Escribe los requisitos de usuario, los prioriza y compone la pila de producto (**product backlog**). Acepta o rechaza el trabajo resultante de los sprints.

- **Scrum Master (facilitador)**: es el responsable de asegurarse que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo con las prácticas, valores y reglas de SCRUM y que el sprint progrese según lo previsto. Coordina las reuniones diarias, formula las tres preguntas canónicas y se encarga de eliminar eventuales obstáculos.
- **Scrum Team (equipo de trabajo)**: es el equipo de proyecto y tiene autoridad para decidir en las acciones necesarias y para auto-organizarse con la finalidad de alcanzar los objetivos marcados para cada sprint. El equipo está involucrado en la estimación del esfuerzo de las tareas de la pila de producto (**product backlog**) y en la creación de la pila de sprint (**sprint backlog**).
- **Roles que están involucrados en el proyecto pero no directamente** (llamados roles gallina), es decir no son parte del proceso SCRUM, pero deben tenerse en cuenta por el valor que pueden aportar al proceso, por ser los conocedores del negocio de la organización realmente. Es importante que participen y entreguen retroalimentación con respecto a la salida del proceso a fin de revisar y planear cada sprint. Son:
  - **Usuarios**: es el destinatario final del producto.
  - **Clientes**: se refleja a la gente que hace posible el proyecto y para quienes el proyecto producirá un beneficio acordado. Deberían participar en la creación del product backlog y en las revisiones del sprint.
  - **Gestores**: es la gente que establece el ambiente adecuado para el desarrollo del producto.

En SCRUM se producen los siguientes **documentos**:

- **Product Backlog (Pila de producto)**: define los requisitos del sistema o el trabajo a hacer a lo largo del proyecto. Está compuesto por una lista de requisitos de negocio y técnicos, actualizados y priorizados. El responsable de mantener el product backlog es el propietario del producto.
- **Sprint Backlog (Pila de Sprint)**: es una lista de trabajos tareas que el equipo se compromete a hacer para generar el incremento previsto a lo largo de un determinado sprint. Esta lista se elabora a partir de la pila de producto, durante la reunión de planificación del sprint.
- **Burn Down Chart (Gráfico de trabajo pendiente)**: un diagrama burndown o diagrama de quemado es una representación gráfica del trabajo por hacer en el tiempo. Usualmente el trabajo remanente (o backlog) se muestra en el eje vertical y el tiempo en

el eje horizontal. Es decir, el diagrama representa una serie temporal del trabajo pendiente. Este diagrama es útil para realizar un seguimiento del trabajo a lo largo del sprint o de forma general sobre el producto.

SCRUM define las siguientes reuniones:

- Reunión de planificación de la iteración (**Sprint planning**): es la reunión previa a la ejecución de un sprint y en ella se planifican las tareas a realizar durante la iteración. Tiene dos partes:
  - En la primera parte de la reunión el propietario del producto presenta al equipo la pila de producto priorizada y propone aquellos requisitos que aportan más valor. El equipo examina la lista y finalmente selecciona aquellos requisitos que se compromete a realizar en un tiempo establecido para la iteración (sprint).
  - En la segunda parte de la reunión el equipo planifica la iteración, estableciendo la táctica que le permitirá conseguir el mejor resultado posible con el mínimo esfuerzo. Esta actividad la realiza el equipo dado que ha adquirido un compromiso, es el responsable de organizar su trabajo y es quien mejor conoce como realizarlo. Define las tareas necesarias para poder completar cada objetivo/requisito, creando la lista de tareas de la iteración (sprint backlog). Realiza una estimación conjunta del esfuerzo necesario para cada tarea.
- Reunión diaria (**Daily meeting**): se realiza diariamente mientras dura la ejecución de una iteración. El objetivo es facilitar la transferencia de información y la colaboración entre los miembros del equipo para aumentar su productividad, al poner de manifiesto puntos en que se pueden ayudar unos a otros. Cada miembro del equipo inspecciona el trabajo que el resto está realizando (dependencias entre tareas, progreso hacia el objetivo de la iteración, obstáculos que pueden impedir este objetivo) para al finalizar la reunión poder hacer las adaptaciones necesarias que permitan cumplir con el compromiso conjunto que el equipo adquirió para la iteración. Como apoyo a la reunión, el equipo cuenta con la lista de tareas de la iteración, donde se actualiza el estado y esfuerzo pendiente para cada tarea, así como con el gráfico de horas pendientes en la iteración.
- Demostración de requisitos completados (**Sprint review**): reunión informal donde el equipo presenta al cliente los requisitos completados en la iteración, en forma de incremento de producto preparado para ser entregado con el mínimo esfuerzo, haciendo

un recorrido por ellos lo más real y cercano posible al objetivo que se pretende cubrir. En función de los resultados mostrados y de los cambios que haya habido en el contexto del proyecto, el cliente realiza las adaptaciones necesarias de manera objetiva re planificando el proyecto.

- Reunión de retrospectiva (**Sprint retrospective**): con el objetivo de mejorar de manera continua su productividad y la calidad del producto que está desarrollando, el equipo analiza cómo ha sido su manera de trabajar durante la iteración, por qué se han conseguido o no los objetivos a que se comprometió al inicio de la iteración y por qué el incremento de producto que acaba de demostrar al cliente era lo que él esperaba o no. Esta reunión se realiza después de la reunión de demostración con el cliente para poder incorporar el feedback total.

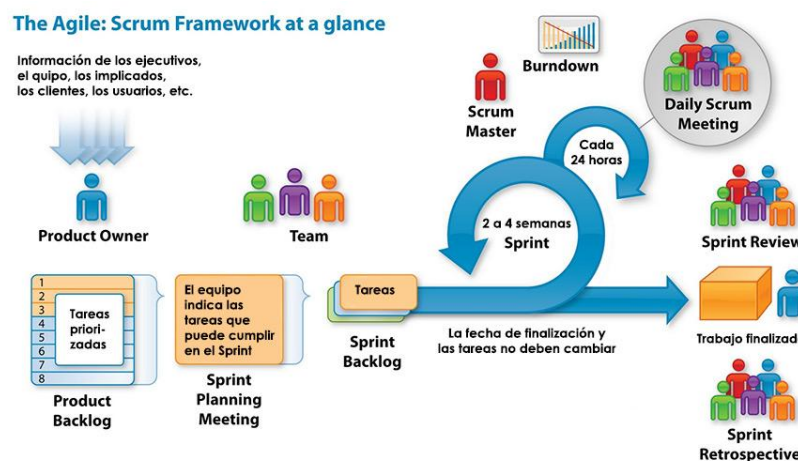


Figura 16. El marco de trabajo SCRUM [20]

### 3.4 Análisis inicial de las principales características del nivel de gestión de calidad TIC y los modelos EFQM y CMMI

#### 3.4.1. Definición de nivel de gestión de calidad TIC, objetivos y responsabilidades

La calidad se puede definir como el conjunto de características de un producto o servicio que le confieren aptitud para satisfacer las necesidades de un cliente.

#### 3.4.2. Principales características del nivel de gestión de calidad TIC

Existen dos grandes enfoques:

- Gestión por procesos: se tiene un modelo de gestión que entiende la organización como un conjunto de procesos globales orientados a la consecución de la calidad total y a la satisfacción del cliente, frente a una concepción clásica que ve a la

organización como un conjunto de departamentos con funciones específicas.

- Gestión de la calidad: donde también hay dos grandes enfoques:
  - Gestión de la calidad en los procesos.
  - Aseguramiento de la calidad: hace referencia a la mejora en la gestión y en los resultados.

### 3.4.3. El modelo de excelencia EFQM

#### 3.4.3.1. Objetivos del modelo de excelencia EFQM

**EFQM** (European Foundation for Quality Management) es un **modelo de excelencia para la gestión de la calidad** de una organización. Se trata de un esquema que describe el rendimiento óptimo de una organización de acuerdo con unos parámetros relevantes. Es un modelo de calidad total, aunque pone énfasis en los procesos. EFQM al evolucionar se ha orientado a la mejora continua. Su **objetivo** es describir el rendimiento óptimo de una organización de acuerdo con unos parámetros relevantes. Los responsables de la calidad global de la organización son el departamento de calidad de dicha organización [21].

#### 3.4.3.2. Estructura y funcionamiento del modelo de excelencia EFQM

El modelo se estructura en:

- **Criterios:** son factores críticos en el funcionamiento de una organización y son 9. Se dividen en dos grupos:
  - Los agentes facilitadores: relacionados con el cómo, y son 5: Liderazgo, Política y estrategia, Personas, Alianzas y recursos, Procesos.
  - Los resultados: relacionados con el qué, y son 4: Resultados de los clientes, Resultados de las personas, Resultados de la sociedad, Resultados clave.
- **Subcriterios:** son las subdivisiones en que se ordenan los criterios y son 32.
- **Áreas:** son propuestas orientativas del enfoque de los subcriterios.

El modelo asigna un peso máximo a cada criterio y consiste en ir valorando cada criterio con una puntuación y de esta forma, sumando la valoración de cada criterio, se sabe en qué estado se encuentra una organización en cuanto a excelencia de la calidad, siendo la **máxima puntuación de 1000 puntos**.

Criterios	Puntuación máxima	Número de Subcriterios
Agentes facilitadores		Cada sub. Vale 20
Liderazgo	100	5
Políticas y estrategia	80	4
Personas	90	5
Alianzas y recursos	90	5
Procesos	140	5

Total agentes facilitadores	500	
Resultados		Cada sub. Vale diferente
Resultados en los clientes	200	2
Resultados en las personas	90	2
Resultados en la sociedad	60	2
Resultados clave	150	2
Total resultados	500	
Total EFQM	1000	

Tabla 10. Criterios EFQM

EFQM se representa con el gráfico de la Figura 17.



Figura 17. Representación del modelo EFQM [21]

En el núcleo del modelo se encuentra un **esquema lógico** que se denomina **REDER**, formado por cuatro elementos: **R**esultados, **E**nfoque, **D**espliegue, **E**valuación y **R**evisión. Este esquema es una poderosa herramienta de gestión y una manera estructurada de evaluar el rendimiento de una organización. Según la lógica de REDER, toda organización necesita:

- Establecer los **R**esultados que quiere lograr como parte de su estrategia
- Planificar y programar una serie de **E**nfoques sólidamente fundamentados e integrados que la llevan a obtener los resultados requeridos ahora y en el futuro.
- **D**esplegar los enfoques de manera sistemática para asegurar su implantación.
- **E**valuar, **R**evisar y **P**erfeccionar los enfoques desplegados basándose en el seguimiento y análisis de los resultados alcanzados y en las actividades continuas de aprendizaje.

Este esquema lógico reproduce la rueda de Deming cuyo ciclo es PDCA: Planificar, Desarrollar, Controlar y Actuar.

El esquema lógico REDER es la herramienta de Evaluación y Gestión utilizada por las organizaciones que desean realizar autoevaluaciones. También se utiliza para puntuar las memorias de las organizaciones que se presentan la Premio EFQM a la Excelencia.



EFQM se basa en 8 principios básicos de excelencia, que se muestran en la Figura 18.



Figura 18. Principios de EFQM [21]

Sellos EFQM concedidos por AENOR:

- Marca compromiso de excelencia: de 200 a 299 puntos.
- Marca Excelencia Europea: de 300 a 399 puntos.
- Marca Excelencia Europea (plata): de 400 a 499 puntos.
- Marca excelencia Europea (oro): más de 500 puntos.

### 3.4.4. El modelo CMMI

#### 3.4.4.1. Objetivos del modelo CMMI

El CMMI (Capability Maturity Model Integration) es un modelo para la mejora y evaluación de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de software. El objetivo de CMMI es la capacitación de los procesos, no es que no sean importantes las personas o las herramientas, pero considera que lo que vertebra todo son los procesos y por tanto se centra en la madurez y capacidad de estos. Si un proceso está capacitado, reúne las prácticas adecuadas para obtener el mismo resultado siempre que se realiza, es apto para CMMI. CMMI se puede aplicar a todos los niveles de la organización para mejorar los procesos.

#### 3.4.4.2. Estructura y funcionamiento del modelo CMMI

El modelo agrupa buenas prácticas en objetivos y éstos a su vez en lo que llaman Áreas de Proceso. Esto convierte a las áreas de proceso en grupos de prácticas con una relación sobre a qué proceso afectan. El modelo tiene por tanto los componentes mostrados en la Figura 19.



Figura 19. Componentes de CMMI [22]

Como se puede apreciar, las áreas de procesos se dividen en objetivos. Los objetivos pueden ser específicos (de ese área o proceso) y genéricos (comunes a todas las áreas). Los objetivos son requisitos porque es obligatorio cumplirlos para poder decidir que cumplimos con el área de proceso. Las prácticas que componen los objetivos son Esperadas, es decir, que aunque no cumpliésemos con una práctica, cumpliríamos con el área de proceso. El resto de los componentes son informativos: ayudan a la comprensión de la práctica o del área de proceso [23].

Existen 22 áreas de procesos, que son las que se muestran en la Tabla 11, donde también se muestran a qué nivel corresponden.

Áreas de proceso de CMMI (Capability Maturity Model Integration)		
Área de proceso	Categoría	Nivel de madurez
Análisis y resolución de problemas	Soporte	5
Gestión de la configuración	Soporte	2
Análisis y resolución de decisiones	Soporte	3
Gestión integral de proyecto	Gestión de proyectos	3
Gestión integral de proveedores	Gestión de proyectos	3
Gestión de equipos	Gestión de proyectos	3
Medición y análisis	Soporte	2
Entorno organizativo para integración	Soporte	3
Innovación y desarrollo	Gestión de procesos	5
Definición de procesos	Gestión de procesos	3
Procesos orientados a la organización	Gestión de procesos	3
Rendimiento de los procesos de la org.	Gestión de procesos	4
Formación	Gestión de procesos	3
Integración de producto	Ingeniería	3
Monitorización y control de proyecto	Gestión de proyectos	2
Planificación de proyecto	Gestión de proyectos	2
Gestión calidad procesos y productos	Soporte	2
Gestión cuantitativa de proyectos	Gestión de proyectos	4
Desarrollo de requisitos	Ingeniería	3
Gestión de requisitos	Ingeniería	2
Gestión de riesgos	Gestión de proyectos	3
Gestión y acuerdo con proveedores	Gestión de proyectos	2
Solución técnica	Ingeniería	3
Validación	Ingeniería	3
Verificación	Ingeniería	3

Tabla 11. Áreas de proceso CMMI [24]

En la Figura 20 se muestran los niveles de madurez que son 5.

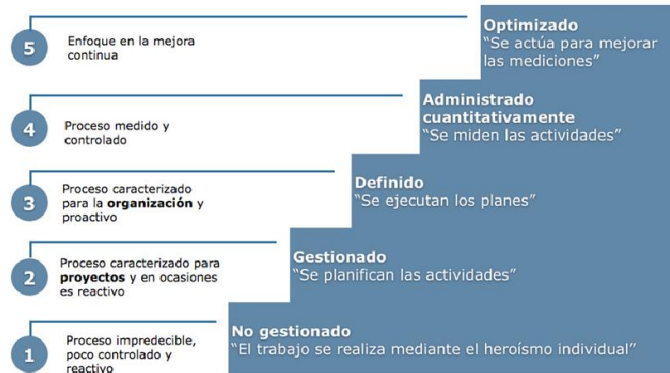


Figura 20. Áreas de madurez de CMMI [2223]

### 3.5 Conclusión

En este capítulo 2 se han analizado diferentes marcos de trabajo y metodologías aplicables a los diferentes niveles de organización TIC. Para cada uno de ellos se han analizado unas características comunes, como son los objetivos que persiguen, a quien va enfocado, la estructura y modo de funcionamiento, para poder avanzar hacia la definición de un framework para la gestión de proyectos TIC complejos. Según lo analizado se ha podido comprobar que cada marco de trabajo es específico para un nivel de la organización, pero que la aplicación de cada marco o metodología en cada nivel permite trabajar de una forma más organizada y alcanzar resultados más eficientes. También se puede desprender de lo analizado que existen relaciones entre niveles, que si se establecieran potenciarían la eficiencia en el funcionamiento global de la organización, operaciones diarias y proyectos de desarrollo y mejora. En el siguiente capítulo se propondrá un marco de trabajo que permita utilizar el conocimiento desarrollado que ayude a optimizar la gestión de los proyectos TIC complejos.

## 4. Capítulo 3. Framework para la optimización de la gestión de proyectos TIC complejos

El objetivo de este capítulo es establecer un framework o marco de trabajo para optimizar la gestión de proyectos TIC complejos.

Como se describió en el Capítulo 2 los proyectos TIC complejos se definen como modos nuevos y universales de organización mediados por la tecnología y promulgados a través de una mezcla novedosa de instrumentos políticos, instituciones internacionales, intereses empresariales y conceptos tecno-gerenciales. Estos proyectos son interesantes, sobre todo por su capacidad proyectada para promover el desarrollo social y económico y nuevos mecanismos de gobernanza a escala local, nacional y mundial [ 3]. Como ejemplos de ello figuran el gobierno electrónico, la administración electrónica, la elaboración de políticas electrónicas, los servicios electrónicos como la salud en línea, el aprendizaje electrónico, el empleo electrónico, etc. [2] [3]. Se utilizarán este tipo de proyectos TIC complejos, como una pequeña muestra de los proyectos TIC complejos, sobre la cual basarse para desarrollar el framework.

Como principales características y retos comunes de esta muestra de proyectos TIC complejos se tienen:

- Aumentar el crecimiento y la calidad de vida, promover el desarrollo social y económico, la creatividad y la innovación teniendo como base las TIC.
- Aumentar la calidad de la prestación de servicios, que puede medirse por la eficiencia y la eficacia de la prestación de servicios, la satisfacción de los usuarios finales y la confianza en los organismos que ofrecen los servicios.
- Una mayor participación de los usuarios en los procesos de toma de decisiones, para que estos sean lo más adecuados a las necesidades de las partes interesadas.
- La estandarización de los procesos de administración pública/privada. La priorización de servicios públicos/privados centrados en servicios de alto impacto y áreas de políticas estratégicas. La racionalización de los procesos de gobierno para hacer frente a la creciente demanda de TIC.
- La medición del desempeño y motivación de los trabajadores, para poder construir valor.
- A nivel más técnico, las cuestiones de interoperabilidad entre diversos tipos de servicios electrónicos automatizados, como compartir datos basados en plataformas interoperables.

A pesar de todas estas características y retos, también hay que contar con los obstáculos existentes en el desarrollo de estos proyectos TIC complejos, entre los que se encuentran [7], [8]:

- La resistencia a cambiar las prácticas de gestión burocráticas consolidadas, así como los diferentes niveles de competencias entre los diversos niveles de y la superposición de responsabilidades.
- La falta de cultura y mecanismos para nuevas formas de colaboración interadministrativa y orientación al cliente. Así como la falta de comprensión de las empresas TIC y el sector público.
- La falta de recursos financieros y humanos (especialmente debido a los altos costes iniciales y la necesidad de educación y capacitación continuas en relación a las TIC).
- falta de existencia de marcos legales y reglamentarios adecuados, así como la falta de modelos de gobernanza impulsados por las TIC.
- El acceso a las TIC para todos o la división digital, que hay que tener en cuenta en este tipo de proyectos, ya que disminuye la eficiencia del proyecto por falta de usuarios alcanzados.
- La seguridad y los riesgos de privacidad.

Teniendo en cuenta estas características, retos y obstáculos de los proyectos TIC complejos es claro que para aumentar la eficiencia en su gestión es necesario tener en cuenta a muchos actores y componentes, que pertenecen a diferentes niveles de gestión de una organización u organizaciones interesadas. Por tanto es necesario establecer un marco de trabajo adecuado que permita la interrelación y coordinación eficiente entre todos los actores y componentes de dichos niveles, para que las bases y estructura del proyecto estén bien definidas, se pueda realizar un seguimiento adecuado y lograr ejecutar el proyecto en el plazo adecuado y con el coste previsto.

En el Capítulo 3 se han analizado las principales características de los diferentes niveles de gestión a nivel organizacional, desde el gobierno de las TIC, pasando por la gestión de servicios, la gestión de proyectos y el desarrollo de proyectos, la calidad con sus respectivos marcos de trabajo y metodologías reconocidas: COBIT, ITIL, PMI, METRICA, SCRUM, CMMI y EFQM.

En la siguiente tabla se hace un análisis comparativo, resumen de estas metodologías estudiadas.

	COBIT	ITIL	PMI	METRICA	SCRUM	CMMI	EFQM
Objetivo del marco de trabajo	Gobierno y gestión de las TIC corporativas para crear valor desde las TIC manteniendo el	Gestión del ciclo de vida de los servicios TIC, desde que surge la necesidad del servicio hasta que desaparece	Gestión de proyectos	Planificación, desarrollo y mantenimiento de proyectos TIC	Desarrollo de proyectos TIC	Capacitación de los procesos de una organización a distintos	Gestión del ciclo de vida de la calidad organizacional

	equilibrio entre la generación de beneficios y la optimización del riesgo y uso de recursos.					niveles	
<b>A quien va dirigido</b>	Comité ejecutivo de la organización	Departamento TIC y responsables de área TIC	Área de gestión de proyectos (PMO, Jefes de proyecto)	Jefes de proyectos y equipos de proyectos	Jefes de proyectos y equipos de proyectos	Responsable del área que desee capacitar sus procesos	Departamento de calidad de la organización
<b>Cómo logra el objetivo</b>	<p>1. Convertir las necesidades de las partes interesadas en <b>metas corporativas</b> para establecer las metas en las áreas de la organización.</p> <p>2. Definir los <b>catalizadores</b> para ayudar a conseguir las metas definidas, que son: políticas, <b>procesos</b>, estructura organizativa, ética, información, <b>servicios</b>, personas</p> <p>3. Definir los <b>procesos de gobierno</b> que son asegurar: el marco de trabajo, la entrega de beneficios, la optimización del negocio, la optimización de recursos, la transparencia hacia los interesados</p> <p>4. Definir los <b>dominios de procesos de gestión</b>: Planificar (APO), Construir (BAI), Ejecutar (DSS), Supervisar (MEA).</p>	<p>1. Establecer la <b>estrategia de servicio</b>, fase que marca que servicios se han de ofrecer. Formada por 3 procesos: gestión financiera, de la demanda, de la cartera de servicios.</p> <p>2. <b>Diseñar los servicios</b>, fase cuyo objetivo es el <b>desarrollo de nuevos servicios usando la gestión de proyectos</b>, usando 7 procesos de gestión de: catálogo de servicios (fuente de estado de los servicios), nivel de servicio, capacidad del servicio, disponibilidad del servicio, continuidad del servicio, seguridad de la información y proveedores.</p> <p>3. <b>Transición de servicio</b>, para preparar el entorno de producción para desplegar el servicio, a través de 7 procesos.</p> <p>4. Operación de servicio, para gestionar las operaciones del servicio hacia el negocio del día, usando 5 procesos.</p> <p>5. Mejora continua del servicio</p>	<p>1. Gestión de la integración</p> <p>2. Gestión del alcance</p> <p>3. Gestión del tiempo</p> <p>4. Gestión de los costes</p> <p>5. Gestión de la calidad</p> <p>6. Gestión de recursos humanos</p> <p>7. Gestión de comunicación</p> <p>8. Gestión de riesgos</p> <p>9. Gestión de adquisiciones</p> <p>10. Gestión de las partes interesadas</p>	<p>1. Planificación de sistemas de información (PSI), proceso formado por 9 actividades</p> <p>2. Desarrollo de sistemas de información (DSI), formado por: estudio de viabilidad del sistema (EVS), análisis del sistema de información (ASI), construcción del sistema de información (CSI), implantación y aceptación del sistema (IAS)</p> <p>3. Mantenimiento del sistema de información (MSI), donde se realizan correctivos y evolutivos, así como pruebas de regresión</p>	<p>1. Planificación del Sprint: se planifican los objetivos y el trabajo que se puede cubrir en una iteración, a partir del product backlog (lista priorizada de funcionalidades) se crea el sprint backlog (lista de funcionalidades del sprint)</p> <p>2. Ejecución del Sprint: el equipo de trabajo autogestionado o implementa las funcionalidades seleccionadas para el sprint en la fase anterior</p> <p>3. Revisión del Sprint: finalizado el sprint se revisa el incremento generado por el sprint y se analiza para mejorar para el siguiente sprint</p>	<p>1. Se agrupan los procesos en áreas de procesos</p> <p>2. Se verifica si los procesos se realizan siguiendo determinados pasos siempre y si es así se dice que el proceso está capacitado</p> <p>3. Según los procesos que estén capacitados se dice que la organización tiene un nivel CMMI</p>	<p>1. Establece unos criterios para evaluar la calidad de una organización divididos en agentes facilitadores (liderazgo, políticas y estrategia, personas, alianzas y recursos) y resultados (en los clientes, en las personas, en la sociedad, resultados clave)</p> <p>2. Mide estos criterios en la organización</p> <p>3. Establece mediante el esquema lógico REDER (Resultados, Enfoque, Despliegue, Evaluación, Revisión) mejora continua</p>
<b>Mejoras tras aplicar la metodología</b>	Establece unas bases sólidas de las metas corporativas de todos los departamentos, lo cual es muy positivo para saber que estructura establecer para conseguir las metas y que proyectos son prioritarios	Establecer una estructura sólida del funcionamiento del departamento que ofrece servicios TIC en la organización, asegurando que se cumplen unas características adecuadas. Podríamos decir que materializaría las metas corporativas de COBIT	Establece las distintas partes a gestionar de forma estructurada en el proyecto. Le confiere estructura y orden al proyecto	Organiza la estructura para el desarrollo del proyecto	Permite mostrar al cliente los avances y corregir fallos con más frecuencia, evitando tener sorpresas en la entrega final	Permite verificar cuáles es el nivel de los procesos de la organización y mejorarlos	Permite verificar cuál es el nivel de calidad global de la organización y mejorarlo

Tabla 12. Tabla comparativa de marcos de trabajo y modelos en los distintos organizacionales

Se puede observar que estos marcos de trabajo definen buenas prácticas a implementar, cada una de las cuales corresponde a un nivel organizacional. Todos persiguen algo común que es crear valor para las partes interesadas, pero les falta el integrarse los unos con los otros a través de métodos de integración y coordinación, donde uno de los principales vehículos sería la comunicación entre dichos niveles ayudados de herramientas TIC colaborativas entre los distintos niveles para conseguir dicha integración. Los proyectos TIC complejos van a ser una de las vías más importantes que permitan crear ese valor y mejorar, ya que van a permitir que se consigan las metas estratégicas fijadas por las organizaciones.

#### 4.1. Objetivo del framework para la gestión de proyectos TIC complejos

El objetivo del framework o marco de trabajo para la gestión de proyectos TIC complejos es ayudar a que este tipo de proyectos tenga un mayor porcentaje de éxito en su ejecución, que el que tiene actualmente, por debajo del 10%.

Según las características intrínsecas de este tipo de proyectos es fácil contemplar que para que mejore su eficiencia se requieren, no solo de esfuerzos en la metodología de la gestión de proyectos, sino también en otros niveles organizacionales. Debido a su complejidad es necesario que el proyecto esté claramente alineado con unas metas estratégicas corporativas de las organizaciones implicadas y esté definida una estructura clara para dar soporte a los servicios que ofrecerán las organizaciones cuando el proyecto esté acabado. Por esto sería adecuado establecer las buenas prácticas estudiadas para cada nivel, por supuesto adaptadas a las organizaciones, según su tamaño y necesidades, para que al estar las metas, estructuras organizacionales asentadas y roles claramente definidas, se puedan satisfacer todas las necesidades que demandan este tipo de proyectos.

#### 4.2. Estructura organizacional y funcionamiento del framework

##### 4.2.1. Estructura organizacional del framework

Teniendo en cuenta las características, metas y obstáculos descritos previamente, así como los marcos de trabajo estudiados y las deficiencias encontradas, se podría establecer un primer enfoque de marco de gestión de proyectos TIC complejos.

Este primer enfoque consistiría en implementar cuatro niveles de gestión diferentes y mecanismos de integración entre estos niveles en su cadena de valor. Estos niveles serían: Nivel de gobernanza, nivel de prestación de servicios, nivel de gestión de proyectos, nivel de desarrollo técnico de proyectos. Estos niveles serán apoyados por un nivel de ciclo de mejora continua que hace referencia a la calidad. Cada uno de ellos

apoyados por los estándares COBIT, ITIL, PMI, SCRUM, CMMI y EFQM tal y como se muestra en las Figuras 21 y 22.

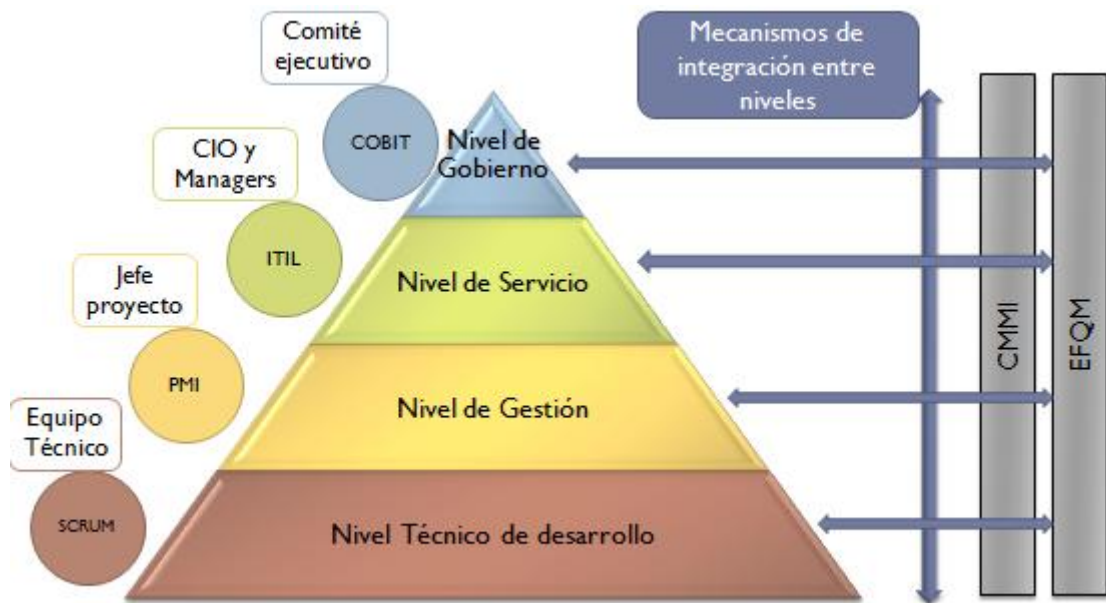


Figura 21. Estructura del framework de gestión de proyectos TIC complejos

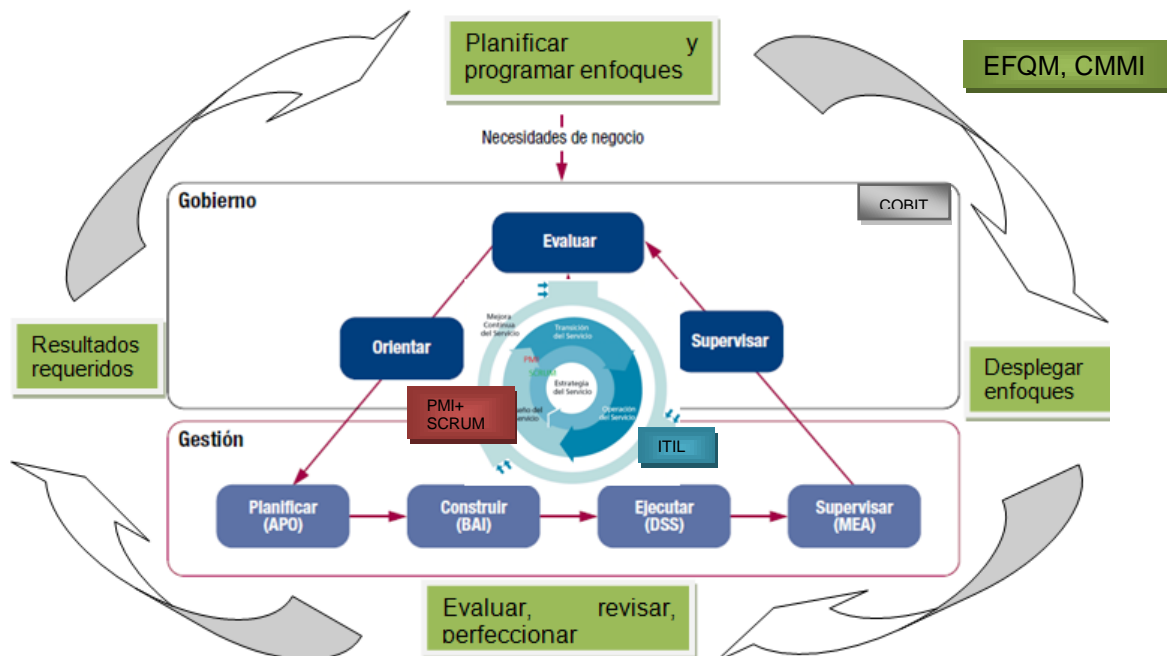


Figura 22. Funcionamiento del framework de gestión de proyectos TIC complejos

A continuación se describen las funciones desempeñadas por cada nivel y como cada salida de un nivel sirve como entrada al nivel siguiente:

1. **Nivel gobierno:** el objetivo de este nivel es establecer las metas estratégicas relacionadas con las TIC a partir de las necesidades de las partes interesadas, para crear unos cimientos sólidos para que la estrategia de la organización quede bien definida y en base



a eso se puedan establecer las estructuras de gobierno y gestión adecuadas para los distintos departamentos, se puedan seleccionar de forma más adecuada los servicios que va a prestar o que está interesada en prestar la organización y por tanto se puedan definir de forma más concisa los proyectos a llevar a cabo por la organización para ofrecer valor a las partes interesadas. Para lograr esto se propone adaptar el marco de trabajo COBIT v5 a la organización, atendiendo a sus necesidades y tamaño, tal y como se muestra en la Figura 21. Las metas y estructura de gobierno y gestión que va a dar la aplicación de COBIT van a servir como entradas al nivel siguiente, nivel de servicio.

2. **Nivel servicio**: el objetivo de este nivel es establecer los servicios TIC que va a ofrecer el departamento TIC para apoyar a las unidades de negocio de la organización, teniendo en cuenta las metas estratégicas TIC obtenidas del nivel de gobierno. Esto permitirá fijar una estructura sólida totalmente adaptada a las necesidades de la organización y las partes interesadas, lo que facilitará mucho las actividades para el desarrollo, despliegue y funcionamiento de proyectos TIC. En este nivel se podría aplicar el marco de trabajo ITIL v3 adaptado a la organización según sus necesidades y las de las partes interesadas, tal y como se muestra en la Figura 21. El resultado de este nivel es una estructura sólida para poder planificar, desarrollar y mantener un proyecto a lo largo de su ciclo de vida, así como la definición de nuevos servicios que permiten mejorar el ciclo de vida de negocio y satisfacer las metas estratégicas. Estos nuevos servicios se traducirán en nuevos proyectos a implementar.
3. **Nivel de gestión de proyecto**: el objetivo de este nivel es estimar el alcance del proyecto, planificarlo, ejecutarlo, monitorizarlo y establecer todas las medidas necesarias (gestión de recursos, gestión de riesgos, gestión de comunicaciones, gestión de proveedores, gestión de partes interesadas) para asegurar que se puede finalizar en plazo y con los costes estimados. Este nivel toma como entrada la salida del nivel anterior en la que se establece la definición de nuevos servicios y los materializa como nuevos proyectos. En este nivel sería adecuado aplicar la metodología PMI. Hay que destacar que por las características de los proyectos TIC complejos, detalladas previamente, hay que dar mucha importancia en este apartado a la gestión de la comunicación y la gestión de las partes interesadas, para conseguir encajar correctamente objetivos de niveles anteriores con los de este nivel, es decir, definir correctamente el alcance del proyecto y que este concuerde con las necesidades del servicio y las metas estratégicas de las

organizaciones y las necesidades de las partes interesadas. El resultado de este nivel es una configuración del proyecto adecuada y alineada con los niveles de gobierno y servicio en la que se cuenta con unos objetivos de proyecto bien definidos y soportados por todos los niveles organizacionales, un equipo de trabajo y recursos adecuados para conseguir esos objetivos.

4. **Nivel de gestión técnica de proyecto**: el objetivo de este nivel es la planificación y desarrollo del proyecto TIC a nivel técnico. Es responsabilidad de este nivel traducir los objetivos del proyecto definidos en el nivel anterior a cuáles son las tecnologías, frameworks tecnológicos a utilizar para que el proyecto se desarrolle de la forma más eficiente posible. Es importante hacer esta distinción entre nivel de gestión de proyecto y nivel de gestión técnica de proyecto en el tipo de proyectos que se están tratando, para focalizar esfuerzos, ya que el nivel de gestión de proyecto debe concentrarse en las tareas relacionadas con la planificación, seguimiento, comunicación, gestión de partes interesadas, control de riesgos, etc, mientras que la gestión técnica en asegurar que se establece la arquitectura tecnológica de sistema adecuada para el proyecto, las tecnologías adecuadas, se realizan los diseños de sistema TIC adecuados y se programa siguiendo determinadas calidades. En este nivel sería adecuado utilizar una metodología ágil como SCRUM, ya que permite poder mostrar los avances a las partes interesadas al finalizar cada una de las iteraciones y verificar si es lo que se quiere y se está yendo por buen camino o es necesario hacer cambios. La salida de este nivel sería el producto del proyecto.
5. **Nivel de gestión de la calidad**: este nivel se considera un nivel transversal, que aplica a todos los niveles anteriores. Se trata de asegurar por una parte la calidad de los procesos de cada uno de los niveles, verificando que están capacitados, aplicando el modelo CMMI. Por otro lado asegurar la calidad del nivel de la organización aplicando EFQM.

#### 4.2.3. Funcionamiento del framework y roles implicados

Según la estructura planteada, basada en niveles, en la que, como se ha visto en el apartado anterior, cada nivel tiene establecidas sus funciones y produce una salida que es entrada del nivel inferior, se hace necesario definir las formas de interacción entre dichos niveles para que puedan operar de forma global y que la definición y configuración del proyecto sea lo más óptima posible, con el fin de marcar los objetivos de forma muy definida, saber con los recursos que son necesarios y con los que se pueden contar, el presupuesto estimado y planificarlo de forma adecuada para evitar la materialización de cualquier riesgo y acabar el plazo y con el coste estimado.

Por tanto es necesario establecer, por una parte los actores implicados en cada nivel y sus roles y responsabilidades, por otra parte es necesario establecer los mecanismos de integración entre estos niveles. La Figura 23 muestra la estructura organizacional por niveles, así como los actores implicados y los flujos de coordinación y comunicación entre los distintos actores y niveles, propuestas por el framework.

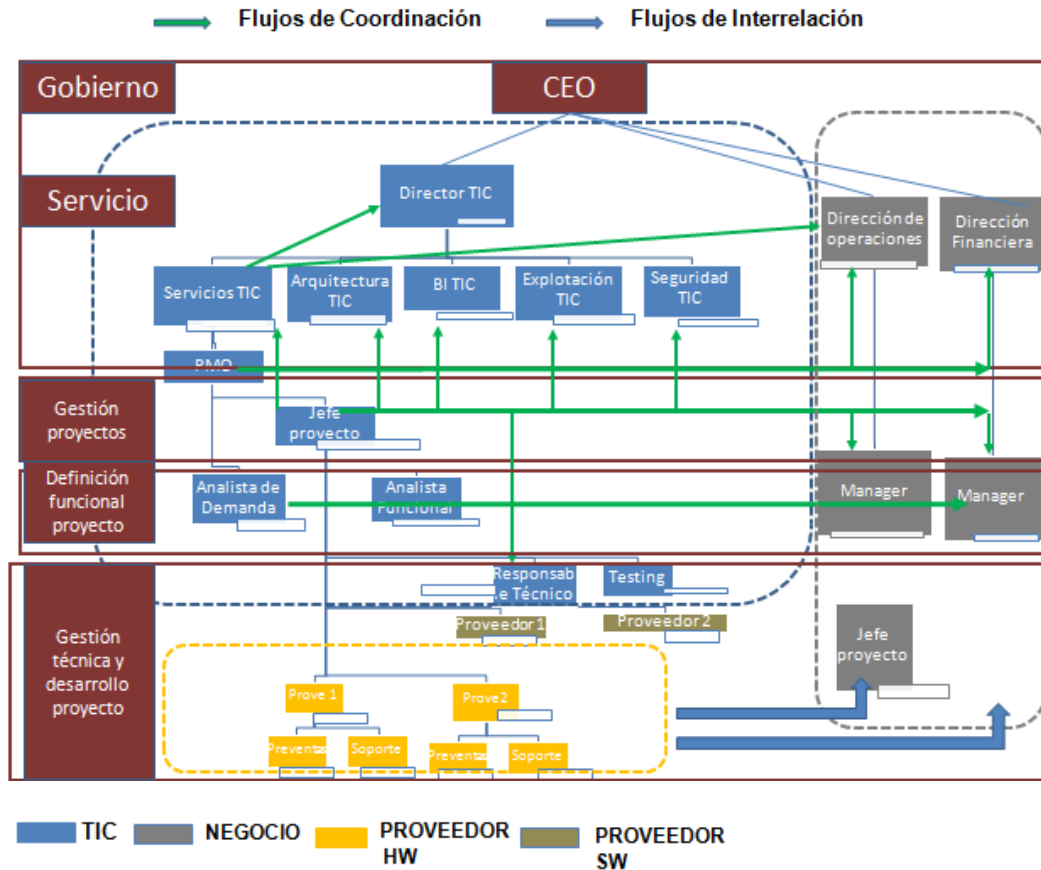


Figura 23. Funcionamiento y roles del framework gestión de proyectos TIC complejos

Como se puede apreciar en la Figura 23 existen diferentes **roles implicados en cada uno de los niveles** definidos, cada uno de los cuales es el punto central o responsable de cada nivel. A continuación se muestran los roles responsables de cada uno de los niveles del framework.

- CEO (Chief Executive Officer): responsable del nivel de gobierno corporativo.
- Director TIC: responsable del nivel de servicio, de llevar a cabo las estrategias marcadas para el gobierno TIC y de la gestión de servicios.
- Jefe de proyectos: responsable del nivel de gestión del proyecto
- Responsable técnico de proyectos: responsable del nivel de gestión técnica de proyecto

Otros roles que son partes interesadas del proyecto son:

- Director de departamento (operaciones, financiero, RRHH, calidad, etc.): responsable de llevar a cabo las metas estratégicas de su negocio. Es una importante parte interesada a considerar en el proyecto.
- Manager o Director de área de departamento de negocio: responsable de un área específica del departamento.
- Jefe de proyecto del área de negocio: responsable de proyectos específicos dentro de un área de negocio.
- Director de Área TIC: responsable de diferentes áreas del departamento TIC, como pueden ser Arquitectura, Explotación, Seguridad, Servicios, etc.
- PMO (Project Management Office): responsables de asegurar que se sigue la metodología marcada en los proyectos TIC.
- Analista de la demanda: analiza cuales son las necesidades TIC para mejorar un área de negocio, junto con el manager y jefe de proyecto de negocio
- Analista funcional TIC: transcribe las necesidades de negocio en características funcionales del proyecto TIC a desarrollar.
- Responsable de testing: encargado de asegurar que el proyecto TIC desarrollado cumple con las especificaciones iniciales.
- Proveedores de software y de hardware: empresas encargadas de proveer de recursos especializados para el desarrollo del proyecto, ya sean humanos u otro tipo de recurso como hardware, etc.

Estos roles han de interactuar de la forma más adecuada posible para lograr que el framework funcione de forma eficiente a nivel global.

Se van a establecer los siguientes **mecanismos de interacción entre los roles establecidos en los diferentes niveles organizacionales** definidos en el framework, para la correcta gestión del proyecto:

1. **Flujos directos de interrelación**: se definen como las relaciones naturales existentes entre los actores de un mismo nivel de trabajo y su jerarquía superior e inferior y cuya interacción es prácticamente diaria. Por ejemplo sería la relación entre los miembros del equipo de desarrollo de proyecto, entre el Jefe de proyecto con el equipo de trabajo. Todos estos flujos se pueden ver en la Figura 23. Lo ideal para poder monitorizar que el trabajo se sigue según lo planificado es realizar reuniones periódicas, por ejemplo del Jefe de proyecto con el responsable técnico y el equipo de trabajo, con una periodicidad que no superen la semana y basadas en la comunicación directa a través de reuniones.

2. **Flujos de coordinación y comunicación**: se definen como las relaciones no naturales existentes entre los actores de distintos niveles organizacionales, pero que son necesarias para el funcionamiento global del framework y en donde radica parte de la novedad de este framework. En la Figura 23 se muestran gráficamente y de forma intuitiva todos estos flujos de coordinación. Basados en la comunicación directa a través de comités de seguimiento que se reúnen periódicamente. Se podrían establecer los siguientes comités:

- **Comité de definición de proyecto a alto nivel**: en el que se reunirían el CEO, Director IT, Director del área de servicios TIC, Jefe de PMO, Jefe de proyecto TIC, Jefe de departamento de negocio implicado, Manager de departamento de negocio, Jefe de proyecto de negocio. En dicho comité se establecerían los objetivos a alto nivel de proyecto, así como la relación con las metas de servicio y estratégicas de forma clara y acordadas por todas las partes interesadas, para que no existan dudas por parte de ninguna parte interesada acerca de dichos objetivos. Esta comisión se reuniría al inicio del proyecto, una vez establecido el plan de proyecto para poder debatirlo y aprobarlo, a la mitad del proyecto y al final del proyecto para poder aprobarlo para ver si existe alguna disconformidad y enmendarla y poder dar el visto bueno al proyecto.
- **Comité de definición del proyecto TIC**: en el que se reunirán el Director de Servicios TIC, el Jefe de proyectos TIC, el Jefe proyecto de negocio, el analista de demanda y el analista funcional para definir cuáles son las necesidades a nivel negocio para implementar el proyecto. Se reunirá al inicio del proyecto.
- **Comité de definición del proyecto TIC**: en el que se reunirán el Director de Servicios TIC, el Jefe de proyectos TIC, el Jefe de arquitectura TIC, el Jefe de seguridad TIC, el Jefe de explotación TIC para definir cuáles son las necesidades a nivel TIC para implementar el proyecto. Se reunirá al inicio del proyecto.
- **Comité de seguimiento de proyecto**: formado por Jefe de PMO, Jefe de proyectos TIC, responsable técnico de proyectos TIC, analista de negocio TIC, manager de negocio, Jefe de proyecto de negocio. Se reunirá con una periodicidad quincenal para verificar si los requisitos

iniciales se desarrollan conforme lo planificado, detectar fallos y poder enmendarlos con el tiempo suficiente.

3. **Herramientas TIC colaborativas:** basadas en la comunicación indirecta, a través de herramientas TIC que centralicen y permitan ver la evolución del proyecto a todas las partes interesadas. Estas herramientas sirven de apoyo a los flujos de coordinación basados en comunicación directa definidos previamente.

Como se puede observar la figura del Jefe de Proyecto está presente en la mayoría de flujos de iteración. Por tanto se puede decir que este framework para la gestión de proyectos TIC complejos realza la importancia de la figura del Jefe de Proyectos, ampliando determinadas responsabilidades de gestión, como son la gestión de las partes interesadas a nivel global y la gestión de la comunicación entre las partes interesadas de los diferentes niveles.

## 5. Conclusiones

El objetivo del trabajo realizado partió del hecho de que un nuevo paradigma de proyectos relacionados con ofrecer valor al negocio a través de las TIC, que tienen gran complejidad, han surgido debido al fuerte desarrollo experimentado por las TIC en los últimos años y son el futuro. Estos proyectos tienen la característica de que menos del 10% llega con éxito a su fin. Por este motivo se comenzó una investigación de las causas, encontrándose que una de ellas podría ser la falta de alineación entre los distintos niveles organizacionales de gestión. En el presente trabajo se ha investigado sobre las características de estos niveles organizacionales y los marcos de trabajo de buenas prácticas a implementar en cada uno de ellos, con el fin de llegar a un objetivo final, que es desarrollar un framework que permita ayudar a estos proyectos TIC complejos a aumentar su tasa de éxito. Mediante este trabajo se ha llegado a plantear un framework de gestión de proyectos TIC complejos, formado por cuatro niveles organizacionales en los que se implementan marcos de trabajo adecuados a dichos niveles y se establecen los roles de cada uno de dichos niveles y las formas de coordinación, comunicación e interrelación entre estos niveles para que el framework pueda funcionar de forma global y eficiente.

El desarrollo de este framework se ha conseguido siguiendo la metodología planteada de forma inicial, en la que se establecían los pasos a seguir para lograr desarrollar de forma inicial este framework. Inicialmente se realizó una planificación que se ha seguido mayoritariamente, exceptuando una baja por enfermedad que obligó a re-planificar para poder conseguir los objetivos del proyecto.

La implementación de este framework puede ser costosa para la organización, ya que requiere ayuda por parte de recursos especializados, cambio en la cultura de empresa y cambio para

gestionar. Así como la inserción de muchos procesos correspondientes a los distintos marcos de trabajo y metodologías a implementar en los distintos niveles organizacionales y los métodos de coordinación e interrelación, por lo que no todas las empresas podrán abordarlo.

Se hubiera deseado disponer de más tiempo para investigar más profundamente formas de simplificar, por una parte el framework planteado para que lo puedan utilizar más organizaciones y sea menos costoso implementarlo, por otra parte los métodos de interacción entre niveles para aumentar la eficiencia y por último el desarrollo de herramientas que simplifiquen la interacción. Por lo que esto se considera como propuesta para líneas de trabajo futuras.

## 6. Glosario

**TIC** – Tecnologías de la Información y Comunicación

**COBIT** (Control Objectives for Information and related Technology) - Objetivos de Control para Información y Tecnologías Relacionadas

**ITIL** (Information Technology Infrastructure Library) - Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información

**PMI** (Project Management Institute ) – Instituto de Gestión de Proyectos

**PMBOK** (Project Management Body of Knowledge) – Guía de los Fundamentos de Gestión de Proyectos

**CMMI** (Capability Maturity Model Integration) - Integración de modelos de madurez de capacidades

**EFQM** (European Foundation for Quality Management) - Fundación Europea para la Gestión de la Calidad



## 7. Bibliografía

1. Piraquive, Flor Nancy D., Crespo, Rubén G., & García, Víctor Hugo. M. Analysis and Improvement of the Management of IT Projects. *IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS*, 13(7), 2366-2371. 2015.
2. M. Barceló, S. Guillot. Gestión de proyectos complejos. Una guía para la innovación y el emprendimiento. Ed. Piramide. 2013.
3. Misuraca, G., Ferro, E., Caroleo, B.: Assessing emerging ICT-enabled governance models in european cities: Results from a mapping survey. In: Wimmer, M.A., Chappelet, J.-L., Janssen, M., Scholl, H.J. (eds.) EGOV 2010. LNCS, vol. 6228, pp. 168–179. Springer, Heidelberg (2010)
4. Navarra, D., Cornford, T. : *Globalization, networks, and governance: Researching global ICT programs. Government information quarterly*, 26 (1). pp. 35-41. ISSN 0740-624X (2009)
5. Sousa, A.A., Agante, P., Gouveia, L.B.: Governmeter: Monitoring government performance. a web based application proposal. In: Andersen, K.N., Francesconi, E., Gronlund, A., van Engers, T.M. (eds.) EGOVIS 2010. LNCS, vol. 6267, pp. 158– 165. Springer, Heidelberg (2010)
6. Ojo, A., Janowski, T.: A whole-of-government approach to information technology strategy management. In: Chun, S.A., Sandoval, R., Philpot, A. (eds.) dgo 2010. ACM Digital Library, Digital Government Society (2010)
7. De, R., Sarkar, S.: Rituals in E-government implementation: An analysis of failure. In: Wimmer, M.A., Chappelet, J.-L., Janssen, M., Scholl, H.J. (eds.) EGOV 2010. LNCS, vol. 6228, pp. 226–237. Springer, Heidelberg (2010)
8. Janssen, M., Klievink, B.: Ict-project failure in public administration: The need to include risk management in enterprise architectures. In: Chun, S.A., Sandoval, R., Philpot, A. (eds.) dg.o 2010. ACM Digital Library, Digital Government Society (2010)
9. Fernández, C.M., Piattini, M. Modelo para el gobierno de las TIC basado en normas ISO. AENOR (2012).
10. COBIT 5 Framework. Un marco de negocio para el gobierno y la gestión de las TI en la empresa. ISACA (2012).
11. COBIT, un marco de referencia para la información y la tecnología: <http://www.bitcompany.biz/que-es-cobit/#.WGw04lPhDIU>
12. ¿COBIT v5 o ITIL v3?. Ambos: <http://www.the-cio.com/2013/09/cobit-5-o-til-v3-ambos.html>
13. ITIL v3 Foundation: <http://itilv3.osiatis.es>
14. Gestión de servicio y gobierno IT: <http://sichelca.blogspot.com.es/>
15. A.C. Alberola, P. Letelier. Integración de Service Desk con Desarrollo de Software basándose en ITIL y Métodos Ágiles. Universidad Politécnica de Valencia (2013).
16. PMBOK guide 5<sup>th</sup> Edition. PMI
17. IPMA Competence Baseline v3: <http://www.ipma.world/assets/ICB3.pdf>
18. PRINCE 2 guide: <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/prince2/what-is-prince2>
19. METRICAv3:  
[https://administracionelectronica.gob.es/pae\\_Home/pae\\_Documentacion/pae\\_Metodologia/pae\\_Metrica\\_v3.html#.WCp3-i3hDIU](https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodologia/pae_Metrica_v3.html#.WCp3-i3hDIU)
20. SCRUM : <http://metodologiascrum.readthedocs.io/en/latest/Scrum.html>
21. Introducción al Modelo EFQM de Excelencia: [http://www.clubexcelencia.org/sites/default/files/modelo\\_efqm\\_2013.pdf](http://www.clubexcelencia.org/sites/default/files/modelo_efqm_2013.pdf)
22. El Modelo CMMI: <http://es.slideshare.net/ZaillyZevallos/cmmi-32493214>
23. CMMI: Mejora de procesos en la industria tecnológica: <http://www.pdcahome.com/cmmi-mejora-de-procesos-en-industria-tecnologica/>
24. J.M. Perdigón. CMMI: <http://slideplayer.es/slide/3827435/>

