

**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**



**MÁSTER OFICIAL EN EMPRESA Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN**

CURSO ACADÉMICO 2021-2022

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS AGILES DE GESTIÓN  
DE PROYECTOS Y CASO PRÁCTICO DE IMPLANTACIÓN EN UNA  
EMPRESA**

**Autor**

D. Diego García de Fuentes Pampín

**Director**

Dr. D. Pedro Solana González

Santander, 8 de septiembre de 2022

**UNIVERSITY OF CANTABRIA**  
**FACULTY OF ECONOMIC AND BUSINESS SCIENCES**



**MASTER IN BUSINESS AND INFORMATION TECHNOLOGIES**

ACADEMIC COURSE 2021-2022

**MASTER'S FINAL PROJECT**

**COMPARATIVE STUDY OF AGILE PROJECT MANAGEMENT  
METHODOLOGIES AND CASE STUDY OF IMPLEMENTATION OF IN A  
COMPANY**

**Author**

Mr. Diego García de Fuentes Pampín

**Director**

PhD. Mr. Pedro Solana González

Santander, September 8, 2022



# ESTUDIO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS AGILES DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y CASO PRÁCTICO DE IMPLANTACIÓN EN UNA EMPRESA

## Resumen

La finalidad del presente trabajo consiste en profundizar en el conocimiento de las principales metodologías ágiles de gestión de proyectos, así como comprender como han de ser implantadas y que consideraciones se han de tener en cuenta.

Para poder comprender en profundidad las metodologías ágiles es necesario previamente comprender el concepto de proyecto, de gestión de proyectos y los puntos clave que han a través de los cuales se ha dado forma a las metodologías ágiles. El concepto de proyecto se estudia bajo el análisis de los tres pilares fundamentales que lo definen: tiempo, recursos y objetivos. Adicionalmente se examina el ciclo de vida de un proyecto. En cuanto a la gestión de proyectos se analiza la evolución de la misma a través de puntos sus puntos o etapas clave.

Las metodologías ágiles objeto de estudio en este trabajo son Scrum, Kanban, Extreme Programming, SAFE, Agile Inception Design Sprint (Google) y Lean, así como el Manifiesto Ágil como eje vinculante y precursor de todas ellas. También se presentan en las principales herramientas, certificaciones y estándares asociados a cada una de las metodologías

Una vez asentados todos los conocimientos presentados previamente se realiza una comparación entre las metodologías ágiles estudiadas. Cabe destacar que no existe una metodología mejor que otra si no que dependiendo de la casuística concreta una metodología ágil se adaptará mejor que otra. Por ello, el objetivo de la comparativa es analizar la metodología óptima para distintos enfoques empresariales/organizacionales y tipos de proyecto. Como resultado de la comparativa se presentan las principales ventajas, los escenarios y los tamaños de equipo óptimos de uso de cada una de las metodologías.

Como conclusión de todo lo anterior y con el objetivo de comprender en detalle cómo se realiza la implantación de una metodología ágil en una empresa se presenta el estudio de un caso práctico. En este caso práctico se realiza el análisis de una empresa y se genera un marco de trabajo personalizado basado en metodologías ágiles.

**Palabras clave:** Metodologías ágiles, Gestión de proyectos, Manifiesto Ágil, Scrum, Kanban, Extreme Programming

# COMPARATIVE STUDY OF AGILE PROJECT MANAGEMENT METHODOLOGIES AND CASE STUDY OF IMPLEMENTATION IN A COMPANY

## Abstract

The purpose of this paper is to deepen the knowledge of the main agile project management methodologies, as well as to understand how they have to be implemented and what considerations have to be taken into account.

In order to understand agile methodologies in depth, it is first necessary to understand the concept of project, project management and the key points that have shaped agile methodologies. The concept of project is studied under the analysis of the three fundamental pillars that define it: time, resources and objectives. In addition, the life cycle of a project is examined. The evolution of project management is analysed through its key points or stages.

The agile methodologies studied in this work are Scrum, Kanban, Extreme Programming, SAFE, Agile Inception Design Sprint (Google) and Lean, as well as the Agile Manifesto as the binding axis and precursor of all of them. The main tools, certifications and standards associated with each of the methodologies are also presented.

Once all the knowledge previously presented has been established, a comparison is made between the agile methodologies studied. It should be emphasised that there is no one methodology that is better than another, but that depending on the specific casuistry, one agile methodology will adapt better than another. Therefore, the objective of the comparison is to analyse the optimal methodology for different business/organisational approaches and project types. As a result of the comparison, the main advantages, scenarios and optimal team sizes of use of each of the methodologies are presented.

As a conclusion to all of the above and with the aim of understanding in detail how the implementation of an agile methodology is carried out in a company, a case study is presented. In this case study, a company is analysed and a personalised framework based on agile methodologies is generated.

**Keywords:** Agile Methodologies, Project Management, Agile Manifesto, Scrum, Kanban, Extreme Programming

# ÍNDICE

1. Marco general del trabajo .....	9
1.1 Introducción .....	9
1.2 Justificación del tema .....	10
1.3 Objetivos del trabajo .....	10
1.3.1 Objetivo general .....	10
1.3.2 Objetivos específicos .....	10
2. Estado del arte y revisión de la literatura.....	11
2.1 ¿Qué es un proyecto? .....	11
2.1.1 Tiempo .....	12
2.1.2 Recursos .....	12
2.1.3 Objetivos .....	14
2.2 Gestión de proyectos.....	15
2.2.1 Principios de la Administración Científica .....	15
2.2.2 Diagrama de Gantt .....	16
2.2.3 American Association of Cost Engineers .....	16
2.2.4 Método de ruta crítica .....	17
2.2.5 Técnica de Revisión y Evaluación de Programas .....	17
2.2.6 Estructura de desglose del trabajo.....	17
2.2.7 International Project Management Association .....	17
2.2.8 Project Management Institute .....	17
2.2.9 MS Project.....	18
2.2.10 PMBOK .....	18
2.2.11 Gestión de calidad total.....	18
3. Marco teórico .....	19
3.1. Metodologías ágiles .....	19
3.1.1. Manifiesto Ágil.....	19
3.1.2. Scrum.....	20
3.1.3. Kanban.....	22
3.1.4. Extreme Programming o XP.....	24
3.1.5. SAFE.....	27
3.1.6. Agile Inception.....	28
3.1.7. Design Sprint (Google).....	30
3.1.8. Lean.....	31
3.1.9. Herramientas.....	34
3.2. Estándares para la gestión de proyectos .....	35
3.3. Organismos y certificaciones .....	36
4. Metodología .....	38
5. Desarrollo empírico.....	39

5.1. Comparativa entre metodologías ágiles .....	39
5.2. Caso práctico .....	44
5.2.1. Situación de la empresa .....	44
5.2.2. Análisis de la empresa .....	46
5.2.3. Marco de trabajo basado en metodologías ágiles .....	50
6. Resultados y discusión .....	55
7. Conclusiones .....	56
8. Limitaciones y líneas futuras de trabajo .....	57
9. Referencias.....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Ciclo de vida de un proyecto.....	13
Figura 2.2	Interacción de las fases del proyecto.....	13
Figura 2.3	Nivel de actividad en cada fase de un proyecto.....	14
Figura 2.4	Ejemplo de diagrama de Gantt.....	16
Figura 3.1	Flujo de trabajo de Scrum.....	22
Figura 3.2	Método Kanban.....	22
Figura 3.3	Método Extreme Programming.....	26
Figura 3.4	Método Design Sprint.....	30
Figura 3.5	Método Lean.....	31
Figura 3.6	Ejemplo flujo de valor metodología Lean (VSM).....	32
Figura 3.7	Estándares en dirección de proyectos de acuerdo a su orientación, adaptación de Crawford 2004.....	35
Figura 5.1	Organigrama de la empresa.....	45

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1	Herramientas para cada una de las metodologías ágiles.....	34
Tabla 5.1	Comparación entre las metodologías ágiles y tradicionales.....	39
Tabla 5.2	Formulario de grado de orientación ágil de la empresa.....	40
Tabla 5.3	Ventajas de las diferentes metodologías ágiles.....	41
Tabla 5.4	Proyectos para cada metodología ágil.....	42
Tabla 5.5	Número de miembros para cada metodología ágil.....	43
Tabla 5.6	Formulario de grado de orientación ágil de la empresa.....	48
Tabla 5.7	Análisis de la metodología de gestión de proyectos utilizada en relación con los puntos del manifiesto ágil.....	50
Tabla 5.8	Tabla de resumen resultados del ejercicio práctico.....	54

# 1. Marco general del trabajo

---

## 1.1 Introducción

Las empresas se ven obligadas a constantes evoluciones internas con el objetivo de adaptarse a mercados en continuo cambio. Al igual que sucede con otros elementos de una empresa, el cómo se entiende y gestiona un proyecto no queda exento de esta evolución. Adicionalmente, la gestión de los proyectos ha visto su evolución acusada por las nuevas tecnologías, las cuales no solo han traído consigo nuevas casuísticas, sino que también han desembocado en nuevas herramientas de gestión de proyectos.

La gestión de proyectos como tal ha evolucionado mucho desde que en 1911 Frederick Taylor publicase Los Principios de la Administración Científica y a la par ha evolucionado también el concepto de proyecto. Al momento en el que Frederick Taylor publicó su obra, los proyectos eran entendidos como entes estáticos, rígidos e invariables y su planificación se realizaba de inicio a fin sin contemplar cambios durante el proyecto de requisitos o necesidades. Con el paso del tiempo, pero sobre todo con la irrupción de las tecnologías de la información la manera de concebir los proyectos y su gestión se fue alterando.

Los nuevos proyectos de desarrollo de software traían consigo un amplio abanico de necesidades y retos. Todo impulsado principalmente por el cambio de requerimientos o necesidades durante la vida misma del proyecto. Estos cambios podían ser fruto de peticiones de clientes o fruto de evoluciones tecnológicas, pero siempre conllevaban cambios no contemplados al inicio del proyecto.

Todo ello llevo a que en el 2001 naciesen las metodologías ágiles de gestión de proyectos tras la publicación del Manifiesto Ágil. Este abriría la puerta una nueva forma de entender la gestión de proyectos, la cual tenía la flexibilidad como máxima. Las metodologías ágiles nacen enfocadas a aportar una visión a la gestión de proyectos en la cual los cambios durante el mismo se asumen como algo rutinario de la vida de proyecto, que le dota de riqueza al mismo, y no como un infortunio que pone en riesgo el proyecto.

Hoy en día las metodologías ágiles para gestionar proyectos no son únicamente utilizadas para proyectos de desarrollo de software, si no que gracias a la evolución y desarrollo que han sufrido desde el 2001 constituyen una base sólida de trabajo aplicable a diferentes tipos de proyectos. No representan una sustitución completa de las metodologías anteriores para la gestión de proyectos si no que en su lugar representan un complemento de estas.

En este trabajo se busca profundizar en cuales son y como se aplican las metodologías ágiles de gestión de proyectos vigentes. Para ello, en la primera parte del trabajo se expondrá tanto que es un proyecto, en que consiste la gestión de proyectos y como esta ha ido evolucionando desde el comienzo de la teoría de gestión de proyectos. En segundo lugar, en detallaran las metodologías ágiles existentes y se realizará el estudio de un caso práctico para profundizar en las implicaciones de la implantación de alguna de las metodologías ágiles en una empresa desde cero.

## **1.2 Justificación del tema**

El hecho de que las metodologías ágiles sean aplicables en gran cantidad de diferentes tipologías de proyectos les otorga cada vez una mayor importancia en el mundo empresarial. Por ende, resulta fundamental que cualquier profesional, y más aquellos relacionados con el sector de las tecnologías de la información, conozcan y comprendan que son, cuales existen y como han de aplicarse las metodologías ágiles.

Este trabajo se enfoca en concebir una guía práctica sobre metodologías ágiles, que permita a un posible lector obtener todos aquellos conocimientos teóricos fundamentales sobre metodologías ágiles y que además pueda profundizar en su comprensión gracias al estudio del caso práctico.

A título personal este trabajo resulta de gran interés al permitirme profundizar en todos los conocimientos mencionados los cuales resultarán fundamentales en mi vida profesional próxima.

## **1.3 Objetivos del trabajo**

### **1.3.1 Objetivo general**

Este trabajo tiene por objetivo estudiar las metodologías ágiles existentes para entender qué metodología ha de ser utilizada en cada tipo de proyecto. Adicionalmente, el estudio de un caso práctico permitirá conocer cómo se ha de realizar y que se ha de tener en cuenta en la hora de implantar una metodología ágil en una empresa.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Objetivo E1: Comprender las diferentes metodologías ágiles.
- Objetivo E2: Profundizar en la relación entre tipos de proyectos y metodologías ágiles.
- Objetivo E3: Desarrollar del ejercicio práctico de implantación de metodologías ágiles en una pyme.

## 2. Estado del arte y revisión de la literatura

---

Con el paso de los años el concepto de proyecto ha ido ganando importancia dentro del mundo empresarial ya que, al organizar el trabajo como proyectos, se obtenían resultados más específicos, utilizando únicamente los recursos necesarios. Esto a su vez generaba un aumento de la competitividad de las empresas, lo que ha situado dentro de estas el foco de mira en la administración o gestión de proyectos. Por ello, cada vez existe una demanda mayor de profesionales especializados en la gestión de proyectos en empresas de casi cualquier ámbito.

Es importante diferenciar entre la administración general y la administración de proyectos, ya que aun compartiendo ciertas características aspiran a fines diferentes. Por un lado, la administración general está dirigida a la gestión del conjunto de procesos de la empresa a la cual se le presupone una duración temporal indefinida, además persigue objetivos de carácter general. Por otro lado, la administración de proyectos está dirigida a gestionar emprendimientos de duración finita y con unos objetivos específicos.

Puesto que el cuerpo de este documento se centrará en la administración o gestión de proyectos resulta esencial detallar previamente, qué es un proyecto.

### 2.1 ¿Qué es un proyecto?

En este punto se trata de dar una visión global y general de qué es un proyecto dentro del mundo empresarial, con el objetivo se debe asentar ciertos conceptos previos a explicar cómo y porque se lleva a cabo la gestión de proyectos (Lledó, y Rivarola, 2007).

La definición a alto nivel de qué es un proyecto sería:

Un conjunto de actividades a desarrollar durante un periodo de tiempo finito, con recursos limitados y con el fin de satisfacer unos objetivos concretos.

También podría verse como una tarea compleja realizada para solucionar un problema concreto o crear un producto o servicio único.

Es importante tener en cuenta que cada proyecto es único y por lo tanto no se trata de un proceso repetitivo dentro de una empresa, podría incluso considerarse de carácter innovador.

Volviendo sobre la definición se ha de prestar especial atención a las 3 dimensiones a tener en cuenta de un proyecto:

- Tiempo finito
- Recursos limitados
- Objetivos concretos

En los próximos apartados se desarrollarán brevemente las 3 dimensiones mencionadas.

### 2.1.1 Tiempo

Todo proyecto tiene una fecha de inicio y una de fin, así como unos plazos establecidos.

El tiempo transcurrido entre el inicio y el fin de un proyecto es lo que se conoce como vida del proyecto. La vida del proyecto se divide a su vez en diferentes fases que conforman el ciclo de vida del proyecto. Las principales fases que se divide un proyecto estándar son:

- i. Inicio: conceptualización del proyecto, realización de un análisis de viabilidad del proyecto y aprobación del proyecto.
- ii. Planificación: definición de requerimientos y objetivos concretos del proyecto, realización de un análisis de riesgos, definición de un calendario de hitos y realización de una distribución preliminar de los recursos del proyecto.

*"La planificación consiste en determinar **qué** se debe hacer **cómo** debe hacerse, **quién** es el responsable de que se haga y **por qué**."*

American Management Association

- iii. Ejecución: Se llevan a cabo las tareas definidas en la planificación y se gestionan los cambios e incidencias que van apareciendo.
- iv. Control: Se realiza un seguimiento y evaluación del conjunto del proyecto.
- v. Cierre: Se evalúa el cumplimiento de los objetivos del proyecto y se da por finalizado el mismo.

### 2.1.2 Recursos

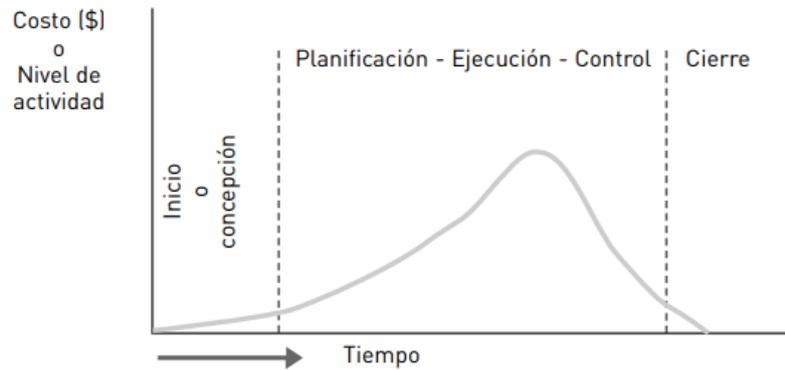
Los recursos de un proyecto son siempre limitados. Se pueden diferenciar 3 tipos de recursos en función de su naturaleza:

- Recursos humanos: personal involucrado en el proyecto con roles y funciones concretas.
- Recursos técnicos: maquinaria, infraestructura o herramienta.
- Recursos financieros: presupuesto asignado al proyecto.

A continuación, se muestran tres figuras en las que se puede ver representada la relación entre el tiempo y el nivel de actividad, Figura 2.1 y Figura 2.3, y la interacción entre las fases de un proyecto, Figura 2.2.

En la Figura 2.1 se puede observar la variable tiempo representada en el eje horizontal de la figura. Se puede observar cómo se encuentran representadas todas las fases mencionadas con anterioridad: inicio, planificación, ejecución, control y cierre. Los

recursos aparecen en el eje vertical de la Figura 2.1 y se representan como “Costo o Nivel de actividad”.



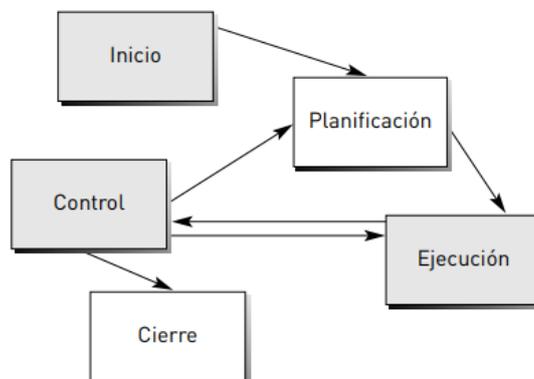
**Figura 2.1 Ciclo de vida de un proyecto**

Fuente: Gestión de proyectos, 2007

La Figura 2.2 muestra la relación entre las fases de un proyecto, es decir el ciclo de vida de este a través de cajas que representan cada una de las fases en las que se ha dividido el proyecto previamente: inicio, planificación, ejecución, control y cierre. Se unen las cajas mediante flechas en algunos casos de forma bilateral y en otros de forma unilateral.

Se puede observar cómo hay una relación unilateral que recorre todas las fases desde el inicio al cierre, siguiendo el ciclo de vida del proyecto, es decir de inicio a planificación, de planificación a ejecución de ejecución a control y de control a cierre.

Sin embargo, encontramos una relación bilateral entre control y ejecución, esto se debe a que en la fase de control pueden aparecer incidencias, imprevistos o modificaciones que han de realizarse en la fase de ejecución. También se puede observar una relación unilateral desde control a planificación, esto es consecuencia de lo mencionado con anterioridad y es debido a que las incidencias, imprevistos o modificaciones aparecidas durante la fase de ejecución pueden precisar una replanificación.



**Figura 2.2 Interacción de las fases del proyecto**

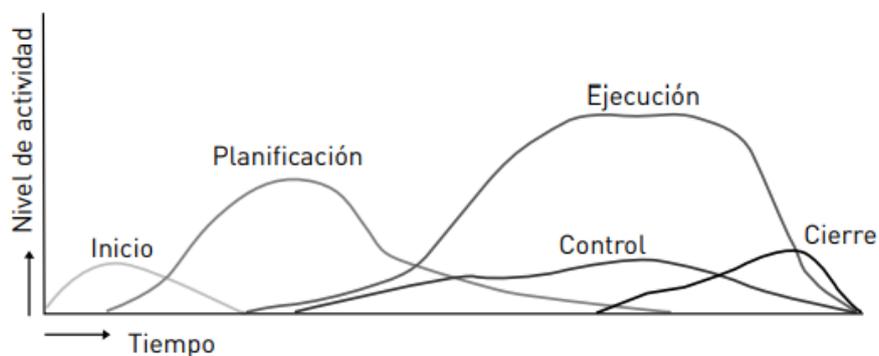
Fuente: Gestión de proyectos, 2007

En la Figura 2.3, el tiempo se representa en el eje horizontal y los recursos, expresados como nivel de actividad, se representan en el eje vertical. Esta figura representa el nivel de actividad durante el desarrollo de cada una de las fases de un proyecto.

Se puede observar como la fase que más recursos emplea es la ejecución del proyecto. Esto resulta sencillo de comprender pues es la fase donde se llevan a cabo las tareas de ejecución del proyecto como tal. Se ha de tener en cuenta, tras lo observado en la Figura 2.3, que el resto de las fases, que a priori se podría interpretar que tendrían demandas de recursos bajas, realmente tienen una gran demanda de recursos por ello se les ha de conceder a estas fases una importancia suficiente. Tanto la planificación como el control resultarán claves para la conclusión exitosa de un proyecto, debido a ello, deberán ser correctamente dimensionadas antes del comienzo de este.

El hecho de que los recursos necesarios para el resto de las fases sean elevados (o más de lo que se podría pensar) es lo que confiere importancia a la gestión de los proyectos. Una correcta gestión de proyectos evitará el uso indebido o innecesario de recursos durante las fases de planificación y control.

Además, destaca la duración en tiempo de la utilización de algunos de estos recursos ya que, como se podía intuir el inicio y el cierre hacen la utilización de recursos durante un corto periodo de tiempo. Sin embargo, la ejecución y la planificación lo hacen durante periodos más largos utilizando el mayor número de recursos, destacando la fase de control por su gran duración en el tiempo y por la estabilidad que presenta la utilización de los recursos.



**Figura 2.1 Nivel de actividad en cada fase de un proyecto**

Fuente: Gestión de proyectos, 2007

### 2.1.3 Objetivos

Previo al inicio de un proyecto es necesario que se definan unos objetivos concretos que ha de satisfacer el cierre del proyecto. Adicionalmente, durante la planificación, se definen hitos que el proyecto debe ir superando a medida que avanza. Los hitos son objetivos parciales del objetivo último del proyecto utilizados para analizar el estado de un proyecto. Los hitos hacen referencia tanto al porcentaje del objetivo final del proyecto completado como al nivel de recursos y tiempo empleado.

En el apartado previo (Recursos) se observaba como las fases de planificación, control y cierre tenían una demanda considerable de recursos.

Durante la fase de planificación una de las principales tareas llevadas a cabo es la definición de todos los hitos que ha de ir superando el proyecto. Esta fase resulta crucial para la correcta ejecución del proyecto, además, es una de las fases más complejas y delicadas por sus implicaciones. Todo ello, hace que sea necesario emplear muchos recursos durante la misma, para garantizar una planificación óptima y poder satisfacer el objetivo del proyecto con los recursos asignados al mismo y cumpliendo los plazos temporales.

Por otro lado, durante el control se analizará el estado de los hitos definidos en la fase de planificación. Y durante el cierre se analizará la ejecución para validar que satisfaga el objetivo del proyecto, así como el proyecto en conjunto para comprobar que tanto el tiempo como los recursos utilizados son los definidos previo inicio del mismo.

## **2.2 Gestión de proyectos**

Una vez se ha comprendido qué es un proyecto, se ha de comprender qué es la gestión de los mismos.

La gestión de proyectos abarca todas aquellas actividades del proyecto que sirven para garantizar que el proyecto cumpla con las 3 dimensiones (tiempo, recursos y objetivos) predefinidas por el mismo (Lledó. y Rivarola, 2007).

Todas estas actividades son las que se encuentran englobadas en las fases de planificación, control y cierre del proyecto.

Por regla general, la gestión de un proyecto recae sobre un profesional, o un equipo, especializado en esta materia. En los casos óptimos existe dedicación exclusiva a las tareas de gestión de proyectos por parte de los profesionales responsables.

Los proyectos como tal llevan formando parte del desarrollo humano desde siempre, pero no fue hasta el siglo XX, cuando se empezó a desarrollar una disciplina alrededor de los proyectos y su gestión.

Para el completo entendimiento de las metodologías utilizadas hoy en día para la gestión de proyectos, es imprescindible comprender como ha evolucionado la gestión de proyectos como disciplina.

A continuación, se presentan los principales hitos desde siglo XX hasta la actualidad en cuanto a la gestión de proyectos (Moreno Monsalve, Sánchez Ayala y Velosa García, 2016).

### **2.2.1 Principios de la Administración Científica**

La obra de Frederick Taylor publicada en 1911 presentaba los 4 principios resultantes de su estudio para el aumento de la eficiencia industrial. Los principios expuestos eran los siguientes:

- Desarrollo científico de cada elemento del trabajo.
- Selección y formación de los obreros.
- Cooperación entre obreros y administración.

- Distribución equitativa de trabajo y responsabilidades entre obreros y administración.

La obra de Taylor sentaría las bases principalmente para el estudio individual de las partes del trabajo.

### 2.2.2 Diagrama de Gantt

Herramienta desarrollada y publicada por Henry Gantt entre 1910 y 1915. Esta herramienta gráfica muestra tareas en forma de barras horizontales sobre un eje temporal, permitiendo ordenar secuencias de tareas incluyendo interrelaciones entre ellas y tiempos de ejecución.

La herramienta continúa usándose hoy en día y cabe destacar que apenas no ha sufrido modificaciones desde su creación.

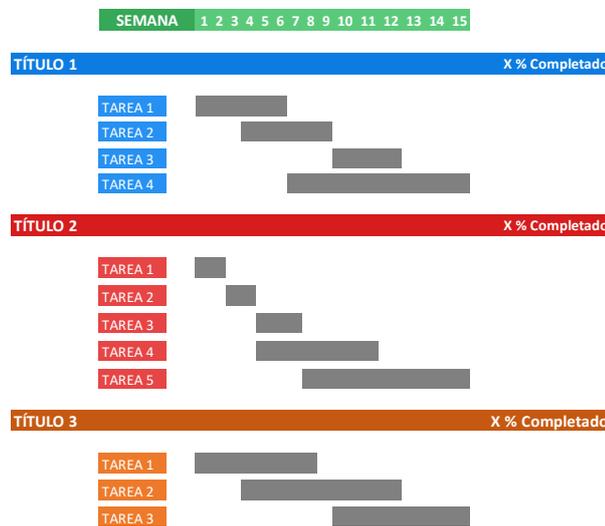


Figura 2.2 Ejemplo de diagrama de Gantt

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.3 American Association of Cost Engineers

Es una asociación fundada en 1956 por ingenieros y estimadores (profesionales en estimación de costes) con el fin de mejorar la gestión de los proyectos de ingeniería, más concretamente en lo referente al control de costes y tiempos de los proyectos.

Es considerada la primera asociación importante en lo relativo a la gestión de proyectos.

Esta asociación sigue funcionando actualmente y está presente en 100 países. Ofrece formación y certificaciones, además organiza eventos y conferencias.

#### **2.2.4 Método de ruta crítica**

Fue creado en 1957 por la empresa Dupnot Corporation. Este método permite el analizar secuencia de tareas con el fin de predecir la duración de un proyecto, así como las tareas críticas para la finalización de este en fecha.

Este método es tan eficiente que sigue utilizándose hoy en día.

#### **2.2.5 Técnica de Revisión y Evaluación de Programas**

Fue desarrollada en 1958 por la Oficina de Proyectos Especiales de la Armada del Departamento de Defensa de Estados Unidos como parte del proyecto Polaris. Esta técnica se centra en realizar estimaciones para conocer los escenarios optimistas y pesimistas en cuanto a la duración de las tareas de un proyecto y con ello obtener la duración más probable de cada tarea.

#### **2.2.6 Estructura de desglose del trabajo**

Publicado en 1961 como complemento a la técnica PERT, fue desarrollada, también, por la Oficina de Proyectos Especiales de la Armada del Departamento de Defensa de Estados Unidos como parte del proyecto Polaris. Esta técnica permite representar todas las tareas y subtareas de un proyecto en un árbol jerárquico donde se reflejen claramente los entregables para completar cada tarea y subtarea.

#### **2.2.7 International Project Management Association**

Fue fundada en Suiza en 1965 por varios directores de proyectos. Su nombre original era INTERNET (Internacional Network), este fue modificado por IPMA en 1996 para diferenciarse del sistema de telecomunicaciones conocido como Internet.

La asociación nace con el objetivo de desarrollar los conocimientos alrededor de la gestión de proyectos, celebrando su primer congreso internacional en Viena en 1967.

IPMA es una federación internacional de asociaciones nacionales Actualmente se extiende alrededor de todo el mundo con cerca de 70 asociaciones miembro.

#### **2.2.8 Project Management Institute**

Fue fundada en 1969 en Atlanta, Estados Unidos con el fin de desarrollar carreras profesionales de gestión de proyectos. Entre sus principales funciones se encuentra la formación y certificación de profesionales en el ámbito de la gestión de proyectos.

Actualmente cuenta con más de 600.000 miembros en todo el mundo y es considerado el referente en cuanto a formación y certificación de proyectos.

En 1987 se publica por primera vez el PMBOK, libro que recogía todos los conocimientos adquiridos y desarrollados por el PMI. En 1996 se publica la primera versión del PMBOK que es actualizada cada 4 años. Este libro cuenta con más de 300.000 copias vendidas en la actualidad.

### **2.2.9 MS Project**

En 1984 se lanza por primera vez al mercado este software especializado en la gestión de proyectos. A partir de su segunda versión, en 1985, es adquirido para ser comercializado y desarrollado por Microsoft.

Hoy en día, es uno de los programas más utilizados a nivel mundial para la gestión de proyectos, siendo aun propiedad de Microsoft.

### **2.2.10 PMBOK**

Es el cuerpo de conocimiento del Project Management Institute, publicado por primera vez en 1987; la primera edición se introdujo en 1996 y se actualiza cada cuatro años.

Se han lanzado cinco ediciones, la quinta lanzada a principios de 2013, e incluye diez áreas de conocimiento de gestión: Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicación, Riesgo, Adquisición y *Stakeholders*.

### **2.2.11 Gestión de calidad total**

La Gestión de Calidad Total, conocida como TQM (Total Quality Management) por sus siglas en inglés, comenzó a desarrollarse en la industria japonesa en las décadas de 1950 y 1960. Sin embargo, los iniciadores fueron Joseph Duran y especialmente Edwards Deming, un experto en control de calidad. Ya que tras un análisis de TQM publicado en Harvard Business Review en 1983, la estrategia fue ampliamente adoptada por las empresas estadounidenses.

TQM se enfoca en crear conciencia de calidad en todos los procesos organizacionales. Se define como Total porque se refiere a la organización de la empresa considerada en su conjunto, incluidas las personas que trabajan en ella.

## 3. Marco teórico

---

Para la gestión de proyectos se pueden encontrar gran número de diferentes metodologías. Estas pueden agruparse en seis categorías principales:

1. metodología secuencial tradicional
2. PMI/PMBOK
3. Agile
4. de gestión de cambio
5. basada en el proceso
6. otras metodologías

En este apartado se estudiarán en profundidad las metodologías ágiles, también conocidas como "*Agile*". Adicionalmente, se presentará el Manifiesto Ágil, documento que resume los valores y principios propios de las metodologías ágiles (Navarro Cadavid, Fernández Martínez y Morales Vélez, 2013) (García Peña, 2013).

Actualmente existe un creciente interés por metodologías que sean capaz de optimizar tareas en tiempo y recursos. Este interés surge de la necesidad de las pequeñas y grandes empresas de maximizar su competitividad en un mercado cada vez más globalizado.

Ante esta situación, las organizaciones optan cada vez más por adoptar metodologías ágiles para llenar los vacíos metodológicos que dejan en la ejecución de proyectos otras formas de ejecución de los mismos, también conocidas como "*métodos pesados*".

### 3.1. Metodologías ágiles

Si se habla de la gestión de proyectos en la actualidad, se hace referencia a la implementación a través de un método llamado ágil, que se originaron como una reacción a métodos rigurosos y en algunos casos complejos.

Estos métodos están diseñados para utilizar documentación mínima, comunicación directa y dirigida entre todo el equipo y trabajo colaborativo entre otros a lo largo del desarrollo del proyecto.

Estas metodologías surgen en primer lugar en empresas de carácter tecnológico centradas en el desarrollo de software, donde las metodologías tradicionales, por la complejidad de los proyectos, comienzan a mostrar sus debilidades. La evolución de estas metodologías alrededor de los proyectos de desarrollo de software ha dado como resultado metodologías maduras y completas que actualmente pueden implantarse de manera total o parcial en casi cualquier empresa para la gestión de todo tipo de proyectos.

#### 3.1.1. Manifiesto Ágil

El 17 de febrero de 2001, el primer grupo de expertos ágiles, un total de 17 personas, se reunieron en *Snowbird Ski Resort* en las montañas de Utah, EE. UU, y acuñaron el término "método ágil" para definir un modelo de trabajo que surgió como reemplazo de los métodos anteriores. A raíz de esto, se formó *Agile Alliance*, una organización sin

fines de lucrativos, dedicada a promover el desarrollo ágil de software y apoyar a las organizaciones que buscan adoptar esta nueva forma de trabajar. Para lograrlo, el primer paso que dieron fue redactar el *Manifiesto Agile*, un documento que resume la filosofía Agile en cuatro valores y 12 principios. (Valencia Ayala y Herrera Uribe, 2007) (Navarro Cadavid, Fernández Martínez y Morales Vélez, 2013) (García Peña, 2013).

En primer lugar, los cuatro valores definidos buscan un cambio de mentalidad, una nueva cultura organizacional, dejando de lado las prácticas, metodologías o procedimientos de trabajo.

1. Los individuos y las interacciones sobre procesos y herramientas;
2. Un software funcional sobre una documentación exhaustiva;
3. Una colaboración con el cliente sobre la negociación contractual;
4. La capacidad de responder ante el cambio sobre la habilidad para seguir un plan establecido.

Los autores de estos cuatro valores aclaran que "aunque reconocen la importancia de los elementos de la derecha, valoran más los de la izquierda".

En segundo lugar, el comité de compuesto por los 17 individuos expertos redactó los principios del Manifiesto Ágil, los cuales definen el marco de trabajo de cualquier equipo ágil.

1. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de 'software' con valor.
2. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entregamos 'software' funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, preferentemente en el periodo de tiempo más corto posible.
4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo, y entre los miembros del equipo, es la conversación cara a cara.
7. El 'software' funcionando es la medida principal de progreso.
8. Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
10. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.
12. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación, ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

### **3.1.2. Scrum**

De todas las metodologías para la gestión de proyectos, que se incluyen en las metodologías ágiles, esta es la más utilizada, desarrollada específicamente para el equipo de gestión de proyectos. Se caracteriza por la fomentación del trabajo en equipo,

donde se busca que estos se organicen de manera autónoma, favoreciendo así la creatividad y la comunicación entre equipos (García Peña, 2013).

El nombre que recibe esta metodología viene de una formación que realizan los jugadores de rugby durante los partidos, concretamente a través de la cual se disputan la posesión del balón. Dicha formación, también conocida como *meleé*, consiste en enfrentar los dos equipos, los cuales empezarán a empujar de manera coordinada para conseguir el balón (Navarro Cadavid, Fernández Martínez y Morales Vélez, 2013).

En los proyectos de desarrollo de software, sucede algo similar con los equipos scrum: si todos trabajan hacia un objetivo común, el equipo se acercará a la meta en cada sprint. (Deemer, Benefield, Larman y Vodde, 2009).

Al igual que en los equipos de rugby en un equipo de trabajo con la metodología scrum se definen diferentes roles:

- Scrum Master: Es la persona responsable de gestionar el proyecto Scrum, continuando al servicio del equipo. Debe asegurarse de que el equipo comprenda y adopte la forma de trabajar de Scrum. También presta ayuda a las personas ajenas al equipo Scrum a comprender qué interacciones pueden ser productivas.
- Dueño del producto o Product Owner: Maneja las características que debe tener el producto final. Prioriza las tareas y se asegura de que el equipo comprenda todos los elementos del trabajo que deben realizar.
- Equipo de Desarrollo o Development Team: Equipo de 3 a 9 personas, sin ninguna jerarquía en particular, dirigido por ellos mismos. Este modelo de equipo está diseñado para promover la flexibilidad, la creatividad y la productividad.

Dentro de la metodología scrum también se definen las fases o flujo del trabajo. El flujo de trabajo, *workflow*, son los pasos que siguen de manera sistemática los integrantes del equipo. En este caso se puede dividir el flujo en dos grandes partes, el sprint y el scrum diario.

- Sprint:

Un sprint o iteración es la unidad básica de tiempo de desarrollo en Scrum. Un sprint en Scrum tiene una duración determinada, que se conoce de antemano. Normalmente los sprints duran dos semanas, aunque hay un mes. La duración de cada equipo sigue siendo la misma y, en teoría, está optimizada para adaptarse mejor al entorno.

Cada sprint comienza con la definición de una lista de tareas (*sprint backlog*). Durante el proceso de definición de tareas, calcule el tiempo que dedican los miembros del equipo a completar cada tarea y el esfuerzo general del equipo. Han pasado unos días, y una vez finalizado el sprint, se realizará una retrospectiva donde se define qué se entrega al cliente y se analiza qué se puede mejorar para la siguiente iteración (sprint).

- Scrum diario:

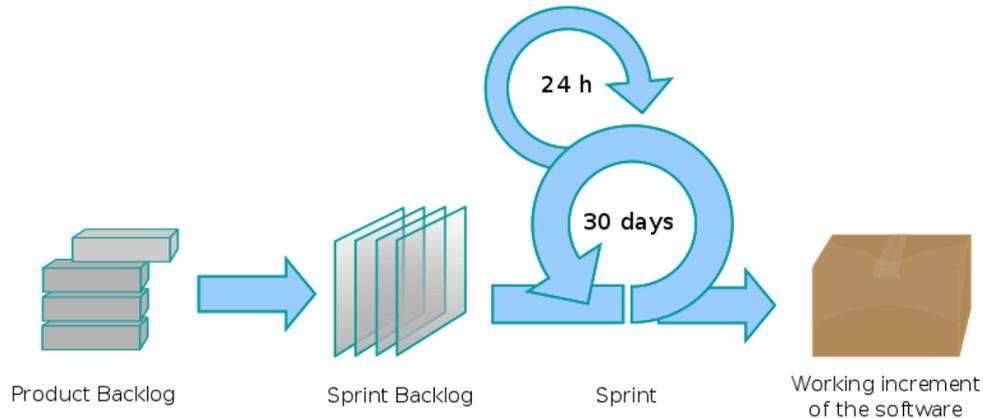
El scrum periódico es un meeting informal reparo con unas reglas marcadas. Se empieza perpetuamente a la misma hora independientemente del número de integrantes, se hace de pie para evitar que el encuentro dure demasiado y está restringido a 15 minutos. Durante este tiempo cada integrante del equipo tiene que responder tres preguntas:

1. ¿Qué hice ayer que ayudé al equipo a lograr el objetivo del sprint?
2. ¿Qué voy a hacer hoy que ayude a alcanzar el objetivo del sprint?

3. ¿Hay alguna cosa que dificulte a mi o al equipo la tarea de terminar satisfactoriamente el sprint?

Pueden darse dificultades en el proceso debido a dependencias retrasadas, riesgos, presunción incorrecta, etc.

A continuación, se presenta la Figura 3.1, donde se puede ver de manera visual las fases desarrolladas previamente.



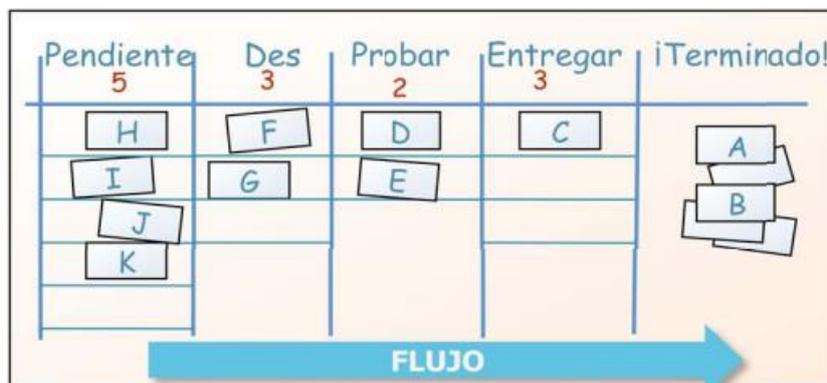
**Figura 3.1 Flujo de trabajo de Scrum**

Fuente: Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software, 2013

### 3.1.3. Kanban

Kanban es un método de gestión de proyectos, una herramienta de metodología *Lean* basada en la visualización de cada paso. No es un método en sí mismo, si no un conjunto de prácticas y principios aplicados en el proceso de desarrollo de un producto o servicio (García Peña, 2013).

Con Kanban, los equipos pueden visualizar todo su flujo de trabajo en una sola hoja para realizar un seguimiento del progreso, administrar y priorizar tareas de manera eficiente y ver cuándo y dónde existen oportunidades de mejora.



**Figura 3.2 Método Kanban**

Fuente: Kanban y Scrum – obteniendo lo mejor de ambos 2010

La característica principal del método Kanban es la flexibilidad para responder a los cambios en cualquier etapa del flujo de trabajo. Los gerentes de proyecto tienen acceso constante a cada etapa de un proyecto, lo que les permite mejorar continuamente su implementación, controlar la carga de trabajo del equipo, evaluar riesgos y prevenir rápidamente posibles errores.

La palabra Kanban proviene del japonés, y la traducción literal se refiere a una tarjeta con un letrero o señal visual. El tablero Kanban más básico consta de tres columnas: "Por hacer", "En proceso" y "Terminado". Bien aplicado puede ser una gran fuente de información, ya que muestra de manera visual los cuellos de botella en el proceso y, por tanto, que impide al proceso continuar.

Si habla de la historia de este método ágil, siendo uno de los más antiguos, podemos decir que Kanban es un método de gestión del trabajo que surgió en el Sistema de producción de Toyota (TPS). A fines de la década de 1940, Toyota implementó un sistema justo a tiempo en su producción, que efectivamente representaba un sistema de remolque. Esto significa que la producción se basa en la demanda del cliente en lugar de la práctica tradicional de *pull* de hacer un producto y tratar de venderlo en el mercado. (Kniberg y Skarin, 2010).

Su exclusivo sistema de producción sienta las bases para la producción ajustada, donde solo se fabrica lo demandado. Su propósito fundamental es minimizar los desperdicios sin afectar la producción. El objetivo principal es crear más valor para los clientes sin incurrir en más tarifas. A principios del siglo XXI se descubrió a través de la industria del software que Kanban podría ser útil para cualquier tipo de industria, realizando un cambio real en la que se producían y entregaban los productos y los servicios.

Este método se basa en cuatro principios básicos redactados por David J. Anderson, reconocido como el líder de pensamiento.

- Empezar con lo que hace ahora:

Kanban no requiere configuración y se puede aplicar a flujos de trabajo o actividades reales para identificar problemas. Por eso es fácil implementar Kanban en cualquier tipo de organización, ya que no son necesarios cambios drásticos.

- Comprometerse a buscar e implementar cambios incrementales y evolutivos:

El método Kanban está diseñado para implementarse con una resistencia mínima, por lo que maneja cambios pequeños, continuos e incrementales y evolutivos en el proceso actual. En general, los cambios radicales no son considerados porque muchas veces encuentran resistencia por miedo o incertidumbre del proceso.

- Respetar los procesos, las responsabilidades y los cargos actuales:

Kanban reconoce que los procesos, roles, responsabilidades y títulos existentes pueden ser valiosos y vale la pena preservarlos. El método Kanban no prohíbe cambios, pero tampoco exige cambios. Fomenta el cambio incremental porque no es lo suficientemente aterrador como para ralentizar las cosas.

- Animar el liderazgo en todos los niveles:

Este es el último principio de Kanban. Parte del mejor liderazgo proviene de las acciones diarias de quienes lideran equipos. Todos deben desarrollar una mentalidad de mejora continua (Kaizen) para lograr un rendimiento óptimo a nivel de equipo/departamento/empresa. Esto no puede ser una actividad de nivel de gestión.

Si bien adoptar la filosofía Kanban y embarcarse en un viaje de transformación es el paso más importante, todas las organizaciones deben abordar los pasos prácticos con precaución. David J. Anderson ha identificado seis prácticas básicas que deben estar presentes para una implementación exitosa.

1. Visualizar el flujo de trabajo
2. Eliminar las interrupciones
3. Gestionar el flujo
4. Hacer las políticas explícitas (fomentar la visibilidad)
5. Circuitos de retroalimentación
6. Mejorar colaborando

Por último, se exponen las ventajas y desventajas que presenta este método. Se trata de un método visual y comprensible, predecible, ayuda a reducir los cuellos de botella y bloqueadores y persigue el mejoramiento continuo pero este método, y como desventaja, presenta limitaciones además de no contar con plazos determinados que en la gestión de ciertos proyectos son fundamentales.

En el Figura 3.2 se podía visualizar un tablero Kanban es una herramienta de visualización que ayuda a rastrear el estado actual de las cosas en una organización y facilita la comunicación del equipo, el flujo de trabajo y la implementación de Kanban.

El tablero incluye tarjetas que representan tareas y columnas que representan los pasos del flujo de trabajo en orden cronológico para ilustrar el progreso del proyecto. Las tarjetas de tareas se mueven de izquierda a derecha a medida que se completan. Es este mecanismo el que hace que el flujo de trabajo sea lo más fluido posible y mantiene al equipo informado sobre cambios y nuevas tareas. Ver el trabajo en una pizarra aumenta la productividad, simplifica la gestión de recursos y elimina el desorden del trabajo.

### **3.1.4. Extreme Programming o XP**

La Programación Extrema, mejor conocida como *Extreme Programming*, es un método ágil en el desarrollo de ingeniería de software. Encontramos su creación y evolución iniciada en 1999 por Kent Beck en su libro *Extreme Programming Explained: Embrace Change* (Navarro Cadavid, Fernández Martínez y Morales Vélez, 2013) (García Peña, 2013).

El surgimiento de este enfoque ágil es un cambio del desarrollo tradicional se enfoca en la adaptabilidad, enfatiza el hecho de que los requisitos deben cambiar a medida que el proyecto evoluciona, trata de adaptarse a cualquier cambio que se realice, ya que esto conducirá a un enfoque más realista en cualquier punto del ciclo de vida del software.

Esta metodología es un marco de desarrollo de software ágil que utilizamos para producir software de alta calidad y, lo que es más importante, nos centramos en mejorar la eficiencia del grupo de trabajo. Por tanto, se valorará las mismas variables que en otras metodologías ágiles: coste, tiempo, calidad y alcance. (Joskowicz, 2008).

Además de las variables que podemos utilizar para medir la usabilidad y rendimiento de un método ágil, también tenemos que hablar de los valores que lo definen, en este caso encontramos que existen dos versiones de los valores, una es la primera versión en la que básicamente se centran: simplicidad, comunicación, retroalimentación y coraje. Posteriormente se agregó una segunda edición, que agregó más detalles y mejoras

respecto a la primera edición, en un intento de hacer un enfoque más completo y útil, dando los siguientes valores definidos:

- Comunicación

La comunicación es uno de los aspectos más importantes del desarrollo de software, ya que los equipos deben interactuar constantemente para comprender cómo van las diferentes partes de la producción. Pero además de la comunicación en desarrollo, también es importante este ámbito con el cliente para que, además de todos los requisitos cumplidos, la información recopilada y desarrollada también sea comunicada al cliente.

- Simplicidad

La simplicidad trata de adaptarse a las necesidades de hoy en lugar a las de mañana, ya que hay que codificar y ejecutar productos que se necesitan ahora y no en el futuro, con énfasis en considerar todos los detalles del presente para que los errores se puedan tratar de inmediato.

- Retroalimentación

Los comentarios permiten comprender cómo piensan los desarrolladores y los clientes sobre las propias operaciones para comprender mejor la filosofía de los ciclos de vida, entendiendo la producción de una manera ágil para que los desarrolladores puedan concentrarse en las cosas más importantes.

- Respeto

El respeto es la clave para cualquier equipo en cualquier campo, porque con respeto se trabaja de manera más efectiva. Esto permite mantener una mayor productividad ya que los errores, fallas o inconvenientes se manejarán de una mejor manera para garantizar que todo el equipo esté en plena forma.

- Valentía

El coraje se trata de ejecutar proyectos de tal manera que los errores y fallas, una vez detectados, se manejen correctamente aplicando un ciclo de vida corto. Esto es para garantizar que cada miembro del equipo no tenga miedo de cometer errores, ya que esto conduce a equipos de producción y desarrollo más unidos y conjuntos para superar los errores más rápido.

Si se habla de sus características, se ha de comenzar por destacar que XP es una metodología ágil que se basa en iteraciones cortas en el ciclo de vida de producción la cual permite probar el producto en intervalos pequeños, para que se pueda analizar errores pequeños o errores antes de que se vuelvan muy grandes e inevitables. Por tanto, se describe una serie de características de este tipo de desarrollo de software:

- Desarrollo iterativo e incremental
- Pruebas unitarias continuas
- Integración del equipo de programación con el cliente
- Corrección de todos los errores
- Refactorización del código
- Propiedad del código compartida
- Simplicidad en el código

A partir de estas características principales que se han intercalado entre sí y los valores que se han comentado anteriormente, es posible desarrollar una buena XP en un proyecto.

Como todo método ágil, en su definición se encuentran unos valores, características principales y unos principios básicos a poder seguir para su correcta implementación. Los principios del método son:

- Pequeños pasos: Así es como se emplea para hacer grandes cambios en los widgets.
- La programación de Flow: Extreme se basa en un proceso iterativo.
- Reflexión: Concéntrese no solo en el trabajo, si no también en el por qué y el cómo.
- Mejoras: Seguimiento del buen desarrollo y mejora de la producción.
- Beneficio mutuo: Busca los intereses de todos los miembros, no solo los suyos propios.
- Fracaso: El fracaso te enseña cómo realizar las tareas correctamente, así que no lo tomes como algo malo.
- Redundancia: No todos los problemas, por similares que sean, se resolverán de la misma manera.

En cuanto a los agentes involucrados en Programación Extrema, los equipos para proyectos de este tipo y tamaño suelen tener las siguientes personas y roles:

- Clientes: Priorizan y marcan proyectos. Suelen ser los usuarios finales del producto y quienes definen los requisitos.
- Programadores: Serán los encargados de desarrollar la Programación Extrema.
- Probadores: Son responsables de ayudar a los clientes a cumplir con los requisitos del producto.
- Coaches: Asesoran al resto del equipo y determinan el avance del proyecto.
- Gerente: Proporciona recursos y es responsable de la comunicación externa y la coordinación de actividades.

En general, sin embargo, los participantes en tales equipos no siempre juegan un papel fijo y contribuyen al bien colectivo con el conocimiento de todos.



**Figura 3.3 Método Extreme Programming**  
 Fuente: <https://viewnext.usal.es/blog/extreme-programming-xp-0>

### 3.1.5. SAFE

*Scaled Agile Framework* (SAFe) es un conjunto de patrones organizacionales y de flujo de trabajo para implementar prácticas ágiles en toda la empresa. El marco es un cuerpo de conocimientos que incluye instrucciones estructuradas sobre funciones y responsabilidades, cómo planificar y gestionar el trabajo y los valores que se deben defender (Monreal, 2022).

SAFe facilita la alineación, la colaboración y la gestión entre un gran número de equipos ágiles. Se basa en tres cuerpos principales de conocimiento: desarrollo de software ágil, desarrollo de productos Lean y pensamiento sistémico.

Además, esta metodología ofrece una estrategia estructurada para escalar rápidamente a medida que la empresa crece en tamaño. Hay cuatro configuraciones en SAFe para adaptarse a diferentes niveles de escalado: SAFe básico, SAFe de solución grande, SAFe combinado y SAFe completo.

Al igual que en otras metodologías ágiles SAFe presenta unos valores básicos, así como unos principios fundamentales. Los valores básicos son 5:

- Orientación

SAFe requiere que las empresas desarrollen un ritmo de planificación y reflexión en todos los niveles de la organización. Una vez que estén en su lugar, todos sabrán dónde se encuentra el negocio, cuáles son los objetivos y cómo deben trabajar juntos para lograrlos. Al sincronizar personas y actividades de manera regular, el nivel de la cartera se mantendrá en el camino correcto. Logrando así que la información fluya en la empresa de manera bidireccional.

- Calidad incorporada

La agilidad nunca debe darse a expensas de la calidad. SAFe requiere que los equipos de todos los niveles definan lo que significa la finalización de todas las tareas o proyectos e incorporen prácticas de desarrollo de calidad en los acuerdos de trabajo. Según SAFe, hay cinco dimensiones clave de integración: flujo, calidad de arquitectura y diseño, calidad del código, calidad del sistema y calidad de la publicación.

- Transparencia

SAFe fomenta los comportamientos de impulso de la confianza, incluida la programación del trabajo en lotes más pequeños para que los problemas puedan surgir más rápidamente, la visibilidad en tiempo real del progreso del trabajo pendiente en todos los niveles y las ceremonias de inspección y adaptación.

- Ejecución del programa

La ejecución del programa está en el corazón de SAFe e impulsa todo lo demás en el marco. Los equipos y los programas deben ser capaces de ofrecer calidad, software que funcione y valor empresarial de forma constante.

- Liderazgo

SAFe requiere comportamientos de liderazgo *Lean-Agile* porque solo aquellos a cargo pueden cambiar el sistema y crear el entorno necesario para incorporar todos los valores fundamentales.

El objetivo de los principios de *Scaled Agile Framework* es mejorar toda la empresa al inspirar la toma de decisiones ágil y esbelta a través de los límites funcionales y organizacionales. Estos principios están diseñados para influir en las decisiones, no solo de los gerentes, si no de todos los miembros de la organización, y para ajustar sus mentalidades del pensamiento secuencial tradicional al pensamiento ágil y lean, donde se aplican prácticas como la gestión de cartera (Piikkila, 2022).

1. Adoptar un punto de vista económico
2. Aplicar el pensamiento sistémico
3. Asumir la variabilidad, preservar las opciones
4. Desarrollar de forma incremental con ciclos de aprendizaje rápidos e integrados
5. Basar los hitos en la evaluación objetiva de los sistemas de trabajo
6. Visualizar y limitar el trabajo en curso, reducir el tamaño de los lotes y gestionar la longitud de las colas
7. Aplicar la cadencia, sincronizarla con la planificación intersectorial
8. Desatar la motivación intrínseca de los trabajadores del conocimiento
9. Descentralizar la toma de decisiones

### 3.1.6. Agile Inception

Agile Inception es un conjunto de actividades que permiten a los equipos ágiles "iniciar" el desarrollo de productos de manera coherente y eficiente. La totalidad de acciones a seguir, también conocido como *Agile Inception Deck*, fue presentado por Jonathan Rasmusson en su libro *The agile Samurai, How Agile Masters Deliver Great Software* de 2010.

La etimología de la palabra *Inception* proviene del latín *incipere*, que significa comenzar.

Agile Starter Deck consta de 10 pasos, que ayudan al equipo a establecer objetivos y expectativas comunes, a todos los interesados e involucrados en el producto y al producto en su conjunto. Una vez finalizado, el equipo se alinearán desde el comienzo del proceso y comenzará el desarrollo con la misma comprensión y dirección.

Según Rasmusson, un Agile Inception puede demorarse desde unos pocos días hasta una o dos semanas en completarse, según la cantidad de actividad e información que espere. Como normal general se obtiene una planificación de aproximadamente un periodo de entre 3 y 6 meses. (Olea, 2014).

Los 10 pasos mencionados con anterioridad para poder llevar a cabo esta metodología se pueden agrupar en dos grupos: entender el contexto del producto y la realización del producto.

- Entender el contexto del producto:

- I. Por qué estamos aquí.

Para descubrir el motivo principal del proyecto, conocimiento básico necesario para la toma de decisiones y poder entender el contexto de uso del producto. En esta fase se recurren a técnicas de comunicación para que esta fluya como *World Coffe* o *Impact Mapping*.

## II. *Elevator Pitch.*

Se trata de construir un pequeño resumen de aproximadamente 45 segundos que sea capaz de explicar el producto y centrarse en el valor real de este. Es importante destacar las necesidades que el producto va a cubrir, la solución que ofrece, como se encuentra en el mercado, cual es la propuesta de valor, etc.

## III. Diseñar la caja del producto.

Es un concepto relacionado con marketing donde se intenta visualizar como el cliente verá el producto a la hora de ir a comprarlo. Que imágenes y que frases podrá leer. Intentar hacer de la caja algo atractivo para el cliente.

## IV. Lista de Noes

Establecer lo que no se va a considerar como parte del proyecto. Este punto es de alta relevancia ya que va a determinar el alcance del proyecto.

## V. Conocer nuestros vecinos.

Identificar a todas las personas que están involucradas en lograr que el producto triunfe en el mercado. Establecer las relaciones necesarias entre los miembros y generar confianza.

### ▪ La realización del producto:

#### I. Mostrar la solución.

Una primera aproximación de la solución teniendo en cuenta la arquitectura, tecnología y herramientas que necesarias para poder a llevar a cabo la construcción de este.

#### II. Preguntar lo que nos puede quitar el sueño.

En este apartado se ha de tener en cuenta los posibles riesgos en los que se puede ver involucrado el producto, teniendo en cuenta todos los puntos de vista posibles. Teniendo claro los riesgos a los que el producto se enfrenta se pueden tener en cuenta durante la evolución y poder manejarlos en caso de tener que hacer frente a ellos.

#### III. Establecer el tamaño.

Realizar una estimación de alto nivel en la que se mida el esfuerzo en recursos, así como el tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto. No es una estimación exacta. Sirve para proporcionar una idea del tamaño de lo que se va a construir.

#### IV. Claridad en lo que se va a entregar

Establecer ciertas prioridades en los factores clave de ejecución del proyecto, y definición de los prioritarios. Se ha de tener en cuenta en este apartado el presupuesto, alcance, tiempo y calidad. También se ha de valorar la experiencia del usuario, así como la seguridad.

## V. Mostrar lo que va a costar

Se trata de realizar otra aproximación del coste teniendo en cuenta el número de personas involucradas para poder llevar a cabo el proyecto en el tiempo establecido.

### 3.1.7. Design Sprint (Google)

Es una metodología creada por Jake Knapp en 2010, pero que durante el 2018 cuando trabajaba en Google se actualizó. Consta de 6 fases y la duración de cada una de ellas es variable en función del proyecto.

Esta metodología a través de taller de co-creación dirigidos a los miembros de la realización del proyecto permite acelerar y simplificar el proceso de diseño. Además, acelera la toma de decisiones y reduce el riesgo en los proyectos. Es una metodología utilizada en muchas ocasiones para probar nuevas ideas, arriesgadas en su mayoría, tratando de resolver desafíos y oportunidades de diseño.

Gracias a la metodología Design Sprint se pueden obtener resultados medibles y reales que permiten validar el concepto creado, puesto que se ha testado con usuarios reales. (Arias Padro, 2020).



**Figura 3.4 Método Design Sprint**

Fuente: Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos | Revista de Tecnología

Como se ha mencionado con anterioridad cuenta con 6 fases divididas en 5 días. Se puede observar en el Figura 3.4. La primera fase, el paso 0, consiste en conocer el contexto y definir el problema. Para ello es necesaria la participación de todo el equipo, así desde el principio todos los miembros contarán con la misma información, podrán conocer y compartir el objetivo, y entablar las relaciones con los *stakeholders*.

#### 1. Definir

Se debe poner en común la información resultante de investigaciones realizadas como el análisis DAFO, encuestas, entrevistas, mapas de empatías, etc.

Se ha de definir el enfoque específico, los objetivos y métricas de éxito para la realización del sprint.

## 2. Boceto

Cada uno de los miembros ha de ofrecer una solución al problema planteado, es decir, un trabajo individual. Esta solución ha de ofrecerse sobre un papel para poder realizarla de forma rápida y porque esta forma ayuda a transmitir las ideas.

## 3. Decidir

Se decide la idea o conjunto de ideas que siguen en pie y que por tanto se llevarán a cabo en la siguiente fase. Es necesario crear en esta frase *Wireframes* o *Storyboards* donde todos puedan opinar para saber exactamente que se va a realizar en la siguiente fase, el prototipo.

## 4. Prototipo

Se empieza a prototipar las ideas y soluciones seleccionadas en la fase anterior. Los diseñadores serán los encargados de realizar esta fase. El equipo de investigación debe fijar los horarios de prueba, guiones de entrevistas o realizar cuestionarios para poder validar el producto.

## 5. Validar

Es la fase más importante, en ella se pone a prueba el producto con los usuarios. Máximo 20 y mínimo 6 para la realización de pruebas del prototipo.

### 3.1.8. Lean

Entre 1948 y 1975, los ingenieros japoneses de Toyota inventaron el Sistema de producción de Toyota (TPS), que inspiró la metodología lean que conocemos hoy. TPS se utiliza para mejorar la fabricación y mejorar las interacciones con proveedores y clientes, así como para eliminar el "desperdicio" (Ávila Gutiérrez y Córdoba Roldán, 2012).

John Krafcik fue el hombre que introdujo la estrategia Lean en la gestión de proyectos en su artículo de 1988 titulado "El triunfo de los sistemas de producción Lean". (Gómez Gutiérrez, Marcillo Guevara, Ramírez López, 2020) (García Peña, 2013).

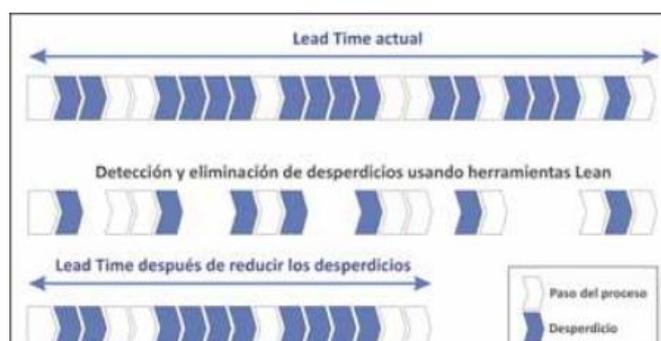


Figura 3.5 Método Lean

Fuente: Dirección de proyectos Lean, 2012

En la Figura 3.5 se puede observar como la filosofía Lean trata de aumentar la velocidad de respuesta al cliente reduciendo el tiempo transcurrido (“*leadtime*”), mediante la eliminación de los desperdicios (“*muda*”).

A continuación, se exponen los cinco principios de la gestión de proyectos Lean:

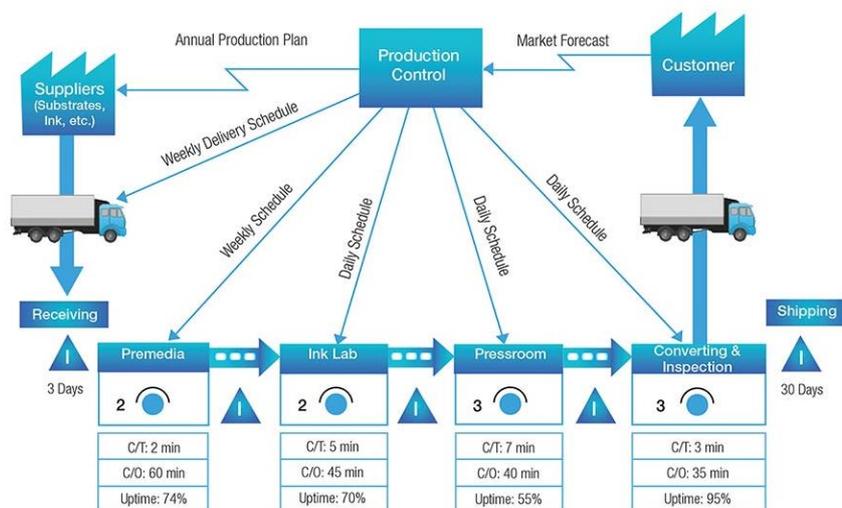
1. Identificar el valor

El principio básico de partida de la gestión de proyectos Lean es determinar el valor del producto. Para lograr esto, debe comprender a sus partes interesadas. A veces, los entregables del proyecto serán para partes interesadas internas, mientras que en otros casos los destinatarios serán partes interesadas externas.

- Las partes interesadas internas son las personas que están involucradas en el proyecto y supervisan el desarrollo del producto porque están genuinamente interesadas en obtener buenos resultados.
- Las partes interesadas externas son clientes que compran un producto o servicio y se ven afectados por su calidad.

2. Mapear un flujo de valor

*Value Stream Mapping (VSM)* es el principio rector de Lean Project Management. VSM es una herramienta de visualización que incluye diagramas de flujos de trabajo actuales e ideales desde el inicio hasta la finalización del proyecto. Se puede apreciar el flujo de valor en la Figura 3.6 mostrado a continuación.



**Figura 3.6 Ejemplo flujo de valor metodología Lean (VSM)**

Fuente: <https://www.xrite.com/es/page/value-stream-mapping>

Al comparar los flujos de trabajo, puede identificar los "desperdicios" en cada etapa de la gestión del proyecto para maximizar la eficiencia.

En Toyota se identificaron los tipos de “residuos” que se pueden encontrar utilizando VSM en lean manufacturing. Ya que estos residuos fueron identificados por la empresa Toyota estaban enfocados a la industria a la que pertenece, por lo que entre paréntesis aparece la generalización de cada uno de los residuos aplicable a cualquier sector:

- Sobreproducción (funciones innecesarias)
- Inventario (el ‘*backlog*’ mal gestionado)

- Movimiento (cambio entre tareas)
- Defectos (deuda técnica)
- Exceso de procesos (herramientas caras)
- Tiempo de espera
- Transporte
- Equipos fragmentados

### 3. Creación de un flujo

En este paso, revisará el plan de gestión del proyecto para mejorar la eficiencia. Los "desperdicios" identificados en el segundo paso serán eliminados. Para hacer esto, es necesario desglosar cada fase del desarrollo del producto y volver a configurar los pasos según sea necesario.

Para poder asegurar el VSM creado es importante la comunicación abierta, es decir el trabajo cooperativo por parte del equipo para evitar posibles incidencias futuras y nuevos "desperdicios".

### 4. Establecer un sistema "pull"

Se trata de construir un sistema "pull" donde un nuevo proceso se fusiona a la línea de trabajo cuando se está finalizando otro trabajo perteneciente a etapas anteriores. Se originó a partir del objetivo de la fábrica de satisfacer las necesidades exactas de los clientes a través de un sistema de inventario "justo a tiempo". Aunque es aplicable a otras industrias.

Un ejemplo de sistema "pull" en un desarrollo de software puede ser:

- I. El diseñador técnico completa su tarea y marca el producto para su revisión.
- II. Un marcador de revisión indica que debe comenzar la fase de codificación.
- III. El codificador completa su tarea y marca el producto para su revisión.
- IV. Un marcador de revisión indica que debe comenzar la fase de prueba.
- V. El evaluador de productos completa su tarea y la marca como lista para revisión.
- VI. Se realiza la revisión final del producto.

A los sectores que producen para el consumidor final les irá mejor si trabajan hacia atrás utilizando los signos de un sistema de "pull". De esta manera el equipo únicamente producirá inventario en caso de necesitarlo.

### 5. Mejora continua

La gestión de proyectos Lean no es un proceso único, si no iterativo. La búsqueda de la perfección es el quinto principio e implica la mejora continua del flujo de trabajo.

Ya sea que una parte interesada sea interna o externa, sus requisitos siempre serán diferentes. Dicho esto, se debe evaluar el valor del producto y analizar el flujo de trabajo periódicamente para detectar posibles "desperdicios".

### 3.1.9. Herramientas

Para la implementación de las metodologías en el ámbito empresarial, se han desarrollado herramientas que hacen que este proceso sea mucho más sencillo. Es por ello por lo que se ha creado una tabla (Tabla 3.1), que se expone a continuación, con las principales herramientas para cada una de las metodologías.

	<b>Herramientas</b>
<b>Scrum</b>	TargetProcess Active Collab Pivotal Tracker
<b>Kanban</b>	Swift Kanban Kanbanize Trello
<b>Extreme Programming</b>	Oracle Express Edition
<b>SAFe</b>	VersionOne
<b>Agile Inception</b>	
<b>Design sprint</b>	Atlassian (Plantillas de confluence)
<b>Lean</b>	

Tabla 3.2: herramientas para cada una de las metodologías ágiles

Fuente: elaboración propia

Es muy importante a la hora de utilizar las herramientas no olvidar el primero de los cuatro valores del Manifiesto Ágil:

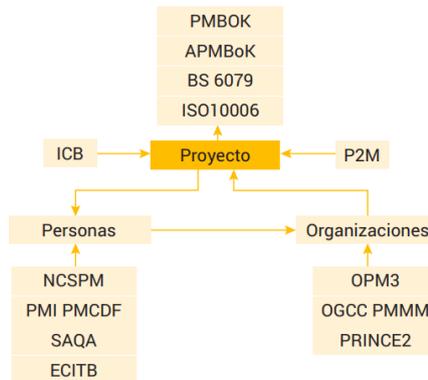
*“Los individuos y las interacciones sobre procesos y herramientas”*. – Manifiesto Ágil

En muchos casos, las organizaciones implementan una metodología como indica la herramienta, pero ciñéndose demasiado a lo dictado por la herramienta, llegando a olvidar el verdadero fin de su utilización y únicamente realizando lo que esta manda. Causando una pérdida de tiempo y dinero para la empresa sin beneficio alguno.

Es por ello que es importante no olvidar que la herramienta ha de actuar como la organización quiere y para lo que la organización desea, y no dejar que la herramienta guie de manera estricta a la organización.

### 3.2. Estándares para la gestión de proyectos

Con el fin de fortalecer el conocimiento en el área de gestión de proyectos, instituciones, normas y directrices han sido desarrolladas. Crawford (2004) realizó una interesante categorización de criterios: proyectos individuales, proyectos en la empresa y evaluación y certificación de personas.



**Figura 3.7 Estándares en dirección de proyectos de acuerdo a su orientación, adaptación de Crawford 2004.**

Fuente: Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos

En la Figura 3.7 se pueden observar los diferentes estándares que hacen relación a cada una de las orientaciones mencionadas con anterioridad con ciertas adaptaciones, ya que se puede observar el proyecto como eje principal o dos estándares que no pertenecen a ninguna de las orientaciones.

Se cree que la diversidad de propuestas y directrices permite su aplicación práctica cuenta con posibilidades y variedad de manejo modelo de trabajo. Sin embargo, cabe destacar que la metodología además del estándar es relevante para la implementación de prácticas de gestión de proyectos en organizaciones, ya la metodología permite que poner en práctica la conceptualización del estándar.

En referencia a las herramientas que han sido expuestas con anterioridad destaca PMBOK, siendo dentro de los estándares el que propone mayor número de técnicas distintas. Se caracteriza también por ser el estándar más utilizado gracias a su extensión teórica y su gran difusión. En cuanto a la estructura, destaca ICB, ya que se caracteriza por una visión diferente, habiendo sido desarrollado por un modelo de competencias. Por último, destaca el estándar PRINCE2 por su utilidad a nivel práctico.

### 3.3. Organismos y certificaciones

Las metodologías ágiles están en continuo crecimiento ganando peso dentro de las empresas. Es por ello, por lo que han surgido instituciones que certifican el uso de estas metodologías. A continuación, se exponen cinco de las más conocidas.

- PMI-ACP

El *Project Management Institute* (PMI) es uno de los más famosos debido a las certificaciones que ofrece para la gestión de proyectos. Una de las más conocidas “*Agile Certified Practitioner* (ACP)” dirigida, como su propio nombre indica, a profesiones y empresas que utilizan o quieren implementar las metodologías ágiles en sus negocios.

A través de esta certificación se puede demostrar que el titular de la misma tiene experiencia con la gestión de proyectos ágiles y que está familiarizado con las mismas. El periodo de vigencia del certificado dura tres años, y es necesario pasar un examen para su obtención o renovación.

- APMG internacional

Es un organismo de certificación global que ofrece varias certificaciones en gestión de proyectos ágiles. Pretende ser la organización de referencia para los gestores de proyectos que necesitan ejecutar procedimientos ágiles en organizaciones que requieren un entorno de trabajo altamente regulado.

Ofrece certificaciones más genéricas como «*Agile project management*» o específicas «*Dynamics System Development Method* (DSDM)» un marco de gestión y entrega de proyectos que respeta la independencia con el proveedor.

- Scrum Alliance

Scrum se ha convertido en la metodología ágil de referencia en áreas como el desarrollo de software. En este ámbito, el trabajo realizado por Scrum Alliance es fundamental, siendo la organización más importante en la agrupación de estos profesionales, y emite diferentes certificaciones para el desarrollo y apoyo de estas prácticas. Encontramos certificaciones como:

- Certified Scrum Master (CSM)
- Certified Scrum Product Owner (CSPO)
- Advanced Certified Scrum Product Owner (A-CSPO)
- Advanced Certified ScrumMaster (A-CSM)

Siendo las dos primeras las más conocidas.

- Scrum.org

Es una de las certificaciones más conocidas en el mercado laboral y, como su nombre indica, se centra en el marco Scrum. Ideal para quienes trabajan actualmente inspirados en este método de trabajo, tiene la ventaja de estar avalado por la propia fundación, scrum.org. Se pueden obtener certificaciones como:

- Professional Scrum Product Owner (PSPO)
- Professional Scrum Developer (PSD)
- Professional Scrum with Kanban (PSK)

- Scaled Agile Academy

SAFe es un conjunto de conocimientos que ha sido pensados para poder aplicar las metodologías ágiles en empresas de gran tamaño. Emite cinco certificaciones diferentes:

- SAFe Program Consultant Trainer
- SAFe Program Consultant
- SAFe Agilist
- SAFe Practitioner
- SAFe Product Manager/Product Owner

## 4. Metodología

---

El proceso metodológico seguido en este trabajo se puede resumir en cuatro etapas que han permitido tener en consideración los puntos más importantes de la investigación, desde su problemática hasta la presentación de un modelo de relación entre las diferentes metodologías ágiles.

En la primera fase del estudio se introducen las técnicas más actuales y se revisa la literatura relacionada con las metodologías ágiles. Para ello se han utilizado plataformas y bases de datos de investigación como Redalyc, Google académico o Scielo.

En la primera fase se estudian los aspectos clave de la gestión de proyectos que ayuda a poner en contexto las metodologías ágiles, de las cuales se hablan en la siguiente fase.

En la segunda fase, se estudia de manera exhaustiva cada una de las metodologías, utilizando las plataformas mencionadas con anterioridad. Las palabras utilizadas para realizar esta búsqueda fueron: metodologías ágiles, Scrum, Kanban, SAFe, Extreme Programming, Lean, Agile Inception, Design Sprint entre otras. Además, se realizó una revisión de teorías y normas que ayuden a fortalecer las bases teóricas y fundamentos que sustentan la estructura de trabajo. Comienza analizando los aspectos más destacados que caracterizan las metodologías. Una vez que se presentan los conceptos básicos, la investigación se centra en los principales estándares relacionados con las metodologías ágiles.

A continuación, con toda la información recopilada se realiza una comparativa entre las metodologías ágiles, que ayude, en función de diferentes aspectos relacionados con el proyecto, el equipo o el tipo de organización, a seleccionar la metodología óptima a utilizar. Se complementa además con un caso práctico que ayuda a comprender este proceso.

En la etapa final, se analizan los resultados obtenidos, presentan las conclusiones, y exponen las limitaciones y líneas futuras de trabajo.

## 5. Desarrollo empírico

### 5.1. Comparativa entre metodologías ágiles

En este apartado se pretende analizar la metodología óptima para distintos enfoques empresariales/organizacionales y tipos de proyecto. Para ello se va a analizar cada una de las metodologías estudiadas en los apartados anteriores.

En primer lugar, se ha de identificar el enfoque de la organización, es decir si esta se rige por un enfoque tradicional o un enfoque ágil, ya que si la empresa fuese más cercana a una metodología tradicional sería necesario que la empresa conociese y aplicase las prácticas de una metodología ágil.

Para poder identificar el enfoque de la organización se puede utilizar como referencia la tabla presentada a continuación donde se comparan los aspectos más relevantes de cada una de las metodologías:

Metodologías tradicionales	Metodologías ágiles
Predictivos	Adaptativos
Orientados a procesos	Orientados a personas
Proceso rígido	Proceso flexible
Se concibe como un proyecto	Un proyecto es subdividido en varios proyectos más pequeños
Poca comunicación con el cliente	Comunicación constante con el cliente
Entrega de software al finalizar el desarrollo	Entregas constantes de software
Documentación extensa	Poca documentación

Tabla 5.1 Comparación entre las metodologías ágiles y tradicionales  
Fuente: elaboración propia

Una vez se ha identificado el enfoque por el cual se rige la empresa:

- En caso de tratarse de un enfoque ágil se podrá continuar con el proceso de búsqueda de la metodología más adecuada para la empresa.
- En caso de que el enfoque de la empresa no se considere ágil, es necesario realizar cambios estructurales para modificar el enfoque de la empresa hacia un enfoque ágil. Sin un enfoque ágil a nivel general de la empresa resultará imposible adoptar una metodología ágil.

Para estudiar si la empresa posee o no un enfoque ágil se puede realizar un estudio sobre como de alineada se encuentra con los puntos del Manifiesto Ágil. Cabe destacar que los puntos del Manifiesto Ágil fueron concebidos con el objetivo de mejorar los proyectos de desarrollo de software. Por ello, a continuación, se presentan alterados parcialmente para que sirvan de referencia a una empresa independientemente de su sector.

Principio del Manifiesto Ágil	Cumple	
	Sí	No
Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de productos y/o servicios con valor.		

Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del proyecto. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.		
Entregamos resultados frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, preferentemente en el periodo de tiempo más corto posible.		
Los responsables de negocio y los diferentes equipos trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.		
Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.		
El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo, y entre los miembros del equipo, es la conversación cara a cara.		
Los productos y/o servicios funcionando son la medida principal de progreso.		
Los procesos ágiles promueven el progreso continuado. Los equipos debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.		
La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.		
La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.		
Los mejores productos y/o servicios emergen de equipos autoorganizados.		
A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.		

**Tabla 5.2 Formulario de grado de orientación ágil de la empresa**

Fuente: elaboración propia

Existen variantes de este formulario con mayor complejidad en los que no se trata únicamente de sí o no, si no que se añaden puntuaciones a las respuestas. En este caso se presenta únicamente este modelo como modelo ilustrativo, pero se ha de tener en cuenta que puede ser escalado y dotado de la complejidad necesaria en función de las necesidades (Por ejemplo, en vez de utilizarse una escala binaria podría utilizarse una escala Likert-5).

En caso de haber realizado los dos estudios previos y que ambos salgan favorables, es decir es una empresa con orientación ágil y que además ofrece una buena calificación en el estudio de indicadores del Manifiesto Ágil se puede entonces seleccionar una metodología ágil.

Para la selección de la mejor metodología ágil para la organización elegida podemos centrarnos en diferentes aspectos de cada una de las metodologías. En la tabla que se presenta a continuación, Tabla 5.3, se exponen de manera resumida las principales ventajas que presenta cada una de las metodologías ágiles que se han analizado de manera detallada en los apartados previos.

<b>Metodología</b>	<b>Ventajas</b>
<b>Scrum</b>	Dimensionar proyectos Fecha de entrega realista <i>Feedbacks</i> rápidos y precisos Autonomía y responsabilidad Obtención de producto mínimo viable
<b>Kanban</b>	Medición del rendimiento Organización del flujo de trabajo Cumplir tiempos de entrega Distribución de tareas Mejora la calidad del producto Evita acumulaciones de trabajo
<b>Extreme Programming</b>	Relación estrecha con el cliente Ausencia de trabajos de programación innecesario Continuas pruebas, menos errores Aplicación rápida de cambios Código de comprensión sencilla
<b>SAFe</b>	Transparencia Calidad Compromiso con el equipo Rapidez en la entrega de valor
<b>Agile Inception</b>	Evita el fracaso del proyecto cuando está a punto de finalizar División del proyecto en etapas. Trabajo individual Trabajo rápido Adaptación continua
<b>Design sprint</b>	Trabajo rápido Reduce riesgos antes de invertir tiempo y dinero Opiniones de usuarios reales Fomenta innovación en empresa
<b>Lean</b>	Eliminar desperdicios Acortar plazos de entrega Asegurar el margen de utilidad Reducir costes de producción Mejorar procesos

**Tabla 5.3 Ventajas de las diferentes metodologías ágiles**

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 5.3 presentada podemos encontrar una media de cinco ventajas que presentan cada una de las metodologías estudiadas, en caso de buscar una metodología para la realización de un proyecto se han de estudiar en profundidad cada una de las ventajas presentadas intentando cubrir las necesidades y prioridades establecidas. Seguidamente se van a estudiar algunos de las ventajas mencionadas, ya que son comunes en algunas metodologías y presentan grandes diferencias con otras.

De la tabla anterior podemos destacar como la mayoría de las metodologías buscan una entrega o desarrollo del producto lo más rápido posible, es decir en todas ellas podemos encontrar como ventaja la rapidez. Scrum o Kanban presentan como ventaja el cumplimiento de la fecha de entrega dada desde el inicio del desarrollo mientras que SAFe, Agile Inception y Design Sprint buscan una realización rápida. Del mismo modo, Lean también se centra en la rápida realización, pero enfocándose en analizar el flujo

de trabajo de esta manera poder eliminar pasos o tareas innecesarias. Por lo que a la hora de seleccionar una metodología ágil si nos centramos en los plazos de entrega podríamos optar por una metodología que ofrece una fecha realista, y que por tanto es casi seguro que vaya a cumplirla, o por una metodología que busca un desarrollo cada vez más rápido.

Otra característica común entre alguna de las metodologías estudiadas es la forma de trabajo, observamos que Scrum se caracteriza por ser una metodología autónoma y responsable, esto quiere decir que el trabajo se divide en individuos o pequeños equipos de tal manera que cada uno trabaja de forma independiente para la creación del producto final, al igual que Agile Inception que presenta la ventaja de trabajo individual. En el lado opuesto se encuentra SAFe metodología que presenta como ventaja el compromiso en equipo, lo que indica que en caso de seleccionar esta metodología el individualismo se intenta evitar, buscando un trabajo en equipo continuo.

Por último, un punto muy importante para algunos proyectos es el *feedback* o la capacidad de reaccionar ante este. Algunas de las metodologías de la tabla anterior presentan una ventaja relacionada con lo comentado. Podemos observar cómo Scrum se caracteriza por la obtención de *feedbacks* rápidos y precisos lo que puede ayudar a la continua mejora del proyecto final. Mientras que Design Sprint presenta la ventaja de opiniones de usuarios reales, lo que supone un *feedback* muy importante para cualquier tipo de proyecto. Por otro lado, Extreme Programming se caracteriza por tener una aplicación rápida de cambios y realizarse pruebas de manera continua.

Tras haber analizado algunas de las ventajas que presentan cada una de las metodologías, se ha podido notar como la selección de la metodología ágil más adecuada depende mucho del tipo de proyecto que se vaya a realizar, así como del enfoque y cultura organizacional de la empresa, que en función del análisis realizado en este trabajo podrían ir adaptando o cambiando para mejorar la gestión de los proyectos. Es por ello, que se ha realizado la tabla que se muestra a continuación, Tabla 5.4, donde se puede observar de manera resumida en función del tipo de proyecto que metodología es la más adecuada.

<b>Metodología</b>	<b>Escenario óptimo de uso</b>
<b>Scrum</b>	Resultados a corto plazo, situaciones de incertidumbre y tareas poco definidas
<b>Kanban</b>	Multitud de propuestas que varían en prioridad y alcance
<b>Extreme Programming</b>	Implementar nuevas tecnologías donde los requerimientos cambian con gran facilidad y rapidez
<b>SAFe</b>	Proyectos de desarrollo de productos y servicios donde van a estar involucrados como mínimo 5 equipos
<b>Agile Inception</b>	Fijar expectativas comunes para el desarrollo de un proyecto entre los implicados
<b>Design sprint</b>	Proyectos de alta complejidad. Este método ayuda a poner el foco, priorizar y empezar el proyecto de manera rápida sin grandes inversiones económicas.
<b>Lean</b>	Proyecto con flujo de trabajo largo, en el cual se busca eliminar las pérdidas de tiempo (residuos)

**Tabla 5.4 Proyectos para cada metodología ágil**

Fuente: elaboración propia

Cabe destacar que todas las metodologías son principalmente para un proyecto, es decir, se aplica sobre un único proyecto, mientras que Kanban es una metodología que busca la forma óptima de trabajar con más de un proyecto a la vez.

Si se analizan las metodologías que se enfocan en un único proyecto podemos observar de la tabla que hay metodologías que se centran en el tamaño del equipo, mientras que otras lo hacen sobre el tipo de proyecto, como es Extreme Programming para la implementación de nuevas tecnologías. Observamos además que Scrum busca resultados a corto plazo mientras que Lean se centra en flujos de trabajo de duración larga.

Por último, SAFe es una metodología óptima para trabajar con elevado número de equipos, teniendo en cuenta que estos equipos estarán formados entre 5 y 10 miembros, o Agile Inception que sin número de miembros máximos dentro de cada equipo busca la coordinación conjunta.

En el proceso de la elección de la metodología que mejor se adapta al proyecto a desarrollar, se debe tener en consideración el número de miembros que compone cada equipo, en la siguiente tabla, Tabla 5.5, se muestra el número de miembros por equipo de cada una de las metodologías.

	<b>Miembros</b>
<b>Scrum</b>	3-9 miembros (sin contar el Scrum Master y Product Owner)
<b>Kanban</b>	No aplica
<b>Extreme Programming</b>	12 máximo
<b>SAFe</b>	5-10 miembros
<b>Agile Inception</b>	No aplica
<b>Design sprint</b>	5-7 miembros
<b>Lean</b>	5-7 miembros

**Tabla 5.5 Número de miembros para cada metodología ágil**

Fuente: elaboración propia

Cabe destacar que hay dos metodologías en las que no aparece un número de miembros, esto es debido a que no hay limitaciones. Además, Kanban es una metodología que trabaja con más de un proyecto y busca la coordinación entre proyectos no entre personas.

Del resto de las metodologías mencionadas se puede observar que se encuentran todas en un intervalo de miembros parecido.

## 5.2. Caso práctico

Como conclusión del desarrollo empírico y con el objetivo de profundizar en los conocimientos obtenidos durante la realización de este trabajo se procede a realizar un ejercicio práctico. Con ello, se pretende no solo comprender las diferentes metodologías ágiles existentes si no también entender al detalle cómo y cuándo ha de ser implementada cada de una de las metodologías ágiles en situaciones reales de empresa.

Para la realización del ejercicio práctico en primer lugar se presentará un caso ficticio de una empresa que desea adoptar las metodologías ágiles en sus proyectos. Este caso ficticio está basado en mi experiencia personal de estudio e implantación de un marco de trabajo, basado en metodologías ágiles, en una micropyme.

En segundo lugar, se realizará un análisis detallado de la empresa que permita determinar sus necesidades y carencias. Como conclusión del ejercicio práctico se presentará un marco de trabajo detallado, basado en metodologías ágiles, y una hoja de ruta a seguir para la implantación del mismo.

### 5.2.1. Situación de la empresa

Para este ejercicio práctico se utilizará la siguiente empresa ficticia.

- Tamaño de la empresa: micropyme
- Número de empleados: 7
- Sector de actividad: TIC
- Actividad de la empresa: desarrollo y comercialización de un producto propio de ciberseguridad
- Número de clientes actuales: 3
- Proyectos activos: 5

En la actualidad la empresa tiene 7 empleados los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

- Empleado 1: director de la empresa
- Empleado 2: jefe de proyecto
- Empleado 3: analista
- Empleado 4: desarrollador 1
- Empleado 5: desarrollador 2
- Empleado 6: desarrollador 3
- Empleado 7: técnico de sistemas

A continuación, se detallan los puestos enumerados. Se ha de tener en cuenta que la descripción de estos puestos solo aplica a este caso concreto y que en caso de ser otra empresa las funciones de casa profesional podrían verse alteradas.

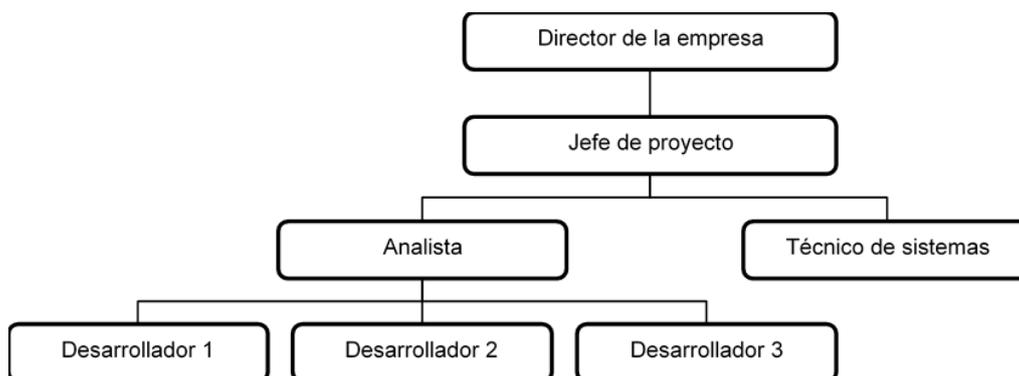
El director de la empresa es el máximo responsable en todas las tareas de la empresa y la cara visible de la misma. Es responsable técnicamente de todos los proyectos y productos de la empresa, aunque su principal función es la comercialización de los productos de la empresa para la captación de nuevos clientes. Posee conocimientos y experiencia tanto técnicos como de gestión y en caso de ser necesario puede dar soporte en cualquiera de las tareas de la empresa.

El jefe de proyecto es únicamente responsable de la correcta ejecución de los proyectos. Por ello es el responsable técnico durante el transcurso de los proyectos y además es el encargado de coordinar tanto al cliente como a su equipo técnico. Actualmente no desarrolla tareas comerciales.

El analista es un especialista técnico, encargado de guiar a los desarrolladores y garantizar los estándares de calidad en el desarrollo de producto. Al tratarse de una micropyme, el analista no solo revisa y apoyo a los desarrolladores, sino que también realiza tareas de desarrollo de producto.

Los tres desarrolladores realizan tareas similares. Todos ellos se dedican a desarrollar y corregir el producto guiados por el jefe de proyecto y el analista.

El técnico de sistema es el responsable de todo lo relacionado con sistemas tanto durante la implementación de proyectos como durante el desarrollo del producto.



**Figura 5.1 Organigrama de la empresa**

Fuente: elaboración propia

La empresa pertenece al sector TIC y su actividad principal es el desarrollo y comercialización de un producto propio de ciberseguridad. Actualmente, cuenta con 5 proyectos activos.

Por un lado, cuenta con 3 proyectos de implantación y mantenimiento de su producto, uno en cada uno de sus clientes actuales. De los 3 proyectos:

- El proyecto 1, está a punto de concluir, solo queda 1 mes de proyecto. La implantación se realizó con éxito y se ha logrado la estabilidad del proyecto. El cliente ha indicado que no contratará un proyecto de mantenimiento completo si no que únicamente contratará a la empresa para tareas concretas.

- El proyecto 2 comenzó hace 6 meses y aun 6 meses para su conclusión. Se trata de un proyecto de 1 año total de duración. Es un proyecto de un tamaño reducido que no requiere una gran dedicación.
- El proyecto 3 se trata del mayor proyecto afrontado hasta la fecha por la empresa. Es un proyecto de implantación y mantenimiento para una empresa multinacional. La implantación debe estar lista en un plazo de 12 meses y el mantenimiento entrará en vigor desde la fecha de implantación y con una duración de 4 años. El proyecto dará comienzo en 2 meses y es el motivo principal de la empresa para implantar una nueva metodología de trabajo basada en metodologías ágiles de gestión de proyectos.

Por otro lado, cuenta con 2 proyectos internos. El primero de ellos, el proyecto 4, está centrado en el desarrollo y evolución del producto actual. El segundo, el proyecto 5, está centrado en el desarrollo de una nueva versión del producto que aglutine todos los conocimientos aprendidos y se adelanta a las limitaciones del producto actual. Ambos proyectos ya están en funcionamiento y está previsto que finalicen en 2 años. El producto está actualmente implantado en 7 empresas y la idea es ofrecerles una actualización para así prescindir del mantenimiento de la versión anterior.

La empresa desea implementar una metodología ágil interna de gestión de proyectos que le sirva tanto para la gestión del proyecto 3 como los proyectos 4 y 5. Necesitaría tener la metodología implantada antes de que comience el proyecto 3.

Todos los integrantes de la empresa trabajan en todos los proyectos en mayor o menor medida.

El principal objetivo buscado por parte de la empresa para implementar una metodología ágil es lograr una mayor eficiencia y calidad en sus proyectos optimizando al máximo posible sus escasos recursos.

### **5.2.2. Análisis de la empresa**

Como se ha mencionado en el apartado anterior, previo a poder seleccionar la metodología ágil más adecuada para una empresa y sus proyectos es necesario conocer el estado actual de la empresa y sus capacidades.

El primer punto es analizar como gestiona la empresa hoy en día sus proyectos. Para ello, es necesario comprender la metodología de gestión de proyectos que utiliza.

La empresa hace distinción entre proyectos con cliente y proyectos de desarrollo interno. En los proyectos con cliente la figura con mayor autoridad es el jefe de proyecto, mientras que en los proyectos internos de desarrollo es el analista. Esto se debe a que el jefe de proyectos tiene una visión más clara de que es lo que el cliente necesita y a que el analista tiene un mayor conocimiento técnico de la herramienta.

En el caso de los proyectos con cliente, el jefe de proyecto es la persona que lleva a cabo la interlocución habitual de la empresa. Únicamente interviene en la interlocución el director de la empresa en caso de ser necesario, el resto del equipo no participa en

ningún caso de la interlocución. El jefe de proyecto es el encargado de gestionar las implantaciones y los mantenimientos. Para ello recoge todos los requerimientos del cliente y se los traslada al resto del equipo a modo de tareas que el mismo jerarquiza según la importancia que el considera. Para trasladárselo a su equipo lo hace mediante un correo electrónico en el cual anota la lista de tareas de manera semanal asignadas y ya jerarquizadas por urgencia o importancia. El jefe de proyecto se reúne de manera semanal con el cliente para la revisión de todos los temas y tareas a tener en cuenta durante la semana.

De igual manera sucede con los proyectos internos de desarrollo, siendo en este caso el analista quien mediante correo electrónico hace llegar a su equipo la lista de tareas a desarrolla y su jerarquización. Semanalmente, se celebran dos reuniones internas, una el lunes, donde se exponen las tareas de desarrollo a realizar durante la semana y otra los viernes, en esta se revisa el estado de cada una de las tareas planificadas para esa semana. A las reuniones internas asisten todos los integrantes de la empresa sin excepción.

Tanto las reuniones internas como las reuniones con cliente suelen tener una duración aproximada de 1 hora y 30 minutos.

La empresa no utiliza ninguna herramienta complementaria al correo electrónico y las reuniones presenciales para la gestión del equipo.

El segundo punto importante a tener en cuenta es conocer el grado de orientación ágil del conjunto de la empresa. Para ello se utilizará el formulario descrito anteriormente. A continuación, se presenta el resultado y explicaciones del mismo.

<b>Principio del Manifiesto Ágil</b>	Cumple	
	Sí	No
Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de productos y/o servicios con valor.	X	
Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del proyecto. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.		X
Entregamos resultados frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, preferentemente en el periodo de tiempo más corto posible.	X	
Los responsables de negocio y los diferentes equipos trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.		X
Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.		X
El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo, y entre los miembros del equipo, es la conversación cara a cara.		X
Los productos y/o servicios funcionando son la medida principal de progreso.	X	

Los procesos ágiles promueven el progreso continuado. Los equipos debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.	X	
La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.	X	
La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.	X	
Los mejores productos y/o servicios emergen de equipos autoorganizados.		X
A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.		X

Tabla 5.6 Formulario de grado de orientación ágil de la empresa

Fuente: elaboración propia

Tras realizar el formulario se observa que la empresa cumple o contempla 6 de los 12 principios ágiles. El resultado obtenido es meramente orientativo, cuantos más puntos cumpla una empresa mayor orientación ágil. Pero uno de los resultados de más valor de este formulario es que indica en que puntos la empresa no tiene un enfoque ágil, es decir, aquellos puntos en los que la empresa debe realizar un cambio de visión previo a implementar ninguna metodología ágil.

A continuación, se recogen los puntos que la empresa no cumple y por lo tanto en lo que debe trabajar:

- *Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.*
- *Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.*
- *Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.*
- *El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo, y entre los miembros del equipo, es la conversación cara a cara.*
- *Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.*
- *A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.*

Teniendo en cuenta la metodología actual de gestión de proyectos de la empresa y los puntos del Manifiesto Ágil que no cumple o contempla se procede a realizar el análisis de situación en profundidad. En la siguiente tabla se han relacionado los puntos del Manifiesto Ágil con la metodología actual de gestión de proyectos.

<b>Principio del Manifiesto Ágil</b>	<b>Metodología de la empresa</b>
Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de 'software' con valor.	El jefe de equipo se reúne de manera semanal con el cliente para recoger y atender sus necesidades.
Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.	La empresa admite pocas modificaciones sobre el producto actual y no contempla necesidades ni comentarios externos en el desarrollo de la nueva versión.
Entregamos 'software' funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, preferentemente en el periodo de tiempo más corto posible.	El jefe de equipo prioriza las necesidades de los clientes con el fin de satisfacerlas con la mayor brevedad posible.
Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.	La empresa sigue un esquema de trabajo piramidal clásico y solo se contempla el flujo de comunicación desde arriba hacia abajo.
Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.	Todas las responsabilidades recaen, dependiendo del caso, en el jefe de proyecto o en el analista. La correcta ejecución es responsabilidad suya.
El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo, y entre los miembros del equipo, es la conversación cara a cara.	Se mantienen 2 reuniones presenciales semanales, el resto de las comunicaciones se realizan mediante correo electrónico.
El 'software' funcionando es la medida principal de progreso.	La pronta satisfacción del cliente es el principal objetivo de la empresa.
Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.	La empresa contempla una visión a largo plazo tanto de su producto como de sus proyectos. Adicionalmente el equipo es consciente de la necesidad de un desarrollo continuo para la adaptación de la herramienta a las nuevas tesituras tecnológicas.
La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.	En el ámbito de la ciberseguridad la excelencia técnica y el buen diseño son factores clave para el éxito de los productos. Esto es comprendido por todos los miembros de la empresa.
La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.	Al tratar de un equipo pequeño el reducir la carga de trabajo resulta fundamental para cumplir con las tareas semanales.
Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.	La empresa es organizada por el director de la empresa, el jefe de equipo y el analista. Las tareas asignadas a cada miembro son estáticas.

A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.	El equipo no realiza ninguna reflexión conjunta y no realiza ajustes de funcionamiento.
---	---

Tabla 5.7 Análisis de la metodología de gestión de proyectos utilizada en relación con los puntos del **manifiesto ágil**

Fuente: elaboración propia

Esta relación permite ver qué puntos de la metodología actual de gestión de proyectos son los que no poseen una orientación ágil. Serán los principales puntos a tener en cuenta a la hora de implantar metodologías ágiles en la empresa.

Cabe destacar que el Manifiesto Ágil es solo una referencia y aunque una empresa contemple todos los puntos del mismo no significa que este aplicando correctamente las metodologías ágiles.

### 5.2.3. Marco de trabajo basado en metodologías ágiles

Una vez presentada la situación de la empresa y realizado el análisis de la misma se procede a generar un marco de trabajo basado en metodologías ágiles.

Para ello primero se presentan los principales puntos obtenidos de los análisis previos:

- Larga duración de los proyectos.
- Baja concienciación en cuanto a metodologías ágiles.
- Estructura piramidal de empresa.
- Proyectos concurrentes.
- Desuso de herramientas de gestión de proyectos.
- Baja comunicación entre el equipo.
- Baja adaptación al cambio.
- Tiempo de implantación limitado (2 meses).

Como cabría esperar, al ser un caso concreto y con limitaciones una única metodología ágil es la mejor respuesta para las necesidades de la empresa. Por ello y con el objetivo de ofrecer la mejor solución se generará un marco de trabajo personalizado para la empresa basado en metodologías ágiles. Para ello se seleccionarán puntos de las diferentes metodologías de trabajo expuestas anteriormente.

El primer punto por tratar, fundamental previo a ninguna otra modificación en la empresa, es la concienciación en cuanto metodologías ágiles. Al tratarse de una empresa pequeña y de estructura piramidal ha de ser el director de la empresa el que en primer lugar realice un cambio de mentalidad y posteriormente lo comparta e implemente en la empresa. No se va a entrar en profundidad en este punto ya que existen múltiples formas para que el director pudiese formarse en metodologías ágiles y comprenderlas, desde libros hasta formaciones externas.

Se presupone que el director de la empresa ya ha realizado un cambio de visión y se encuentra formado en metodologías ágiles previo al inicio de este caso práctico. Al tratarse de una empresa pequeña el cambio de mentalidad o concienciación necesario para implantar una metodología ágil se entiende que es menor.

Una vez todos los miembros de la empresa estén alineados en el objetivo de realizar un cambio que modifique la gestión de los proyectos, teniendo todos en cuenta el por qué, sus ventajas y que son las metodologías ágiles, se podría pasar a implantar la metodología ágil.

Como se ha mencionado anteriormente no se utilizará únicamente una de las metodologías ágiles expuestas, si no que, en su lugar, partiendo de esas metodologías ágiles se generará un marco de trabajo personalizado.

Se han seleccionado, para la generación del marco de trabajo personalizado, las siguientes metodologías:

- Scrum
- Extreme Programming
- Kanban

De Scrum deberá adoptar el modelo organizativo y el modelo de ejecución para sus servicios a cliente. Utilizando Scrum como base, el modelo organizativo de la empresa quedará de la siguiente forma:

- Empleado 1: director de la empresa
- Empleado 2: Scrum Master
- Empleado 3: Product Owner
- Empleado 4: desarrollador 1
- Empleado 5: desarrollador 2
- Empleado 6: desarrollador 3
- Empleado 7: técnico de sistemas

Los 3 desarrolladores pasarían a conformar el equipo de desarrollo. Tanto el puesto de director de la empresa como el técnico de sistemas no se verían afectados directamente debido a que son puestos con unas características muy específicas dentro de la empresa.

En cuanto al modelo de ejecución la empresa deberá adoptar los conceptos de sprint y Scrum diario.

Una vez adoptados estos puntos la empresa funcionará de la siguiente forma:

- El Product Owner (hasta ahora analista) pasará a tener contacto directo con el cliente y apoyará de manera paulatina al Scrum Master. El cambio ha de ser gradual por facilidad de los profesionales.
- Todos los requerimientos del cliente en cuanto a implantación o mantenimiento quedarán registrados en el Backlog y se tratarán de resolver en sprints. Al principio, los sprints tendrán una duración semanal y a corto medio plazo se alargarán los sprints paulatinamente hasta llegar a las 2 semanas. Actualmente

la empresa trabaja con intervalos de 1 semana de cara al cliente, por ello no se aplicarán los sprints de 2 semanas desde el inicio.

- La empresa mantendrá el Scrum diario siempre a las 9:30 de la mañana. A esta reunión asistirán todos los miembros de la reunión. El Scrum Master deberá garantizar que ninguna reunión sobrepasa los 15 minutos.

Gracias a la adopción tanto del modelo organizativo como modelo de ejecución de Scrum la empresa conseguirá una mayor comunicación entre sus profesionales, una mejor adaptación al cambio y modificar la actual estructura piramidal de la empresa migrando hacia un nuevo modelo más horizontal.

Adicionalmente, y como se ha observado anteriormente, existen diferentes certificaciones de Scrum disponibles para profesionales. Esto no solo ayudaría a una mejor comprensión de la metodología por parte de los profesionales, sino que además podría brindar a la empresa nuevas posibilidades en cuenta a optar a nuevos proyectos, esto se debe a que cada vez más empresas exigen trabajar con profesionales certificados en metodologías ágiles.

Extreme Programming será adoptada por parte de la empresa únicamente para los proyectos internos de desarrollo. No se adoptará el modelo organizativo, solamente el modelo de ejecución. El principal motivo para adoptar Extreme Programming es la realización de pruebas sobre los desarrollos cada vez que acaben las iteraciones, garantizando de esta manera que los desarrollo gozan de la calidad técnica y funcional suficiente.

En cuanto al modelo de ejecución se sustituirá la figura de clientes por el director de la empresa, el Scrum Master (jefe de proyecto) y el Producto Owner (analista), apoyados por el técnico de sistemas. Al implicar a los miembros de la empresa descritos como clientes todos podrán aportar su visión particular a los requisitos del proyecto. La figura de Coach y Manager se verán encarnadas en el Producto Owner (analista). Por último, la figura de Testers podrá realizarse por cualquier miembro de la empresa apoyado en alguna de los desarrolladores.

Las iteraciones en ningún caso tendrán una duración superior a un mes y se utilizarán los Scrum diarios para poner en común cualquier asunto relevante referente a las iteraciones.

Con la adopción parcial de Extreme Programming se pretende agilizar y dotar de mayor eficiencia, agilidad y calidad a todos los desarrollos de empresa, así como evitar que las tareas de desarrollo queden en un segundo lugar respecto a las tareas de proyectos con cliente.

La empresa adoptara Kanban para realizar de manera más eficiente la multigestión de los 3 proyectos seleccionados. Para ello ha de crear un soporte tanto físico como digital donde los profesionales puedan consultar el estado de los proyectos. De manera rápida y sencilla el primer paso sería implementar el soporte físico, siendo suficiente con una pizarra en el lugar habitual de trabajo. La implementación del soporte digital se realizará mediante la implantación en la empresa de la herramienta Trello. Esto se debe a que esta herramienta cuenta con una versión gratuita y además cuenta con gran cantidad

de funcionalidades adicionales al Kanban, las cuales a largo plazo podrían resultar de interés al resto de actividades de la empresa.

Para una sencilla adopción, y mayor practicidad, en primera instancia se determinará que únicamente el Scrum Master y el Product Owner puedan realizar modificaciones sobre el Kanban, tanto en su soporte físico como digital.

Todo lo descrito se prevé que sea posible realizar por la empresa en un plazo inferior a 2 meses. Se ha pretendido que las metodologías seleccionadas fuesen lo más similar posible a la actual forma de trabajar de la empresa y así facilitar su adopción.

Finalmente, y a modo de resumen, se presenta una tabla donde se muestran los principios del Manifiesto Ágil, no contemplados previo a la implantación del marco de trabajo descrito, relacionados con la metodología previa utilizada y el marco de trabajo propuesto.

<b>Principio del Manifiesto Ágil</b>	<b>Metodología de la empresa</b>	<b>Marco de trabajo propuesto</b>
Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.	La empresa admite pocas modificaciones sobre el producto actual y no contempla necesidades ni comentarios externos en el desarrollo de la nueva versión.	El modelo de sprints permitirá adaptarse mejor a los requerimientos de los clientes y Extreme Programming permitirá ir adaptando los desarrollos internos a medida que avancen los proyectos.
Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.	La empresa sigue un esquema de trabajo piramidal clásico y solo se contempla el flujo de comunicación desde arriba hacia abajo.	Adoptando el modelo organizativo de Scrum la empresa fortalecerá la comunicación interna y el trabajo en equipo, disolviendo parcialmente la estructura anterior inflexible y piramidal.
Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.	Todas las responsabilidades recaen, dependiendo del caso, en el jefe de proyecto o en el analista. La correcta ejecución es responsabilidad suya.	La responsabilidad de todos los proyectos de la empresa se reparte entre todos los miembros de la misma. Con la adopción de Scrum y Extreme Programming se tiene más en cuenta la aportación de todos los profesionales de la empresa.
El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo, y entre los miembros del equipo, es la conversación cara a cara.	Se mantienen 2 reuniones presenciales semanales, el resto de las comunicaciones se realizan mediante correo electrónico.	La adopción de Scrum diario permitirá una comunicación fluida, diaria y personal (cara a cara) entre todos los miembros del equipo. De igual manera el nuevo modelo organizativo adoptado de

		Scrum facilitara la comunicación al romper con la estructura piramidal.
Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.	La empresa es organizada por el director de la empresa, el jefe de equipo y el analista. Las tareas asignadas a cada miembro son estáticas.	El nuevo modelo organizativo adoptado de Scrum da pie a la autoorganización de los profesionales de la empresa.
A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.	El equipo no realiza ninguna reflexión conjunta y no realiza ajustes de funcionamiento.	El Scrum diario y el modelo organizativo de adoptado de Scrum aportan nuevo espacio para la reflexión conjunta del equipo. Por otro lado, la herramienta Kanban implementada permitirá que todos los miembros del equipo posean una visión global del estado de los proyectos y puedan, en consecuencia, aportar su reflexión personal.

**Tabla 5.8 Tabla de resumen resultados del ejercicio práctico**

Fuente: elaboración propia

## 6. Resultados y discusión

---

Como se ha visto en apartado previos no existe una metodología perfecta que pueda aplicarse a cualquier proyecto en cualquier situación, si no que más bien existen metodologías diferentes cada una con sus ventajas y desventajas.

En lo referente a las metodologías ágiles sucede que no existe una metodología “perfecta”, si no que existen diversas metodologías ágiles cada una adaptada en mayor grado a unas situaciones o características. Como se ha podido observar en el ejercicio práctico, del conocimiento de las metodologías ágiles surge la posibilidad de realizar combinaciones con las diferentes metodologías para buscar marcos de trabajo personalizados que optimicen los resultados buscados.

Como se ha mencionado, no existe una metodología ágil “perfecta”, pero si una empresa pudiese únicamente implementar una, sin tener en consideración el ámbito de la empresa, la más adecuada sería prácticamente en la totalidad de los casos Scrum. Por su versatilidad y sencillez es la metodología más genérica y amplia al mismo tiempo y una de las más sencillas de comprender e implantar. Esto queda claro con echar un simple vistazo al mundo empresarial donde Scrum es la indiscutible favorita. Véase por ejemplo la gran cantidad de organizaciones destinadas a la divulgación, formación y certificación de Scrum que existen.

Resulta imprescindible destacar la importancia de la visión y orientación de la empresa, desde el máximo responsable de la misma hasta el último eslabón. Damos por hecho que para el correcto funcionamiento de la empresa es fundamental que todos los profesionales realicen su trabajo, sin embargo, aquí hemos de profundizar en mayor medida. Resulta prácticamente imposible implantar una metodología ágil en una empresa sin todos los profesionales no están concienciados y alineados con ello. Por tanto, la formación y la involucración de los directivos de una empresa resulta fundamental para la implantación de una metodología ágil en una empresa.

Cabe destacar que, aunque en este trabajo se ponen de valor las ventajas de las metodologías ágiles estas no siempre son la metodología óptima. Es más, tras todo lo analizado podemos llegar a la conclusión de que en el balance reside la clave del éxito en lo referente a la gestión de proyectos. Es decir, una empresa u organización debe entender muy bien que son y cuando deben aplicarse las metodologías ágiles y así poder encontrar el equilibrio entre estas y las metodologías tradicionales.

## 7. Conclusiones

---

Los métodos ágiles surgieron a finales de la década de 1990 como respuesta a los modelos tradicionales de gestión en las organizaciones. La industria necesita nuevas dinámicas que le permitan afrontar y afrontar los cambios del nuevo siglo, y el uso y desarrollo de nuevas tecnologías ha sido y ha sido una condición previa hasta el día de hoy.

Actualmente, existe una gama de herramientas que abordan estos métodos ágiles, y cada vez son más conocidas y utilizadas. No obstante, aunque los defensores de las metodologías ágiles han firmado el Manifiesto Ágil para acordar supuestos y principios, cada metodología ágil tiene sus propias peculiaridades, enfatizando algunos aspectos. A lo largo del artículo, a primera vista parece que se recopilan diferentes temas y aspectos en encuestas y bibliografías, se ha observado que estos métodos de desarrollo intentan compensar la falta de requisitos claros desde el inicio del proyecto.

Las metodologías ágiles, aunque diferentes, se basan en los principios y valores del Manifiesto Ágil, que propone varias formas de trabajar en proyectos de desarrollo, cada método tiene un enfoque diferente, pero se puede adaptar a las necesidades del equipo, con la flexibilidad para mezclar métodos para implementar un método que permita a los equipos trabajar de manera oportuna para lograr sus objetivos. Por otro lado, los métodos ágiles son adoptados por varias disciplinas y departamentos.

Metodologías ágiles, como Scrum, cuyo objetivo es la gestión de proyectos, propone un seguimiento al permitir un monitoreo adaptativo continuo, también se puede aplicar a otros proyectos no relacionados con el desarrollo de software. SAFe también proporciona un modelo gráfico de buenas prácticas ágiles para la gestión de proyectos. Lean, por otro lado, es un enfoque que permite optimizar los recursos, reducir el desperdicio, ser flexible y estar abierto al cambio. Kanban introduce aspectos de la metodología Lean para cambiar la cultura de la empresa y promover la mejora continua para adaptarse a cualquier proceso y características específicas. Extreme Programming se utiliza para implementar nuevas tecnologías donde los requisitos pueden cambiar fácil y rápidamente. Agile Inception establece expectativas comunes para el desarrollo de proyectos y, finalmente, la creación de scripts para proyectos altamente complejos.

Dado todo lo expuesto, es importante recordar que la cultura en una organización está evolucionando a pasos agigantados en los temas del proyecto. Hoy en día, los clientes exigen eficiencia y rapidez. Por lo tanto, adquirir las habilidades y conocimientos para manejar con éxito una gestión metodológica ágil es fundamental, involucrando soluciones innovadoras y cumpliendo con las limitaciones de alcance, recursos y costos en una organización. Otro aspecto importante que tienen que afrontar las empresas es la gestión de los cambios por la transformación digital, y la transformación de los equipos de trabajo es una prioridad para adaptarse a las exigencias de las nuevas herramientas y entornos.

## 8. Limitaciones y líneas futuras de trabajo

---

El presente trabajo se ha centrado en estudiar la situación actual tanto de la gestión de proyectos como de las metodologías ágiles y adicionalmente la realización de un ejercicio práctico para profundizar en la comprensión de la teoría y su aplicación a un caso lo más real posible.

Dado que el trabajo solo se ha enfocado en el estudio teórico de la situación actual, debido a las limitaciones del mismo, resultaría de especial interés, utilizando este trabajo como base:

- el desarrollo de una nueva metodología ágil para la gestión de proyectos basada en los conocimientos aprendidos y adaptada a la constante evolución de equipos, empresas y proyectos.
- el desarrollo de una herramienta, pudiendo esta ser por ejemplo una página web o aplicación móvil, que permita a las empresas, en primer lugar, calcular su grado de orientación ágil y, en segundo lugar, que les ayudase a elegir la metodología ágil más indicada según sus necesidades.

Adicionalmente a esto, este trabajo podría servir como base para la generación de metodologías de gestión no enfocadas en proyectos si no en la administración de empresas. Esto se debe a que ciertas herramientas utilizadas por las metodologías ágiles podrían resultar de interés para la administración de una empresa.

## 9. Referencias

---

Arias Padro, Javier, 2020. *Qué es la metodología Design Sprint y sus fases* [en línea]. UXABLES [consulta: 16-05-2022]. Disponible en: <http://www.uxables.com/disenio-ux-ui/que-es-la-metodologia-design-sprint-y-sus-fases/>

Ávila Gutiérrez, María Jesús y Córdoba Roldán, Antonio, 2012. DIRECCIÓN DE PROYECTOS LEAN. *Sevilla Técnica* [en línea]. Nº 40, 36-43 [consulta: 21-05-2022]. Disponible en: [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/50672/SeTe\\_avilagutierrez\\_2012\\_direcciond eproyectos.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/50672/SeTe_avilagutierrez_2012_direcciond eproyectos.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Deemer, Pete, Benefield, Gabrielle, Benefield, Larman, Craig y Vodde, Bas, 2009. Información básica de scrum. *Scrum Training Institute* [en línea]. [consulta: 06-05-2022]. Disponible en: [https://www.goodagile.com/scrumpriemer/scrumpriemer\\_es.pdf](https://www.goodagile.com/scrumpriemer/scrumpriemer_es.pdf)

García Peña, Rodrigo, 2013. *Gestión de proyectos ágiles* [en línea]. Trabajo de Final de Ciclo. Universitat Oberta de Catalunya [consulta: 22-04-2022]. Disponible en: <https://docplayer.es/4885961-Tfc-gestion-de-proyectos-agiles.html>

Gómez Gutiérrez, Elizabeth, Marcillo Guevara, Marla Marcela, Ramírez López, Nicolás, 2020. *Metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos* [en línea]. Tesis doctoral. Fundación universitaria católica lumen gentium [consulta: 30-04-2022]. Disponible en: [https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/2038/METODOLOGIAS\\_%c3%81GILES\\_PARA\\_DESARROLLO\\_PROYECTOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/2038/METODOLOGIAS_%c3%81GILES_PARA_DESARROLLO_PROYECTOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Joskowicz, José, 2008. *Reglas y prácticas en eXtreme Programming* [en línea]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/267954657\\_Reglas\\_y\\_Practicas\\_en\\_eXtreme\\_Programming](https://www.researchgate.net/publication/267954657_Reglas_y_Practicas_en_eXtreme_Programming) [consulta: 13-05-2022]

Kniberg, Henrik y Skarin, Mattias, 2010. *Kanban y Scrum, obteniendo lo mejor de Ambos* [en línea]. InfoQ.com. [consulta: 04-05-2022]. ISBN: 978-0-557-13832-6. Disponible en: [http://www.proyectalis.com/documentos/KanbanVsScrum\\_Castellano\\_FINAL-printed.pdf](http://www.proyectalis.com/documentos/KanbanVsScrum_Castellano_FINAL-printed.pdf)

Lledó, Pablo y Rivarola, Gustavo, 2007. *Gestión de proyectos* [en línea]. 1ª ed. Pearson Educación. [consulta: 15-03-2022]. ISBN 978-987-1147-98-4. Disponible en: <https://studylib.es/doc/9117928/gesti%C3%B3n-de-proyectos-by-pablo-lled%C3%B3-gustavo-rivarola--z-l...>

Monreal, Carlos, 2022. ¿Qué es la metodología SAFe (Scaled Agile Framework)? En: *ESIC* [en línea]. Disponible en: <https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/que-es-metodologia-safe-scaled-agile-framework> [consulta: 23-05-2022]

Moreno Monsalve, Nelson Antonio, Sánchez Ayala, Luis Marina y Velosa García, José Divitt (2016). *Introducción a la gerencia de proyectos: conceptos y aplicación* [en línea]. 1ª ed. Universidad EAN. [consulta: 26-03-2022]. ISBN: 9789587564495 Disponible en: <https://editorial.universidadean.edu.co/media/acceso-abierto/Introduccion-a-la-gerencia-de-proyectos-conceptos-y-aplicacion-ean.pdf>

Navarro Cadavid, Andrés, Fernández Martínez, Juan Daniel y Morales Vélez, Jonathan, 2013. *Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software* [en línea].

PROSPECTIVA. [consulta: 06-04-2022]. ISSN: 1692-8261. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496250736004>

Olea Martín, Daniel, 2014. *Agile Product Inception: Framework Analysis and Support* [en línea]. E.T.S.I. de Sistemas Informáticos (UPM) [consulta: 12-05-2022]. Disponible en: <https://oa.upm.es/32237/>

Piikkila, Jessica, 2022. ¿Qué es SAFe? En. *Atlassian* [en línea]. Disponible en: <https://www.atlassian.com/es/agile/agile-at-scale/what-is-safe> [consulta: 23-05-2022]

Valencia Ayala, Luz Estela y Herrera Uribe, Eliécer, 2007. Del manifiesto ágil sus valores y principios. *Scientia Et Technica* [en línea]. XIII(34), 381-386. [consulta: 01-05-2022] ISSN: 0122-1701. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84934064>