

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA**

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA  
COMPUTACIÓN**

**TESIS DOCTORAL**

**CREACIÓN DE UN FRAMEWORK METODOLÓGICO  
PARA LAS TECHNICAL DUE DILIGENCES**

**Memoria presentada por**

**IVÁN SANZ PRIETO**

para optar al grado de Doctor  
por la Universidad Internacional de La Rioja

**Dirigida por los Doctores:**

**LUÍS DE LA FUENTE VALENTÍN y  
SERGIO RÍOS AGUILAR**

Logroño, 2022







## Agradecimientos

Doy gracias a Dios por la vida y su bondad.

Pensaba que escribir estos breves agradecimientos iba a resultar rápido y sencillo, pero materializar los sentimientos en palabras no siempre es fácil.

Me gustaría dar las gracias a mi madre, Isabel y a mi abuela Julia por hacer un gran esfuerzo para que pudiera estudiar lo que me gustaba, donde me gustaba. Gracias a ellas estoy ahora escribiendo estas líneas.

A mis hermanos, por haberme motivado, acompañado y querido toda la vida.

A mis directores de Tesis, Luis y Sergio, por haberme ayudado, guiado, y lo que es más importante, aguantado; reconozco que no es tarea sencilla.

Al resto de mi familia, por hacerme creer en mí y soportado a lo largo del tiempo.

Gracias a la familia Unir por haberme dado la posibilidad de participar en este programa de Doctorado.

Y unas gracias especiales a mi compañera de vida, mi alma gemela, Isa, por tu ayuda, bondad, conocimiento y paciencia conmigo. Eres la mejor definición de amor que puede existir.

Termino acordándome de quienes no nos acompañan en este mundo, y que estarían muy orgullosos de que por fin alcance esta meta.



## Resumen

Una *Due Diligence* generalmente cubre el ámbito financiero, contable, comercial y tecnológico. En las tres primeras, resulta más sencillo ser capaz de hacer un análisis completo, debido a que se trabaja con datos objetivos como balances, resultados económicos, endeudamiento, etc. Sin embargo, la parte tecnológica resulta mucho más complicada de evaluar ya que no existe una metodología específica que proporcione datos medibles y objetivos que nos sirvan para aportar información en la toma de decisiones. La complejidad inherente a la inversión en *start-ups* se debe a que una gran parte de la empresa es intangible y difícil de medir; ¿cómo evalúo el ecosistema tecnológico, la metodología de desarrollo o la adopción del producto? En la actualidad este tipo de informes se realiza de forma arbitraria, y en ocasiones solo consta de entrevistas al equipo de desarrollo sobre el código y el funcionamiento de la aplicación o se ignora la parte tecnológica y únicamente se evalúa la parte financiera y de marketing, lo cual representa un claro riesgo, al no disponer de toda la información necesaria y los datos relevantes que faciliten la toma de decisiones de forma más acertada.

Así pues, se trata de establecer una metodología intuitiva y segura que sea capaz de cubrir de una forma precisa y estandarizada todos los aspectos a evaluar en una *Technical Due Diligence* y las herramientas necesarias para su implementación. Para ello se han definido seis áreas de control, cubriendo todos los aspectos y particularidades técnicas y operativas de las *start-ups*. Estas áreas de control son el equipo, el ecosistema tecnológico, la competencia tecnológica, la adopción y madurez del producto, los procesos de desarrollo y la tecnología de producto. Para conseguir como resultado estas seis áreas de control, se ha revisado y analizado la literatura existente, además se llevó a cabo una encuesta a 30 expertos destacados en donde se les preguntó sobre los aspectos destacados a tener en cuenta a la hora de evaluar una *start-up* y por último se revisaron diferentes métodos existentes de *Due Diligences*.

Una vez identificadas las áreas, se han establecido unos puntos de control y evaluación como resultado de la investigación, lo que ha proporcionado un modelo medible y

calificable. Este modelo ha evolucionado a un prototipo que cuenta con aproximadamente 100 preguntas para la toma de información, y mediante un cálculo matemático proporciona datos concretos sobre el riesgo y valor de la empresa, además de recomendaciones y aspectos a mejorar.

Para evaluar la metodología, se ha contado con datos históricos de 43 *start-ups*, cuyos indicadores y datos han servido para alimentar, comparar y extraer los resultados y concluir que tanto el resultado de la evaluación como las recomendaciones proporcionadas son válidas y ayudan y facilitan la toma de decisiones a la hora de valorar un activo. Además, se ha llevado a cabo una validación después de introducir los datos conocidos de 15 *start-ups* en el prototipo, respondiendo a todas las preguntas del cuestionario y revisando que el resultado obtenido está alineado con la evolución de las *start-ups* en los últimos años. Aplicando la metodología propuesta, se puede analizar cada una de las seis áreas y así identificar dónde hay más espacio de mejora para llevar a cabo las acciones correctivas necesarias y poder incrementar el valor del activo.

## **Palabras clave**

*Start-up*, emprendimiento, *Due Diligence*, *Technical Due Diligence*, inversión, riesgo, metodología, *framework*







## **Abstract**

A Due Diligence generally covers the financial, accounting, commercial and technological fields. In the first three, it is easier to be able to do a complete analysis, because you work with objective data such as balance sheets, economic results, indebtedness, etc. However, the technological part is much more complicated to evaluate since there is no specific methodology that provides measurable and objective data that will help us to provide information in decision-making. The complexity inherent in investing in start-ups is since a large part of the company is intangible and difficult to measure; How do I evaluate the technological ecosystem, the development methodology or the adoption of the product? At present, this type of report is carried out arbitrarily, and sometimes it only consists of interviews with the development team about the code and the operation of the application or the technological part is ignored and only the financial and marketing part is evaluated. which represents a clear risk, as it does not have all the necessary information and relevant data that facilitate decision-making in a more accurate way.

Thus, it is about establishing an intuitive and safe methodology that can cover in a precise and standardized way all the aspects to be evaluated in a Technical Due Diligence and the necessary tools for its implementation. To this end, six control areas have been defined, covering all aspects and technical and operational particularities of start-ups. These areas of control are the team, the technology ecosystem, technology competency, product adoption and maturity, development processes, and product technology. To achieve these six areas of control, the existing literature has been reviewed and analysed, and a survey of 30 leading experts was carried out, asking them about the highlights to consider when evaluating a start-up, and finally, different existing Due Diligence methods were reviewed.

Once the areas have been identified, control and evaluation points have been established because of the investigation, which has provided a measurable and qualifiable model. This model has evolved into a prototype that has approximately 100 questions to collect

information, and through a mathematical calculation provides specific data on the risk and value of the company, as well as recommendations and aspects to improve.

To evaluate the methodology, historical data from 43 *start-ups* has been used, whose indicators and data have served to feed, compare, and extract the results and conclude that both the result of the evaluation and the recommendations provided are valid and help and facilitate decision making when valuing an asset. Also, a validation has been carried out after entering the known data of 15 *start-ups* in the prototype, answering all the questions in the questionnaire and checking that the result obtained is aligned with the evolution of start-ups in recent years. In addition, applying the proposed methodology, each of the six areas can be analysed and thus identify where there is more room for improvement to carry out the necessary corrective actions and be able to increase the value of the asset.

## **Keywords**

Start-up, entrepreneurship, Due Diligence, Technical Due Diligence, investment, risk, methodology, framework





# TABLA DE CONTENIDO

<b>PARTE I. INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>25</b>
1.1. Planteamiento y justificación del trabajo .....	25
1.2. Hipótesis y objetivos .....	28
1.3. Metodología seguida durante la investigación .....	30
1.4. Estructura del documento .....	31
<b>PARTE II. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>37</b>
<b>CAPITULO 2. EMPRENDIMIENTO.....</b>	<b>39</b>
2.1. Concepto e ideas .....	39
2.2. Impacto del emprendimiento para el desarrollo software .....	45
2.3. Criticidad para la competitividad Europea frente a otras potencias .....	49
2.4. <i>Start-ups</i> : qué son, qué aportan.....	52
2.5. Capital riesgo.....	57
2.6. Importancia de valorar adecuadamente una empresa.....	61
2.7. Inversiones.....	69
<b>CAPÍTULO 3. LA DUE DILIGENCE.....</b>	<b>75</b>
3.1. Etimología.....	82
3.2. Metodologías existentes.....	83
<b>CAPÍTULO 4. LA TECHNICAL DUE DILIGENCE .....</b>	<b>95</b>
4.1. Propiedad del código .....	98
4.2. Originalidad, patentes y evolución.....	99
4.3. El roadmap tecnológico .....	100
4.4. Entrevistas con el equipo.....	101
4.5. Análisis del código .....	102
<b>CAPÍTULO 5. HERRAMIENTAS E INVESTIGACIONES EXISTENTES .....</b>	<b>105</b>
5.1. Herramientas.....	105
5.2. Investigaciones existentes.....	107

<b>PARTE III. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>111</b>
<b>CAPÍTULO 6. FRAMEWORK ELABORADO PARA LAS TECHNICAL DUE DILIGENCES .....</b>	<b>113</b>
6.1. Equipo .....	114
6.2. Ecosistema tecnológico .....	120
6.3. Competencia tecnológica.....	125
6.4. Adopción y madurez del producto.....	128
6.5. Procesos de desarrollo .....	135
6.6. Tecnología de producto .....	140
6.7. Modelo de evaluación.....	147
<b>CAPÍTULO 7. DESARROLLO Y VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO.....</b>	<b>155</b>
7.1. Características del prototipo .....	155
7.2. Introducción a las pruebas .....	159
7.3. Resultados obtenidos .....	165
<b>PARTE IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>171</b>
<b>CAPITULO 8. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>173</b>
8.1. Verificación y consecución de los objetivos propuestos .....	173
8.2. Síntesis del modelo propuesto.....	175
8.3. Trabajos derivados .....	177
8.4. Conclusión final .....	179
8.5. Líneas de investigación futuras .....	179
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>182</b>
<b>ANEXO 1. DATOS DE APOYO PARA LA CHECK-LIST.....</b>	<b>196</b>
<b>ANEXO 2. RESULTADOS COMPLETOS DE LA EVALUACIÓN.....</b>	<b>202</b>
<b>ANEXO 3. LISTADO DE START-UPS QUE HAN FORMADO PARTE DE LA VALIDACIÓN .....</b>	<b>324</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Primeras investigaciones sobre el emprendimiento.....	40
Tabla 2. Datos de la Tasa de la Actividad Emprendedora e innovación mundial.....	51
Tabla 3. Características de las <i>start-ups</i> .....	53
Tabla 4. Características del <i>Venture Capital</i> y <i>Private Equity</i> .....	58
Tabla 5. Factores a considerar para la valoración de una empresa.....	64
Tabla 6. Tipos de <i>Due Diligence</i> .....	78
Tabla 7. Metodología de <i>Due Diligence</i> financiera-contable.....	83
Tabla 8. Metodología de la <i>Due Diligence</i> tecnológica.....	91
Tabla 9. Relevancia de la <i>Data Room</i> .....	106
Tabla 10. Preguntas del <i>check-list</i> relativas al equipo.....	118
Tabla 11. Tecnologías habilitadoras y áreas de aplicación.....	121
Tabla 12. Preguntas del <i>check-list</i> relativas al ecosistema tecnológico.....	124
Tabla 13. Preguntas del <i>check-list</i> relativas a la competencia tecnológica.....	128
Tabla 14. Niveles de madurez de tecnología o <i>Technology Readiness Level (TRL)</i> .....	130
Tabla 15. <i>Business Model Canvas</i> para los servicios <i>freemium</i> .....	132
Tabla 16. Preguntas del <i>check-list</i> relativas a la adopción y madurez del producto.....	133
Tabla 17. Preguntas del <i>check-list</i> relativas al proceso de desarrollo.....	139
Tabla 18. Preguntas del <i>check-list</i> relativas a la tecnología de producto.....	145
Tabla 19. Resultados para la evaluación.....	149
Tabla 20. Resultados de los porcentajes de no supervivencia.....	149
Tabla 21. Listado anonimizado de <i>start-ups</i> participantes en la validación.....	160
Tabla 22. Resultados de evaluación obtenidos por el software.....	165
Tabla 23. Comparativa de resultados entre metodología y realidad para las 3 <i>start-ups</i> seleccionadas.....	166
Tabla 24. Resultados de evaluación por áreas de control.....	167
Tabla 25. Comparativa datos reales vs estimaciones.....	168

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Teóricos relacionados con el emprendimiento. ....	42
Figura 2. Aspectos relevantes del concepto de emprendimiento. ....	45
Figura 3. Aportes e importancia del emprendimiento al desarrollo. ....	48
Figura 4. Aproximación conceptual de las <i>start-ups</i> . ....	52
Figura 5. Ciclo de vida de la <i>start-up</i> . ....	56
Figura 6. Actores inmersos en el mercado de capital riesgo. ....	61
Figura 7. Métodos para valorar empresas. ....	67
Figura 8. Aspectos para una metodología <i>Due Diligence</i> fiscal. ....	88
Figura 9. Factores que aborda la <i>Technical Due Diligence</i> . ....	97
Figura 10. Visión general del modelo de <i>Technical Due Diligence</i> . ....	113
Figura 11. Matriz de arquitectura del <i>roadmap</i> tecnológico. ....	137
Figura 12. Detalle del <i>deployment job</i> . ....	156
Figura 13. Fichero JSON de parametrización del software. ....	157
Figura 14. <i>Pull request</i> en <i>GitLab</i> . ....	158
Figura 15. Mergeo de <i>Pull Request</i> en <i>GitLab</i> . ....	159
Figura 16. Crear nuevo proyecto en el prototipo. ....	175
Figura 17. Preguntas de la <i>check-list</i> en el prototipo. ....	176
Figura 18. Gráfica de resultados finales que ofrece el prototipo. ....	177

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Fórmula genérica de evaluación.....	150
Ecuación 2 Fórmula ponderada de evaluación. ....	150







## **PARTE I. INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN**





# CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Cuando una compañía está interesada en adquirir o invertir en otra, dada la magnitud económica que la operación puede comportar, es conveniente que se realice un proceso de investigación sobre el negocio para poder apreciar determinados aspectos que se desconocen o que se hallan ocultos. Este proceso es la *Due Diligence*.

Uno de los objetivos que persigue es revisar profundamente la situación financiera y legal de una sociedad para evaluar su grado de cumplimiento e investigar sobre los riesgos que se pueden adquirir en relación con la compra de la misma. Este proceso se realiza por parte del comprador que, normalmente, se pone en contacto con una empresa externa experta en auditoria de compras junto con la colaboración del vendedor que facilita la información solicitada.

El fin de llevar a cabo una *Due Diligence* puede ser evaluar la conveniencia de hacer una inversión, obtener más información acerca de la sociedad antes de llevar a cabo su compra y las consecuencias del cambio de titularidad de las acciones/participaciones de esta. Ante las actividades que desarrolla el comprador están tanto la valoración independiente y rigurosa del negocio como la identificación de posibles obligaciones válidamente adquiridas por la empresa y que se han podido mantener ocultas (deudas / pasivos) (Scott, 2002).

Históricamente, este proceso se ha ido construyendo a partir de un conjunto de buenas prácticas en la valoración y comercialización de los mercados, donde están inmersos diversos actores (emprendedores, inversionistas, proveedores, clientes y/o competidores). Gracias a la *Due Diligence* se aplican los términos de cumplimiento normativo, gestiones financieras y del patrimonio para garantizar la viabilidad y éxito de la transacción dentro de un marco legal y objetivo a las partes involucradas.

Por su parte, las *Technical Due Diligences* abordan un ámbito complementario y necesario al anterior en el caso de adquirir empresas de base tecnológica. Por lo general está asociada a la valoración de un activo tanto tangible (suelos, infraestructura, instalaciones, edificaciones, maquinarias, equipos, sistemas, productos, servicios o procesos) como intangible (patentes, marcas, propiedad intelectual, reserva de dominio). Se trata de un paso esencial para la toma de decisiones empresariales e industriales ya que implica la detección de riesgos en el presente y futuro ante una posible transacción u operación comercial que involucra grandes capitales. Entre sus ventajas están:

- Realizar inversiones seguras a través de evaluaciones realistas de riesgo/beneficio de máxima previsibilidad financiera para inversiones, planificación y uso.
- Obtención de una seguridad jurídica y de planificación gracias al cumplimiento de las normativas y regulaciones vigentes, con el fin de identificar los puntos débiles de forma temprana y reducir el riesgo y costes en procesos.
- Lograr una valoración integral de la transacción porque considera riesgos técnicos, estructurales y ambientales de la empresa.
- Optimizar la capacidad de negociación basándose en datos objetivos.

El resultado de las *Technical Due Diligence* es uno de los aspectos claves para los inversionistas, como herramienta de investigación, revisión y auditoría previa para contrarrestar efectos antagónicos en el mercado sobre la inversión que se dispone a realizarse. Analizando y ampliando las explicaciones de los consultores de la firma Deloitte (Galaz y Ruiz, 2015) la identificación de riesgos por parte de un inversionista está relacionadas específicamente con:

- a) La potencialidad del riesgo, ya que por definición son presumibles, y en consecuencia difusos, de tal manera que la presencia dentro del mercado es habitual, pero con información, datos, conocimientos y aplicando las estrategias apropiadas se pueden disminuir.
- b) Su incertidumbre, ya que cualquier tipo de actividad sobre inversiones y acumulación de capital dentro del mercado, a menudo se enfrenta a diversos

## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

riesgos donde no hay certeza absoluta de que sean controlados totalmente, allí está el papel que juega la incertidumbre como factor.

- c) La disparidad de visiones sobre el riesgo, muchos inversionistas y demás actores dentro del mercado no comparten la misma opinión y regularmente confunden la historia con la probabilidad y la no detección con la no ocurrencia.
- d) La falta de detalle en cuanto a los objetivos que se han propuesto para una inversión, a los fines de emplear acciones efectivas sobre la gestión de riesgos para que se genere valor económico.

### ***Las Technical Due Diligence en el ecosistema de start-ups***

En los últimos 30 años, la fortaleza de la economía global se ha vinculado a su capacidad para fomentar la creación y escalado de un gran número de pequeñas empresas tecnológicas innovadoras (*start-ups*) algunas de las cuales han llegado a dominar nuevas industrias, como *Microsoft*, *Amazon*, *Tesla* o *Google*. Los clústeres tecnológicos, como es el estadounidense Silicon Valley, se han convertido en tremendos motores de innovación y creación de riqueza, y en la envidia de gobiernos de todo el mundo (Sharma, 2012).

Actualmente, uno de los casos de éxito de esta política de inversión tecnológica es Israel, que se ha convertido en una fuerza fundamental en el mercado mundial, haciendo crecer cada vez más los llamados unicornios que son compañías de capital privado cuya valoración supera los 1.000 millones de dólares. Este término se refiere sobre todo a *start-ups* y/o empresas tecnológicas que han conseguido aumentar su valor en poco tiempo tras un gran crecimiento.

Según un informe del Centro de Investigación de Israel (IVC, 2021), las *start-ups* tecnológicas israelíes recaudaron la asombrosa cifra de 17.800 millones de dólares en el año 2021, casi el doble de la cantidad total de financiación de 2020. Esto es impulsado por una gran cantidad de mega rondas de financiación de 100 millones de dólares o más en números nunca vistos antes.

Por lo que nos encontramos ante una situación singular, ya que, en estas transacciones millonarias, las *Technical Due Diligences* de *start-ups* dado su corto periodo de vida y la naturaleza mayoritariamente intangible de sus activos, se convierten en un proceso

mucho más incierto que en la adquisición de otras entidades más tradicionales para los fondos de inversión.

Tampoco existe hoy en día una metodología clara y unificada, ya que cada equipo consultor aplica su propio marco de trabajo con la correspondiente falta de estandarización en la toma de decisiones. Por todo lo anterior, esta Tesis Doctoral propone el desarrollo de un *framework* metodológico que pueda constituir una base de valoración objetiva y comparable para el caso concreto de *Technical Due Diligences* en *start-ups* de tecnologías digitales.

Para esta tipología de empresas, su activo principal es intangible y basado en tecnologías exponenciales que se caracterizan por acumular numerosas especificaciones técnicas que solo un equipo multidisciplinar experto puede evaluar suficientemente y pronosticar su valor en el mercado digital. Con este *framework* se propone un método para valorar de forma objetiva *start-ups* con productos software mediante un *check-list* que analiza aproximadamente 100 parámetros sobre la capacidad del equipo promotor, la oportunidad de negocio, las características físicas, la propiedad intelectual, la calidad del código, los sistemas informáticos y la infraestructura. Con esta puntuación se proporciona a los inversionistas una nueva variable para la toma de decisiones que contribuye a la viabilidad de la transacción y su garantía en rentabilidad.

Para concentrar el *framework* metodológico desarrollado en un único foco, se ha elaborado un software predictivo capaz de valorar la idoneidad y el riesgo inherente de una inversión en base a la *check-list*, de forma que se proporcione información tanto del riesgo como de los puntos de mejorar en las diferentes áreas de control de la *start-up* para que pueda evolucionar y convertirse en un activo más atractivo.

## 1.2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

### Hipótesis

La hipótesis principal de la Tesis Doctoral es que de acuerdo con la problemática planteada en la ausencia de métodos de valoración técnica del software como activo en

las *start-ups*, es posible definir un *framework* formado por un algoritmo y desarrollar un software que permitan conducir *Technical Due Diligences* de una forma sistemática y objetiva para reducir el riesgo en las inversiones en el mercado de emprendimiento digital. Este *framework* tiene la intención de facilitar y proponer un estándar de valorización frente a los procesos heterogéneos que se usan en la actualidad por parte de las empresas consultoras y auditoras a cargo de este trabajo para el comprador o inversor.

### **Objetivos**

- **O1 - Estudiar cómo se realizan las *Technical Due Diligences* hoy en día**

Se realiza una visión completa que describe los diferentes métodos inconexos existentes de valoración técnica y que centrados en entrevistas al equipo promotor pasan por alto los aspectos más técnicos del software, la infraestructura, calidad de código, etc. En este estudio se ha recopilado no solo documentación científica, sino que también se incorpora la aportación de profesionales dedicados a la incubación y aceleración de empresas.

- **O2 - Definir los aspectos comunes que son clave para el correcto desarrollo de una *Technical Due Diligence***

La identificación de los aspectos clave que son comunes en el desarrollo de las *Technical Due Diligences* facilitará concretar y poner en valor los datos realmente significativos como indicadores a la valoración técnica de la *start-up*.

- **O3 - Definir una metodología específica que permita sistematizar y desarrollar de forma objetiva las *Technical Due Diligences***

Mostrar un listado de indicadores comunes para el desarrollo de una *Technical Due Diligence* que no solo aglutine esos parámetros, sino también que identifique las interacciones y dependencias de estos, facilitando recomendaciones que permitan mejorar aspectos del activo y por supuesto, construya sobre el estado del arte actual de las valoraciones técnicas.

- **O4 – Implementar un software que aplique la metodología definida con anterioridad**

Se trata de crear un único *framework* que concentre las diferentes áreas de control de la metodología y que además pueda conservar un histórico de los datos para en un medio plazo, avanzar hacia una función predictiva del algoritmo. La herramienta muestra los resultados de una forma clara e intuitiva y sugiere cambios en el producto software o la empresa para poder mejorar su valoración. Una de las ventajas principales es que es fácilmente actualizable en cuanto a las áreas de control y las tecnologías existentes, proporcionando adaptabilidad a cualquier aspecto clave que esté por venir.

- **O5 - Validar la metodología en un conjunto real de *start-ups***

Probar y validar el *framework* tomando datos reales de 15 *start-ups* procedentes de una incubadora para ofrecer resultados fiables y alineados con la tendencia del mercado. Estos datos no solo ofrecen información relevante para poder ajustar la metodología, sino que también ofrecen datos estadísticos que pueden ser estudiados y extrapolar en el medio plazo las conclusiones de forma global y predictiva.

La suma secuencial de estos objetivos ha dado como resultado una herramienta que es capaz de emitir una valoración de una *start-up* de base tecnológica digital y proporcionar la optimización de sus indicadores.

### 1.3. METODOLOGÍA SEGUIDA DURANTE LA INVESTIGACIÓN

Durante la investigación se ha seguido el método científico, realizando una revisión profunda de las publicaciones y recursos existentes en lo referente a la evaluación de riesgos, *Due Diligences*, *Technical Due Diligences*, así como una evaluación prospectiva de las herramientas aplicadas a la gestión de estos procesos en el entorno empresarial. Una vez recopilada toda la información, se detecta y contextualiza el problema de la ausencia de metodología para las *Technical Due Diligences*, se ha formulado la hipótesis anterior,

se ha propuesto esta Tesis Doctoral como solución a la problemática detectada y se han realizado las pruebas necesarias para validar en un entorno real de *start-ups* digitales.

Así pues, se identifican las siguientes etapas fundamentales en la investigación, alineadas con el método científico:

1. *Etapas de observación y de análisis:* se llevó a cabo un estudio de los conceptos y metodologías existentes en torno al mundo de valoración económica de *start-ups* de base tecnológica, para determinar el contexto y estado del arte.
2. *Formulación de la hipótesis:* tras analizar los conceptos y metodologías existentes, fue posible establecer la hipótesis que basa esta Tesis Doctoral que supera el estado del arte proponiendo un *framework* metodológico que aborda específicamente el proceso de *Technical Due Diligences* en *start-ups* digitales.
3. *Modelar y recoger los datos para comprobar la hipótesis.* En esta etapa se procede a la modelización y desarrollo de una metodología para hacer cumplir la hipótesis.
4. *Analizar los resultados y los datos recogidos para llegar a una conclusión.* Todos los datos y resultados obtenidos con el software propuesto se evalúan, analizan y contrastan para alcanzar conclusiones del trabajo de investigación.
5. *Validación:* en esta etapa se procede a la validación del *framework* como estándar a aplicar frente a un conjunto de datos reales de 43 *start-ups* digitales. De esta forma, se da por finalizado y probado el prototipo software para la valoración.
6. *Exponer los resultados:* con el objetivo de divulgar el resultado de la Tesis Doctoral a la comunidad científica, se han realizado dos publicaciones en medios especializados sobre ciencias de la computación.

#### **1.4. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO**

El presente documento está organizado en 4 partes: la primera aborda la introducción a la investigación, la segunda recoge el estado del arte y por último la tercera, comprende el desarrollo y validación del *framework* y una cuarta de conclusiones de la investigación.

La estructura también contiene los siguientes capítulos:

### **1. Introducción**

Corresponde al primer capítulo de la Tesis Doctoral, en el que se encuentra información referente a la motivación de esta investigación. Se expone también la metodología seguida, la hipótesis, los objetivos y, por último, la presente estructura.

### **2. Emprendimiento**

En este capítulo se pone en contexto el mundo del emprendimiento como ecosistema natural de las *start-ups*. Se comparten conceptos e ideas de este movimiento empresarial, su importancia y aportación para el desarrollo y por qué es crítico para la Unión Europea frente a otras potencias económicas. Se describe qué son las *start-ups* y qué aportan al tejido empresarial y, por último, la importancia que representa para el éxito de la transacción el valorar adecuadamente esta tipología de empresas, para dimensionar el riesgo y finalmente ajustar su valía.

### **3. La Due Diligence**

En este capítulo de la Tesis Doctoral no solo se describe el concepto de *Due Diligence*, en cuanto a sus fundamentos de origen y estructura, sino que también se abordan las fases del proceso y el impacto que tienen en las tendencias actuales del mercado. Además, se estudian las metodologías existentes y su ámbito de aplicación, para ser capaces de entender el alcance que suponen y la terminología asociada.

### **4. Technical Due Diligence**

En este cuarto capítulo se introduce el contexto de aplicación genérica de las *Technical Due Diligences* y cómo los parámetros y valoraciones resultantes son radicalmente diferentes si las enfocamos a los productos digitales, por la intangibilidad que representan. Se introducen términos de valoración como propiedad intelectual y registro de patentes, originalidad y defensa tecnológica frente a competidores, análisis de calidad del código o la capacidad técnica del equipo en la empresa.

### **5. Herramientas e investigaciones existentes**

En este capítulo se lleva a cabo un recorrido por algunas de las herramientas que se utilizan en las *Technical Due Diligences* como soporte para verificar, contrastar y



cuantificar el proceso. Trabajo que desemboca en la formulación de la hipótesis de esta Tesis Doctoral, donde se identifica una ausencia metodológica y se propone crear un *framework* para estandarizar y comparar este tipo de procesos de evaluación empresarial.

## **6. *Framework* y modelo de evaluación**

El sexto capítulo pone en contexto las diferentes áreas de control contempladas en la metodología propuesta. Estas áreas componen una exploración de 360 grados de los activos tecnológicos y de la infraestructura empleada por la *start-up* de base tecnológica digital. El trabajo aborda una profunda revisión de la literatura científica, mediante la que se identifican aspectos esenciales a la hora de evaluar y medir el riesgo de inversión en un activo digital. De este modo se identifican 6 áreas de control desglosadas en un *check-list* de aproximadamente 100 preguntas clave que conforman la metodología propuesta y el modelo de evaluación de la misma para el que se ha contado con 43 *start-ups*.

## **7. Características del prototipo, pruebas de la metodología y resultados**

Una vez definida la propuesta de *framework*, en este capítulo se valida el modelo propuesto con datos reales de 15 *start-ups* (anonimizadas) procedentes de una incubadora tecnológica. Además, se explican las características destacables del software desarrollado.

## **8. Discusión y conclusiones**

En el capítulo de conclusiones se estudian los resultados obtenidos y se verifica cómo están alineados con los objetivos planteados en esta Tesis Doctoral. Además, se formulan las líneas de trabajo futuras que esta metodología aporta a la comunidad de emprendimiento e inversión tecnológica.

Por último y como es preceptivo, al final del documento se lista la bibliografía con las fuentes consultadas para elaborar la investigación y los anexos de contexto tecnológico y resultados de la validación como información complementaria al texto central.







## **PARTE II. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE**



## **CAPITULO 2. EMPRENDIMIENTO**

### **2.1. CONCEPTO E IDEAS**

Esta Tesis Doctoral se basa en el diseño de un modelo de validación técnica para empresas de base tecnológica digital incorporando las oportunidades dentro del mercado, la volatilidad e incertidumbre del software como recurso intangible para la generación de riquezas, crecimiento y desarrollo.

El emprendimiento es un movimiento con diferentes implicaciones por parte de la comunidad académica y del mundo empresarial, pero ambos lo sitúan como una teoría, disciplina emergente, enfoque o modelo para promover negocios para el desarrollo social y económico de un territorio. Este dinamismo le ha merecido tener presencia en diversos sectores que no son exclusivos de un área en particular en la industria, los servicios, la educación, el comercio, la tecnología o las pymes por mencionar algunos. Lo cierto es que consiste un movimiento global y eje medular para reinventar negocios y generar crecimiento en el mundo competitivo actual.

El concepto comenzó a estudiarse a finales del siglo pasado mediante un sinnúmero de investigadores procedentes de diferentes disciplinas del conocimiento (ver Tabla 1) entre los que resaltan Joseph Schumpeter (1883-1950) o Frank Knight (1885-1972). Estos hablaron del emprendimiento como un proceso que venía a renovar el rol del empresario como actor consolidado dentro de las actividades del mercado y la introducción del emprendedor como sujeto que busca nuevas formas de hacer negocios para cubrir una demanda no satisfecha hasta la fecha.

Analizando algunos de los planteamientos del economista Schumpeter, el emprendimiento adopta una posición relevante para el desarrollo de los negocios, donde la creatividad del emprendedor provoca la construcción de nuevas formas de innovar dentro del mercado y así cubrir o crear nuevas necesidades de los consumidores.

Iniciativa que puede coadyuvar a que se genere un cambio constante propiciado por la creatividad del emprendedor como sujeto innovador.

Tabla 1. Primeras investigaciones sobre el emprendimiento.

Autores	Escuela	Conceptos aportados
Frank Knight (1885-1972)	<i>Chicago</i>	Teoría del beneficio del empresario, asunción del riesgo.
Joseph Schumpeter (1883-1950)	<i>Schumpeteriana</i>	Innovación y destrucción creativa.
Israel Kirzner (1930-actual)	<i>Austriaca</i>	Teoría de la oportunidad y el beneficio.

Fuente: elaboración propia.

La escuela *Schumpeteriana* propone como base del emprendimiento el concepto de la destrucción creativa, que describe cómo las nuevas ideas (creatividad), el manejo de la tecnología y los enfoques de negocios emergentes destruyen viejos modelos y reconFiguran el comportamiento y dinamismo de los mercados revolucionando la estructura económica.

Dentro del emprendimiento, el papel de los emprendedores es reformar, revolucionar o evolucionar los procesos actuales incorporando una mejora sustancial en un producto o servicio mediante nuevas tecnologías y la transformación de los modelos de negocio. La innovación, que naturalmente puede romper un paradigma en la estructura empresarial y del mercado, termina ofreciendo al consumidor productos y servicios diferentes y disruptores. Este enfoque se basa en tres pilares:

- el *pensamiento creativo* como proceso cognitivo del individuo que fomenta nuevas ideas encaminadas a cubrir una demanda insatisfecha de los consumidores dentro del mercado,
- el *factor de innovación* para diseñar un producto y/o servicio que en la actualidad se puede perfectamente alinear con nuevas tendencias tecnológicas en plena fase de ebullición,



## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

- el *crecimiento de nuevos negocios* como cualidad diferenciadora para generar un entorno de desarrollo social y económico.

Conviene destacar, que Schumpeter enfatiza la función del emprendedor por su rol actitudinal, cuyo ejercicio es un asunto de voluntad y comportamiento. Por tanto, el emprendedor se sitúa en el corazón del proceso de innovación por su capacidad retadora al mercado (Somarriba, 2015). En efecto, la actitud innovadora es el común denominador para reinventar enfoques que rompan patrones establecidos y la transformación del mercado. Así, el espíritu emprendedor se establece como elemento innovador para el desarrollo de negocios y procesos que generen riquezas, crecimiento, competitividad y progreso dentro del mercado.

La escuela *Schumpeteriana* resalta también el elemento creativo asociado en simbiosis con las competencias digitales como una tendencia global emergente 2020. De acuerdo a varios estudios de firmas acreditadas como Humannova y Mercer, es una connotación innata de la personalidad del hombre el que dentro de los esquemas mentales su espíritu sea proclive a impulsar ideas que se conviertan en una innovación dentro del mercado. Adicionalmente ese espíritu emprendedor es parte de una de las premisas que inspiró a la Comisión Europea en 2003 para desarrollar el libro verde sobre el espíritu empresarial europeo e impulsar las primeras políticas orientadas hacia el desarrollo de nuevos negocios más creativos o innovadores.

A los aportes efectuados por Schumpeter se suma la teoría más financiera y menos creativa propuesta por Frank Knight, donde el emprendedor es un actor que asume riesgos al emplear un conjunto de costes sobre productos y servicios para capitalizarlos mediante ganancias (ingresos). Esta aproximación mucho más racional y numérica la lleva a cabo haciendo un seguimiento minucioso sobre la volatilidad, factores y elementos que distorsionan el mercado.

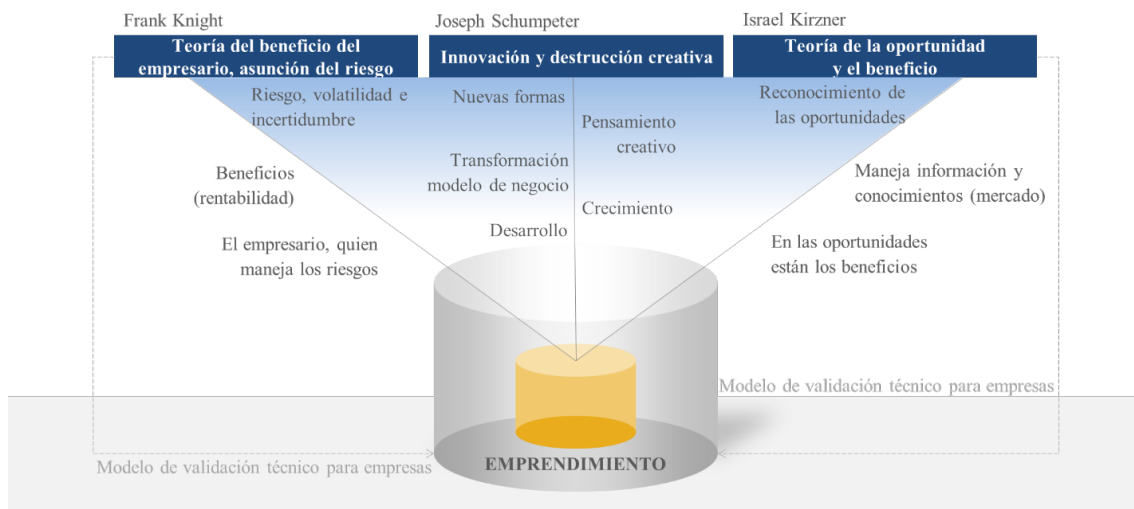
Según Knight, el empresario no se puede asilar dentro de una idea de emprendimiento y/o cambio en los procesos para mejorar un modelo de negocios el riesgo como forma de incertidumbre. Añade que una incertidumbre mensurable, o riesgo propio, se convierte en un riesgo controlado. En otras palabras, el riesgo de las ideas del emprendedor se convierte en incertidumbre al no adoptar una cualidad analítica basada en datos

proyectables, sumando factores subjetivos e inestabilidad adicional. En todo caso, es natural que el riesgo esté presente dentro del emprendimiento que en teoría va a generar beneficios y rentabilidad económica, de hecho, ahí está la motivación del emprendedor o empresario para desarrollar una acción arriesgada, el saldo final del emprendimiento está centrado en una oportunidad atractiva.

Ahondando en esta perspectiva de la oportunidad, el economista británico-estadounidense y premio mundial de investigación en emprendimiento Israel Kirzner, pronunció su teoría del emprendimiento centrada en la percepción y aprovechamiento de nichos dentro del sistema económico como fuente de negocio que otros actores han pasado por alto, es decir, no han sido aprovechadas y que el emprendedor activa. Queda sobreentendido que el emprendedor es una Figura encargada de buscar solo la innovación y oportunidad en el mercado, así como todo aquello que pueda simbolizar una ventaja comparativa para captarlo como una oportunidad. El empresario o un emprendedor que se mantiene atento y alerta sobre las oportunidades *per se*.

Por tanto, la teoría de la oportunidad y el beneficio desarrollada de Kirzner arroja la necesidad de conocer un conjunto de variables presentes en el mercado como parte esencial del emprendimiento. El éxito del proceso reside en la capacidad de reconocer rápidamente una oportunidad interesante y aprovecharla, lo que permite obtener beneficios más allá de la incertidumbre y riesgos inherentes a un nuevo negocio.

Figura 1. Teóricos relacionados con el emprendimiento.



Fuente: elaboración propia.

De esta manera, un empresario consolidado o emprendedor que incursiona en el mundo empresarial debe valorar la variable sorpresa en el modelo de negocio, diseñando estrategias y medidas que puedan anticiparse a imprevistos naturales por la dinámica de la oferta y demanda de bienes y servicios. Esta planificación de contingencia puede darle resultados favorables en la toma de decisiones más acertada.

En definitiva, el individuo que cultiva el conocimiento y la información (datos) frente a los demás, obtiene una ventaja y oportunidad que efectivamente los otros no han percibido. El hombre se hace empresario sabiendo aprovechar oportunidades y llenando vacíos (Huerta, 2002) justamente tanto el conocimiento como esos vacíos se juntan para capitalizar las circunstancias del mercado y lograr oportunidades-beneficios.

Desde otra visión (Gartner, 1985), se interpreta el emprendimiento como un fenómeno y proceso para la creación de empresas que comprende cuatro perspectivas:

- las características del emprendedor (cualidades innatas)
- la organización que crea (empresa *per se*)
- el entorno en el que se crea la nueva empresa (condiciones del mercado)
- el proceso por el que empieza la nueva empresa (oportunidades, ventajas y herramientas que capitaliza)

Además, conviene añadir el enfoque global que rodea a este concepto de emprendimiento que busca la creación de nuevas empresas (Low y MacMillan, 1988).

A partir de estas dos perspectivas, se empieza a mencionar la creación de nuevas empresas como esas unidades necesarias para que los mercados se abran y dinamicen ante la entrada de competidores que traen consigo nuevas invenciones, proyectos, técnicas, métodos, enfoques y modelos de negocios que se materializan a través de productos y servicios con características innovadoras, permitiendo que se oxigene y refresquen las condiciones del entorno donde confluyen la competitividad entre las empresas consolidadas y aquellas fraguadas a partir de emprendimientos emergentes, que se desprende de las cualidades de un emprendedor con pensamientos creativos renovadores, reformadores y que rompan paradigmas utilizando las tendencias globales que están cargadas de cambios y transformaciones.

Para el profesor de negocios austríaco y uno de los investigadores más influyente del pensamiento gerencial y administrativo del siglo XX, Drucker, el emprendimiento se define como un proceso mediante el cual se busca obtener beneficios a partir de nuevas combinaciones únicas y valiosas de recursos dentro de un mercado que está cargado de un entorno incierto y ambiguo.

Adicionalmente, el papel que desempeñan los emprendimientos dentro del mercado y por consiguiente dentro del sistema económico, lo ubican como un motor ejemplar que aporta a que las relaciones entre los sectores, actores y demás integrantes del mercado. Los emprendedores están siempre buscando nuevas creaciones que brindar a los consumidores, vienen a fomentar la competitividad con empresarios ya consolidados, ya que estos tienen mayores probabilidades de éxito ante el manejo de los datos, información y conocimientos que otros actores tradicionales. Las diferentes fuerzas que ya enunció Porter, como es el caso de proveedores, productos, servicios, competencias, barreras de entradas, salidas, tecnología y canales de venta, representan una oportunidad que el emprendedor aprovecha para innovar.

Ya dentro de los albores del milenio, algunos investigadores describen el emprendimiento con una visión más amplia y fuertemente digital, soportada en tecnologías exponenciales que evolucionan los negocios a través del *big data*, como es el caso de la industria 4.0. También los datos son un recurso intangible muy valioso para la toma de decisiones en el entorno empresarial, dando lugar a negocios *Data Driven* lo que implica que se descubran, valoren y exploten un sinnúmero de futuros bienes y servicios (Shane y Vekataraman, 2000).

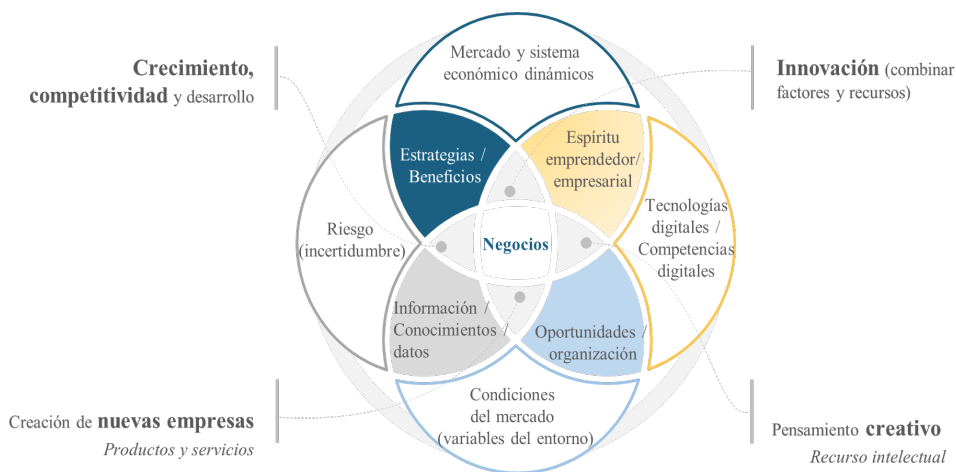
Por otra parte, la oferta tecnológica va más allá de satisfacer una necesidad para los consumidores y obtener beneficios mediante el diseño de estrategias y organización del nuevo proyecto empresarial con probabilidades de éxito (Shane, 2004). Para el emprendimiento es importante el desarrollo de acciones y estrategias que crean nuevas necesidades digitales y actividades comerciales para dinamizar la economía, obtener ganancias, competitividad, crecimiento y desarrollo.

Por tanto, el emprendimiento es el mecanismo que articula la innovación para incrementar productividad, a condición de disponer de los recursos humanos y

tecnológicos adecuados (Castells, 2005). Un fenómeno que une las capacidades, destrezas y competencias de un individuo (intelectualidad) y que acompañado de los conocimientos y de las herramientas digitales puede capitalizar una idea, necesidad o demanda de un producto o servicio en el mercado para satisfacer a los consumidores o usuarios.

En la Figura 2, se plasman todos los aspectos que envuelve en emprendimiento como proceso empresarial para el desarrollo de actividades innovadoras, además de algunas cualidades que tienen los emprendedores (espíritu empresarial) para llevar a cabo esas creaciones que se conviertan en empresas viables que parten de las necesidades, demandas o por el contrario para incorporar una invención que no estaba presente en el mercado, allí se efectúa una simbiosis entre diferentes factores, recursos y acciones que se trasladan a las combinaciones estudiadas por Schumpeter y Drucker.

Figura 2. Aspectos relevantes del concepto de emprendimiento.



Fuente: elaboración propia.

## 2.2. IMPACTO DEL EMPRENDIMIENTO PARA EL DESARROLLO SOFTWARE

La relevancia del emprendimiento para el desarrollo software tiene varios matices que merecen ser abordados pormenorizadamente en este apartado y así contextualizar su efecto transformador.

Conviene destacar que, diversos organismos con impacto global y transversal como el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI) o la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) ven con gran optimismo el impacto que estos modelos emergentes de negocio suponen para el crecimiento de la economía a nivel mundial (Minniti, 2012).

El Foro Económico Mundial 2020 en la Ciudad de Davos, centró el debate en 3 de los 4 ejes que están caracterizando el fenómeno del emprendimiento a nivel global, estos fueron: innovación, tecnología y emprendimiento. Entre ellos, existe una relación estrecha y contribuyen significativamente a que los diferentes sectores, áreas y actores se mantengan en constante adecuación, actualización para el desarrollo y crecimiento.

Adicionalmente, el emprendimiento figura como una alternativa soportada en la era digital para superar viejos paradigmas, es decir, más allá del tradicionalismo que tiene un valor para los clientes o usuarios, estos también son capaces de enaltecer la modernización con elemento de desarrollo para mantenerse alineado con las tendencias vanguardistas del milenio.

Otro aspecto, es que las tecnologías digitales rellenan nichos que tienen una demanda de ser cubiertos, descubren las oportunidades de beneficios que no han sido explotados y que requiere atenderse ante la dinámica de cambios que se van produciendo en las actividades industriales y empresariales. Entonces, crear nuevas empresas digitales supone explotar económicamente el capital intelectual como recurso intangible y que el emprendedor sea el hilo conductor de todo el proceso (González, 2018). Esto dinamiza y trae consigo la inyección de inversión como aspecto que estimula el crecimiento de las actividades socio productivas (Romer 1986).

Otro de los elementos notables de los emprendimientos en desarrollo software es la generación de puestos de trabajo en el mercado cualificados, ya sean de forma directa e indirecta. De hecho, se estima que el sector digital tiene la capacidad de crear más empleo que el resto de las empresas consolidadas en el mercado en función proporcional al tamaño que representan (Praag y Versloot, 2007). Al tiempo que la capacidad de generación de empleo de las empresas innovadoras es superior a la de las empresas que no innovan (Angoso, 2014).

Asimismo, aportan una mejora significativa a los entornos rurales, ya que reducen las brechas en los niveles de desempleo en un territorio, de allí la importancia que juegan las autoridades gubernamentales a través del estímulo de acciones y políticas de educación especializada para que se construya una economía basada en tecnología digital.

Seguidamente, la innovación es otro de los aspectos que le otorgan importancia al emprendimiento para el desarrollo software, lo que implica que un emprendedor que tiene conocimientos sólidos sobre un área en particular puede capitalizarlo para diseñar ideas que conduzcan hacia nuevas innovaciones orientadas a la creación de empresas, productos, servicios, procesos, métodos, técnicas y demás factores revitalizadores que envuelven a las organizaciones y al mercado como un todo (Mueller, 2007).

Allí, la innovación dentro del emprendimiento se desprende de actividades asociadas con la investigación y desarrollo en el contexto de la gestión de la información y conocimientos sobre un área o tema específico, que además toma en cuenta varias disciplinas científicas y técnicas.

El Foro Económico Mundial viene indicando desde 2019 la necesidad de invertir en el eje de tecnología, como por ejemplo el *big data*, la velocidad de conexión 5G, el internet de las cosas, inteligencia artificial o la robótica, con el fin de explotar los datos como recurso económico.

En la actualidad, la masificación de las herramientas digitales integradas por las redes sociales se ha convertido es un mecanismo viable para impulsar los emprendimientos, armas poderosas que llegan a millones de consumidores de productos y servicios en tiempo real, que comprende nuevas formas de vender las ideas, haciéndolas más atractivas con el consumo de tecnología por parte de los clientes.

Y los creadores de nuevos emprendimientos están capitalizando las ventajas y beneficios que proporciona la industria conectada y la globalización 4.0, para que las ideas tengan una penetración rápida en los diferentes nichos del mercado, por ello las empresas ya consolidadas sino invierten en tecnología para la innovación perderán los espacios conquistados y posicionados.

De igual forma, la revisión de la literatura sobre el emprendimiento software ha demostrado que la creación de plataformas de datos y nuevos modelos de negocio basados exclusivamente en lo digital elevan la competitividad de manera exponencial (Minniti, 2012).

Los emprendimientos emergentes generalmente se apoyan en las bondades y ventajas que otorgan las tecnologías digitales en plena efervescencia como factor que llama poderosamente la atención de los consumidores. La masificación de los dispositivos de conexión electrónica hace que la comercialización de bienes y servicios esté al alcance de todos con sólo un clic, superando las barreras territoriales y geográficas, entonces, las empresas ya consolidadas deben necesariamente invertir en infraestructura tecnológica-digital para readecuar los productos, procesos y servicios.

En la Figura 3, se indica la importancia del emprendimiento digital para contribuir a la generación de empleos para nuevas fuerzas socio-productivas con miras a mejorar los ingresos y el bienestar común.

Figura 3. Aportes e importancia del emprendimiento al desarrollo.



Fuente: elaboración propia.



### **2.3. CRITICIDAD PARA LA COMPETITIVIDAD EUROPEA FRENTE A OTRAS POTENCIAS**

Analizando las ideas de (Vallmitjana, 2014) el motivo de que Europa tenga unos indicadores inferiores a China y Estados Unidos respecto a la creación de nuevas empresas se debe entre otras cosas a la ausencia durante décadas de acciones y políticas públicas encauzadas hacia el fomento del financiamiento de nuevos negocios.

Anecdóticamente, los aportes más sobresalientes al estudio del emprendimiento como movimiento económico ya hemos mencionado anteriormente que corresponden a teóricos e investigadores europeos.

Por tanto, Europa necesita fomentar el dinamismo empresarial de un modo más eficaz. Necesita más negocios nuevos y prósperos que deseen beneficiarse de la apertura del mercado y embarcarse en empresas creativas o innovadoras de explotación comercial a mayor escala (Comisión de las Comunidades Europeas, 2003, p. 5).

El avance sistemático de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) así como los métodos, técnicas e instrumentos representan un recurso esencial para que Europa siga siendo competitiva.

Para ello debe implementar un conjunto de acciones encauzadas hacia la eliminación de la burocracia o la regulación que más allá de estimular los emprendimientos nuevos, hacen que se disipen los esfuerzos. Así como emplear mayores mecanismos de financiamiento que intensifiquen la creación de nuevas ideas, mediante programas de inversión para nuevos negocios en el corto, mediano y largo plazo (González, 2018).

Los gobiernos del continente deben hacer todo lo posible por diseñar e implementar normativas que faciliten la creación de nuevas empresas a partir de modelos de negocios creativos, innovadores y cargados de tecnologías digitales sin dejar de lado el rol de control y fiscalización sobre las actividades *per se*.

Igualmente se hace imprescindible presentar un programa de estímulos fiscales para las nuevas inversiones dentro de los sistemas económicos europeos. Existen numerosos retos sociales y tecnológicos que deben impulsar el crecimiento sostenible, la generación

de nuevos empleos como respuesta a demandas y necesidades digitales (Parlamento Europeo, 2013).

Desde hace 10 años se van intensificando las labores estratégicas de desarrollo, crecimiento y competitividad por parte del Parlamento Europeo y se ha relanzado nuevamente el espíritu emprendedor en Europa mediante el Plan de Acción de Emprendimiento 2020.

Mediante esta iniciativa comunitaria se exhorta a los países miembros a atender con la urgencia del caso y un conjunto de factores que están contribuyendo al desempleo y el escaso crecimiento económico. Señalando gran preocupación por la cantidad de ciudadanos que no quieren trabajar por cuenta propia., al no disponer de mecanismos de financiación flexibles que apoyen las nuevas ideas de negocios, que se faciliten los trámites administrativos para la creación de y finalmente, promover dentro de los sistemas educativos la formación del componente empresarial.

El informe internacional Global Entrepreneurship Monitor (GEM) analiza algunos planteamientos económicos clave como son la dimensión crítica del emprendimiento para la UE, los resultados en la tasa de la actividad emprendedora general, la del empleado y las oportunidades para hacer negocios.

Una de sus conclusiones principales es que para los periodos 2015, 2016 y 2017 Europa se encuentra en una situación poco favorable por el estancamiento en este ámbito neurálgico para las economías de la unión y Estados Unidos se consolida por el contrario como una potencia mundial, dado el positivo y significativo avance sobre la gestión de los nuevos emprendimientos y creación de *start-ups* tecnológicas (González, 2018).

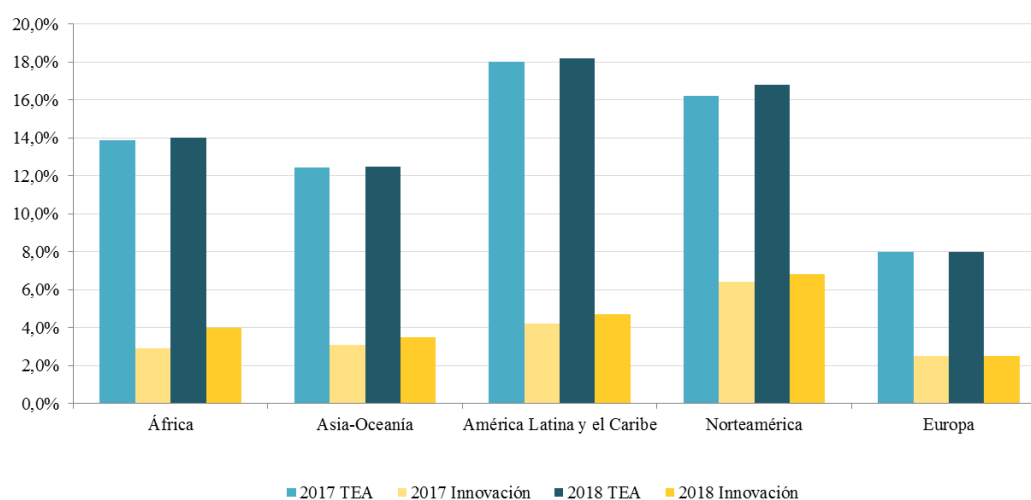
Dos aspectos notables que resaltar, se pueden visualizar la Tabla 2, se trata de la Tasa de Actividad de Emprendimiento (TEA) y el factor de innovación, evidenciándose que, frente a regiones del mundo como África, Asia-Oceanía, Norteamérica, América Latina, Europa se encuentra rezagada en estos dos elementos fundamentales.

Además de confirmar igualmente que en Europa aproximadamente un 50% de los emprendimientos expiran antes de los cinco primeros años de operatividad en el mercado (Asociación RED GEM España, 2019).

## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

Tabla 2. Datos de la Tasa de la Actividad Emprendedora e innovación mundial.

Bloques regionales del mundo	2017		2018	
	TEA	Innovación	TEA	Innovación
África	13,9%	2,9%	14,0%	4,0%
Asia-Oceanía	12,5%	3,1%	12,5%	3,5%
América Latina y el Caribe	18,0%	4,2%	18,2%	4,7%
Norteamérica	16,2%	6,4%	16,8%	6,8%
Europa	8,0%	2,5%	8,0%	2,5%



*Fuente: informes internacionales GEM 2017-2018.*

Realizando una comparativa entre las regiones, la brecha es significativa con respecto a Europa por lo que cualquier planteamiento o instrumento que active el emprendedurismo logrará reducir esta desventaja para los próximos años. En este sentido, el vicepresidente de la Comisión Europea, Antonio Tajani, declaró que el espíritu emprendedor es el motor más potente de crecimiento en la historia de la economía (Pérez, 2013).

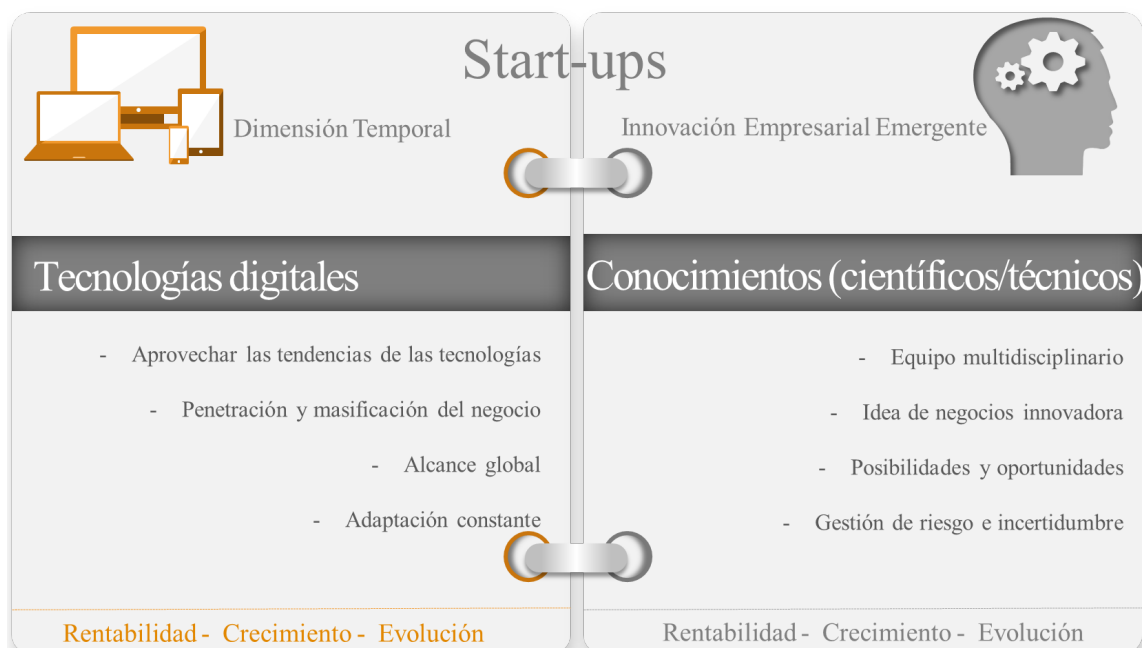
Por todo lo expuesto, queda suficientemente claro el valor agregado que simboliza el emprendimiento dentro de las fuerzas en cualquier economía. En ellas reside la capacidad de modificar el funcionamiento del mercado para hacerlo mucho más competitivo, equitativo, articulado y sostenible.

## 2.4. START-UPS: QUÉ SON, QUÉ APORTAN

El profesor de Harvard y emprendedor estadounidense de Silicon Valley Steve Blank, definió las *start-ups* como una organización temporal que tiene el objetivo de buscar un modelo de negocio innovador y escalable (Blank, 2010). En otras palabras, su característica principal es conseguir rentabilidad y beneficio a corto plazo fundamentado en la tecnología y el manejo del conocimiento como dos componentes simbióticos que generan negocio a través de los consumidores y la inversión empresarial.

Se refiere a una organización temporal, porque los esfuerzos se asignan en diferentes fases. Primero hacia una etapa necesaria de desarrollo y prueba de concepto para validar los objetivos del modelo de negocio propuesto y segundo hacia la fase de escalado, donde la inversión entra en juego. Las *start-ups* conviven entre el avance tecnológico digital y la innovación como ventajas diferenciadoras. Se trata de un modelo emergente, tal como se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Aproximación conceptual de las *start-ups*.



Fuente: elaboración propia.

La *start-up* se caracteriza por la agilidad y multidisciplinariedad de la organización de personas que supera la zona de confort del estado del arte y que aprovecha las tendencias actuales digitales para desarrollar una idea de negocios innovadora. También

es característico su ecosistema colaborativo y de entorno volátil y riesgoso, pero con una proyección de rentabilidad exponencial.

El consumo actual tiene un alto contenido en la oferta de bienes y servicios de tecnologías digitales. Las organizaciones, clientes y usuarios focalizan como preferencias el confort, rapidez, flexibilidad y dinamismo y todos ellos son componentes claves para las *start-ups*. El ecosistema emprendedor propone innovadores procesos de producción y distribución, promoción, marketing, ventas, mecanismos de pagos electrónicos y *user experience*. Los potenciales consumidores son casi ilimitados y se accede a ellos a través de canales totalmente en línea superando las barreras geográficas atendiendo a los fenómenos de la globalización 4.0 e industria conectada.

Asimismo, es un proyecto empresarial permanentemente en evolución. Valora todas las variables, factores e indicadores que afectan a su producto o servicio en los distintos mercados con el propósito de sopesar y estudiar cualquier tendencia global que pueda impactar ya sea positiva o negativamente.

Tabla 3. Características de las *start-ups*.

Ámbitos	Características
Socioeconómico y tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimula y dinamiza los mercados, adecuándose a las tendencias globales en la industria inteligente y la globalización 4.0</li> <li>- Acelera la revolución tecnológica y digital para la transformación y reutilización de las tecnologías a través de la I+D+i</li> <li>- Incentiva el pensamiento creativo y crítico</li> <li>- Gestiona el conocimiento como recurso intangible para la capitalización de nuevas ideas</li> <li>- Fomenta la inversión y generación de empleo cualificado contribuyendo al crecimiento y desarrollo económico</li> <li>- Maneja naturalmente situaciones de riesgo e incertidumbre</li> <li>- Resuelve nichos de mercado y problemas globales</li> <li>- Son disruptivas</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 3, se describen un conjunto de aportes que ofrece este modelo de negocio en términos sociales, económicos y tecnológicos, una vez revisada la literatura reciente sobre el comportamiento de este tipo de empresas emergentes de reciente data, que serán detallados de forma minuciosa para situar la relevancia que tienen dentro de los sistemas económicos, el mercado y aparato productivo a dimensiones globales.

Las *start-ups* están contribuyendo significativamente a que los mercados y los sistemas económicos globales se dinamicen. La creación de nuevas ideas de negocios toma auge en el contexto mundial y las sitúa como un motor importante para el desarrollo económico adecuándose actualmente a las tendencias digitales de vanguardia donde la interconectividad está a la orden del día. En ellas la gestión masiva de datos se emplea como recurso para el desarrollo predictivo de negocios, el internet de las cosas, la inteligencia artificial, la robótica, el *big data*, la realidad virtual, la realidad aumentada, etc. (Arenal, Armuña, Ramos y Feijóo. 2016).

Todas estas tecnologías son un valor que capitalizan las *start-ups* que se han convertido en eje tractor para que surjan nuevos bienes y servicios con un alto contenido de innovación. Y ahí es justamente donde reside la intencionalidad de esta Tesis Doctoral, ya que la valoración de una *start-up* basada en tecnologías digitales debe ser un proceso multivariable, abierto y comparable que requiere una aproximación metodológica.

A este respecto son bien conocidos algunos ecosistemas con gran impacto innovador alrededor del mundo como es el caso de Silicon Valley, Boulder, Shanghái, Londres o Tel-Aviv. Estas comunidades de emprendedores han basado su éxito a través de la generación de nuevas ideas basadas en productos digitales con un potencial de escalado exponencial (Arenal et al., 2016).

En el entorno de las *start-ups*, es conveniente añadir que la gestión del conocimiento constituye un cimiento emblemático para que la capitalización del proyecto empresarial. El activo intangible, su desarrollo, protección y explotación es una actividad neurálgica y estratégica para el negocio digital.

En cuanto al capital humano, las *start-ups* reúnen equipos colaborativos con formación experta en muchas áreas (ciencias, tecnologías, habilidades directivas, gestión financiera, etc.) y vinculada habitualmente a centros de negocios y de investigación adscritos a

universidades. Entre todos se dispone de conocimientos consistentes para diseñar nuevos productos y/o servicios de impacto disruptivo (Peris, 2014).

De esta manera, también es importante reconocer el papel que juegan las *start-ups* en el ciclo de la I+D+i y la transferencia de conocimiento. Las transformaciones que a menudo se generan dentro de los aparatos productivos, mercados y sistemas económicos en un país, son habitualmente el retorno de las inversiones efectuadas a través de programas, planes y proyectos de I+D+i. El objetivo principal del emprendedor es capitalizar el conocimiento generado y llevarlo al mercado lo antes posible.

La *start-up* nace para fraguar una idea de negocio que basada en tecnología proporcionará un producto y/o servicio que atienda una escasez, demanda, necesidad insatisfecha o por el contrario personifique una creación totalmente nueva que va a revolucionar todos los segmentos y nichos del mercado. De todos es conocido, la irrupción de la compañía de *Facebook* y la explosión de innovación que supuso a nivel social y económico. Redujo las brechas de comunicaciones y rompió las barreras territoriales, aupando la socialización en masa. Tras su escalado, protagonizó también un movimiento empresarial muy relevante, adquiriendo en 2014 otra *start-up*, la aplicación de mensajería instantánea *WhatsApp*, por 19 millones de dólares entre recursos líquidos y acciones con la empresa.

Cabe destacar estos ejemplos para situar la magnitud que puede tener una *start-up* como motor de otros proyectos empresariales similares, lo que se conoce habitualmente como emprendedurismo en serie.

De acuerdo al Foro Económico Mundial, el ciclo de vida del emprendimiento se lleva a cabo mediante el despliegue de las siguientes fases o etapas que recorren una *start-up* y que esta Tesis Doctoral ha reflejado como parte de su investigación

1. ***Stand-up***: esta fase preliminar se asocia a la generación de la idea como una alternativa potencialmente viable en términos económicos promovida por el emprendedor y que desarrollará de manera individual o colaborativa para continuar adquiriendo competencias y capacidades.
2. ***Start-up***: en esta fase el emprendedor ha tomado la decisión firme de materializar la idea de negocio e inicia con gran esfuerzo la búsqueda de

inversores que apoyen el proyecto y aporten los recursos para la puesta en marcha de la empresa y el desarrollo de un plan de negocio asociado.

3. **Scale-up:** en esta fase se ha logrado establecer la viabilidad y factibilidad de la *start-up* validando el producto/servicio desarrollado de acuerdo el plan de negocio establecido anteriormente y se inicia una etapa de crecimiento que envuelve estrategias hacia la expansión y/o internacionalización.

El ciclo completo queda representado en la Figura 5, se evidencia las fases de desarrollo y validación en el mercado.

Figura 5. Ciclo de vida de la *start-up*.



Fuente: Foro Económico Mundial (2014).

Por último, estas *start-ups* se caracterizan por su vulnerabilidad durante lo que se conoce como valle de la muerte, un concepto que se utiliza frecuentemente dentro de la jerga del capital riesgo y que hace referencia al período de tiempo que comprende desde que una *start-up* recibe su financiación inicial hasta que logra obtener ingresos por sí misma.

Durante este intervalo, la compañía está en peligro constante, ya que debe hacerse con fondos externos o hallar un modelo de negocio para facturar, con el fin de sobrevivir y no quedarse sin liquidez. Hay muchas empresas emergentes que no consiguen superarlo y acaban pereciendo. Por lo que la capacidad de resiliencia y adaptabilidad frente a situaciones de riesgo y volatilidad financiera, económica o social también forma parte de su supervivencia y ciclo de vida.



## 2.5. CAPITAL RIESGO

La introducción de nuevos competidores en los mercados suele venir de la mano de inversores que inyectan fondos con el objetivo de recuperarlos a medio o largo plazo logrando una rentabilidad asociada. La comunidad de *start-ups* supone una fuente de beneficios potente si el modelo de negocio a apoyar tiene probabilidades y posibilidades de éxito dentro de un segmento específico del mercado.

El tema de la captación de recursos financieros es un elemento *sine qua non* muchos actores de nuevas iniciativas empresariales no podrían existir. Actualmente hay disponibles distintos mecanismos para obtener fondos desde el sistema financiero internacional, ya sea mediante las entidades bancarias (de ahorro o préstamos) o bien directamente por empresarios, mercados de capitales y cualquier otra entidad que quiera movilizar cartera para darle productividad y rentabilidad.

Llegados a este punto, las *start-ups* demandan inversión de diferente intensidad y naturaleza a lo largo de cada una de las etapas en su ciclo de vida, por lo que buscar las fuentes de financiación es esencial para su progreso. Este tipo de inversión se conoce habitualmente como capital riesgo y a continuación, abordamos conceptualmente algunos factores que lo definen.

El capital riesgo consiste en una actividad de carácter totalmente financiera y vinculada esencialmente con la provisión de recursos en un contexto de medio y largo plazo. Esta inversión habitualmente se realiza de manera minoritaria con pequeñas y medianas empresas (en adelante, pymes) que se encuentran en una fase inicial de arranque o crecimiento, sin vocación de permanencia ilimitada en su accionariado (Pellón, 2002).

Por otro lado, se puede invertir en empresas más consolidadas y de mayor tamaño para la ampliación de una unidad de negocios, readaptación de un proceso o la modernización de una empresa, complementando las fuentes de recursos ya existentes como es el caso de accionistas.

Volviendo a las *start-ups*, la captación de fondos tiene un alcance táctico y estratégico en cuanto a la temporalidad de la operación puesto que el inversor suele proyectar la financiación en un periodo entre 2 y 5 años. Para entidades emergentes que están en

plena fase de arranque, este tiempo supone garantía financiera para desarrollar el producto o servicio y validarlo dentro del segmento del mercado con margen suficiente. Transcurrido ese tiempo, llega el momento de una segunda ronda donde el producto debe por un lado cumplir las expectativas del plan de negocio con clientes reales y el de los propios inversionistas en cuanto a la rentabilidad esperada de la financiación. Desde otra perspectiva, el capital riesgo se articula mediante la participación en la *start-up* de forma generalmente minoritaria por la adquisición de acciones ordinarias, acciones preferentes o algún instrumento de deuda (frecuentemente convertible en acciones) y en algunos casos a través de otros instrumentos, como son los préstamos participativos (Benedicto, 2008). Más recientemente también han definido el capital riesgo como la actividad centrada en llevar a cabo una inversión económica en empresas que no están valorizadas y tasadas en los mercados de capitales a través de instrumentos financieros de diversas índoles, generalmente mediante capital y con menor frecuencia en forma de deuda o de híbridos entre ambas. (Guilanyà y Maizaira, 2016). En este sentido, cabe describir dentro de la literatura dos términos relacionados directamente con la tipología de fondos capital riesgo, por una parte, el *Venture Capital* y por la otra, el *Private Equity*. A continuación, se detallan sus principales características en la siguiente Tabla.

Tabla 4. Características del *Venture Capital* y *Private Equity*.

<i>Venture Capital</i>	<i>Private Equity</i>
Gestión de crecimiento de negocio	Gestión de los flujos de caja
Apoyo al emprendedor	Apoyo a los directivos expertos
Tecnología innovadora	Sectores tradicionales ya establecidos
<i>Due Diligence</i> financiera limitada	<i>Due Diligence</i> financiera amplia
Generalmente inversión minoritaria	Generalmente inversión mayoritaria
Desinversión incierta	Desinversión clara
Alto riesgo	Riesgo limitado

Fuente: Roure, J. (2005)

Atendiendo a las ideas plasmadas por Balboa y Martí, los fondos tipo *Venture Capital*, se destinan fundamentalmente hacia la financiación de empresas de reciente creación, es decir, aquellos emprendimientos que están en proceso de fraguarse como parte de una fase inicial. Mientras que el *Private Equity* está orientado hacia aquellas compañías que han evolucionado a un estado de madurez más sólido, cargadas de procesos mucho más complejos que demandan de reestructuración, readecuación o modernización para ser más competitivas en el segmento donde estas intervienen.

En lo que respecta a estos dos tipos de fondos, los referidos con el *Venture Capital* son más proclives a conseguir un crecimiento de negocio y el apoyo a emprendedores de *start-ups* que tienen ideas con gran potencialidad y aplican las nuevas tecnologías digitales como instrumento diferenciador para competir en el mercado.

En esta tipología de inversión, el grupo inversor suele demandar la elaboración de un plan de negocio (*Business Model Canvas*) como herramienta de definición estratégica, táctica y operativa sobre la viabilidad y factibilidad económica-financiera.

Entre las áreas con más inversión de *Venture Capital* se encuentran las TICs, diseño de APPs/web para sectores tradicionales que precisan digitalizarse (seguros, bancos, salud, etc.) y el desarrollo de software para disciplinas científicas (nanotecnologías, biotecnología y cualquiera de los otros sectores conexos).

En cuanto a los fondos *Private Equity*, suelen disponer de importantes cantidades de recursos encauzados fundamentalmente a compañías tradicionales que ya lograron una posición afianzada, pero precisan abordar una nueva etapa empresarial sobre las actividades que han ejecutado históricamente.

En esta tipología se interviene proporcionando apoyo al equipo de colaboradores de alto nivel gerencial para gestionar de forma óptima el *cash-flow* (flujo financiero) y se propone el establecimiento de alianzas estratégicas con otras organizaciones a través de procesos de absorción de unidades de negocio, fusión de procesos internos, *outsourcing* o redimensionamiento de las áreas de trabajo actuales hasta llegar a la compra de otra empresa.

A continuación, se detallan las actividades y roles que materializan la captación de fondos, la gestión de la inversión y la intermediación entre todos ellos (Benedicto, 2008):

- **La oferta de fondos de capital riesgo** es protagonizada por inversores finales, privados o institucionales, que deciden aportar recursos para su aplicación en proyectos de inversión. Suelen ser bancos, empresas, compañías de seguros, fondos de pensiones, particulares y también agencias de los gobiernos de los países o instituciones de carácter público. En ocasiones, la captación de fondos muestra un importante componente internacional, con fondos procedentes de varios países para ser invertidos en otros.
- **La demanda de fondos de capital riesgo**, por el contrario, tiene como protagonistas a empresas y emprendedores que precisan de recursos financieros para el desarrollo y expansión consolidación de sus proyectos.
- **Las entidades de capital riesgo**, realizan la función de intermediación entre oferta y demanda financiera.

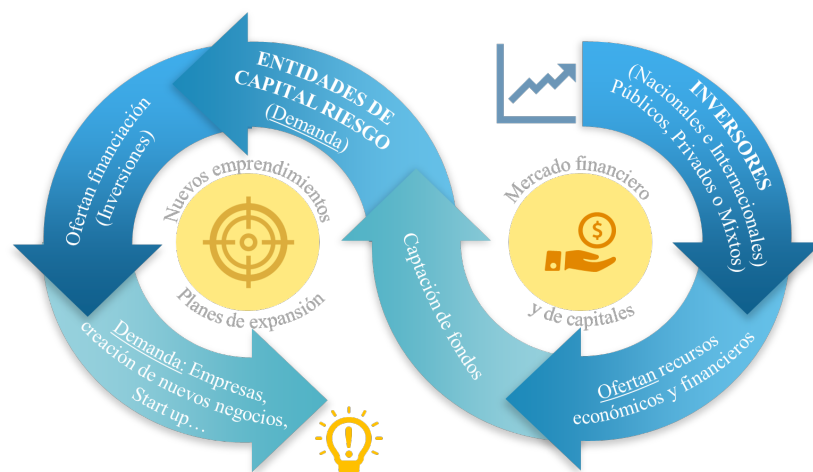
En cuanto a los inversores que ofertan capital riesgo, habitualmente acuden a entidades certificadas, acreditadas, especializadas en el ramo financiero y con trayectoria como actores intermediarios, para que movilicen los fondos hacia empresas con alto potencial tecnológico y de reciente creación, donde la innovación es el eje en el que giran los negocios.

Para las *start-ups* y demás organizaciones que demandan fondos es importante identificar a qué actores acudir dentro del sistema financiero y de capitales de carácter público, privado o mixto, nacional e internacional, cuáles son las condiciones de financiación, préstamo o crédito a otorgar (plazos, intereses, amortización y demás factores que envuelven estas operaciones), cuáles son los requisitos y exigencias para valorar la viabilidad del proceso de aprobación.

En cuanto a las entidades de capital riesgo como unidades de intermediación deben solicitar para cada proyecto: un plan de negocio, un programa de expansión y cualquier otro documento estratégico que lo caracterice y describa adecuadamente como valor atractivo para los inversores.

En la Figura 6, se representa en un esquema de interacción entre los actores del mercado de capital riesgo.

Figura 6. Actores inmersos en el mercado de capital riesgo.



Fuente: elaboración propia.

## 2.6. IMPORTANCIA DE VALORAR ADECUADAMENTE UNA EMPRESA

La valoración precisa de una empresa constituye a todas luces un proceso que recoge conocer no sólo los términos económicos y financieros, sino también el funcionamiento interno de la organización. De allí que, este apartado entrelace el capital técnico y humano como baluarte de la productividad, rentabilidad, competitividad y posicionamiento de la empresa en su segmento de mercado.

### Valoración de una empresa: aproximación conceptual

Analizando conceptualmente, valorar una empresa o negocio requiere de la intervención de colaboradores especializados en geroría, involucrados en la toma de decisión que generalmente no son financieros, quienes tendrán la responsabilidad de efectuar todas las acciones necesarias para alcanzar el valor desde diversas perspectivas, donde la lógica que subyace es la del valor económico (López, 2001).

A tal efecto, la valoración es un proceso que contempla diferentes ejes dinamizadores de cada organización en profundidad, ya que disponer de capital financiero y económico

no es un factor directo al éxito, aunque sin lugar a duda sea un componente fundamental. El aspecto gerencial es la fuente principal de avance en la compañía.

El capital humano proporciona entre muchos procesos: las capacidades administrativas, de producción, de comercialización y de desarrollo que dinamizan a la empresa *per se*. De la Calle y Herrero definen que la evaluación de la empresa es la expresión en una unidad de medida homogénea de los elementos que constituyen el patrimonio de la empresa, de su actividad, de su potencialidad o de otra cualquier característica destacable. Entonces, esa valoración alude al patrimonio tangible e intangible, de los recursos líquidos (disponibilidad en tesorería), bienes muebles, inmuebles e intelectuales, así como también, las distintas actividades que desarrolla indirectamente como actor económico, social, ambiental, tecnológico y cultural. De tal manera la conjugación de todos estos elementos llevará a obtener la valoración de la empresa de forma holística y adecuada.

#### **Finalidad de la valoración de una empresa**

El propósito de las valoraciones responde a una primera necesidad informativa por parte del accionariado de una compañía.

El objetivo es disponer de cifras e indicadores financieros de la forma más acreditable y fiable posible, atendiendo a un conjunto amplio de factores (técnicos, activos tangibles e intangibles, contables, económicos y otros componentes fundamentales) para caracterizar adecuadamente a una empresa.

A continuación, se presenta la justificación y finalidad que pretenden los procesos de valoración para las empresas adecuados al momento actual desde el discurso del investigador y catedrático español Alfonso Rojo:

- Cuando se van a efectuar acciones encaminadas a la fusión y adquisición de empresas.
- Evaluaciones de empresas que cotizan en la bolsa de valores y aquellas que tienen la intencionalidad de salir de este mecanismo financiero.
- Conocer la rentabilidad, rendimientos y beneficios presente y futuros.
- Cuando se va a efectuar un proceso de liquidación o cierre de las operaciones.

## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

- Cuando se va a optar por un mecanismo de financiación bancaria, y en cuyo respaldo deben quedar reflejados los diferentes activos fijos, tangibles e intangibles que comprenden toda la estructura financiera de la organización como instrumentos de garantías.
- Cuando se va a proceder por parte de las autoridades gubernamentales a un proceso de adquisición forzosa de la empresa mediante intervención o expropiación, y el Estado deba proceder al pago correspondiente de acuerdo con el valor de mercado.
- Cuando se realice una reorganización sectorial para el establecimiento de alianzas de cooperación intra-organizacional, inter-institucional así como cualquier otra operación similar entre entidades.
- Cuando se necesite realizar una tasación.
- Para realizar la segregación de patrimonios.

### **Factores para la valoración de una empresa**

En ese orden de ideas, la valoración de una empresa responde a un cúmulo amplio de finalidades en el que se concentran intereses de distintas partes.

Ya sea del equipo de accionista o del directivo de la compañía en gestionar alguno de los componentes puntualizados arriba, la transacción puede representar un conflicto entre ellos y, en definitiva, todos necesitan tener un cálculo aproximado y justo del objeto a transaccionar.

Este proceso implica y radica acciones mucho más amplias que la mera valoración de los activos fijos (equipos, inmuebles, maquinarias), los sistemas de información gerencial, administrativo, los recursos intangibles como el talento humano, la organización de los procesos, la calidad de productos y servicios que se ofertan en el mercado, el posicionamiento en el segmento donde interviene, el prestigio de la marca, el comportamiento sobre la rentabilidad y los rendimientos en los últimos tres periodos fiscales.

El gestor debe ser capaz de realizar cálculos objetivos en términos cuantitativos, y cualitativos, así como los factores exógenos y endógenos que caracterizan globalmente

el valor de la compañía. A continuación, se plasman todos ellos en la siguiente Tabla de acuerdo con los investigadores Aznar, Cayo y Cevallo.

Tabla 5. Factores a considerar para la valoración de una empresa.

Factores exógenos	Factores endógenos
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolución del sistema económico del país donde se encuentra ubicada la empresa, resultados de los principales indicadores macroeconómicos</li> <li>- Evolución del sistema económico de los diferentes países donde comercializa la empresa, resultados de los principales indicadores macroeconómicos</li> <li>- Evolución del sector dentro del sistema económico al que pertenece la empresa</li> <li>- Nivel de regulación sobre el comportamiento del mercado</li> <li>- Sistema de seguridad jurídica para gestionar transacciones y operaciones de negocios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Historia de la empresa</li> <li>- Análisis de las variables del entorno donde opera la empresa</li> <li>- Análisis de los factores comerciales (niveles de ventas, evolución de las ventas, clientes, competencias, proveedores, etc.)</li> <li>- Análisis de los factores técnicos (capacidad productiva, tipo de tecnología empleada, patentes, etc.)</li> <li>- Capital intelectual (nivel de formación del equipo de colaboradores, competencias, estilo de liderazgo y dirección, aspectos motivacionales)</li> <li>- Factores financieros (capital de trabajo, equilibrio, tesorería, beneficios, <i>cash-flow</i>, etc.)</li> <li>- Otros factores (legales, administrativos, etc.)</li> </ul>

Fuente: Aznar, Cayo y Cevallos, (2016)

En los factores exógenos la compañía no tiene ningún tipo de control sobre las variables que en el entorno se producen, como es el caso de conocer el comportamiento del sistema y modelo económico de la región donde se encuentra ubicada geográficamente la compañía.

También comprende un seguimiento exhaustivo sobre los principales indicadores macroeconómicos que pueden afectar e impactar en su segmento de mercado, entre los cuáles conviene destacar: el Índice de Precios de Consumo (IPC), que determina los niveles de inflación, el Producto Interior Bruto (PIB), etc.



Igualmente, se debe hacer seguimiento y control sobre los resultados del sector dónde la empresa compite, conocer su cuota de mercado, el crecimiento de ese mercado en particular, apertura, contracción, expectativas para oportunidades y posibilidades de desarrollo, opciones de alianzas estratégicas para fortalecer unidades de negocios, las estrategias que llevan adelante los grandes competidores o las regulaciones estatales asociadas. Por tanto, se trata de determinar las condiciones y fluctuaciones del sector, el mercado y el sistema económico donde se opera, a los efectos de contrarrestar la incertidumbre y riesgo como componentes habituales.

En lo concerniente a los factores endógenos, se debe conocer de forma exhaustiva la trayectoria de la organización desde sus inicios, cada una de las fases por las cuales transitó, aquellas donde existió etapas de crecimiento, periodos de estancamiento, riesgo, incertidumbre y volatilidad, en fin, cada uno de los momentos favorables y desfavorables para examinar a detalle la evolución de la compañía y su análisis situacional.

Asimismo, indagar sobre los factores comerciales centrado en las ventas (ingresos alcanzados, proyecciones), líneas de crédito a corto, medio y largo plazo, otros instrumentos de crédito aplicados a clientes, cuáles son los principales clientes y competidores en la actualidad. También se tienen en cuenta los factores técnicos inherentes al sistema de producción, donde la capacidad tecnológica empleada en las diferentes áreas o etapas juega un papel crucial para dinamizar los procesos internos estratégicos y de apoyo dentro de la cadena de valor.

En cuanto a los factores culturales, un parámetro a conocer es el estilo de liderazgo y de dirección para gestionar todos los procesos, áreas y toma de decisiones en la compañía. La gestión es un componente que se desprende del capital intelectual y cuando se tenga información, será otro elemento interno ejemplar para la valoración.

La determinación del *work capital*, niveles de tesorería y el *cash-flow* disponible para hacer frente a los compromisos y obligaciones válidamente adquiridas con la plantilla, proveedores, clientes, autoridades gubernamentales, entidades bancarias y demás actores inmersos, pueden mostrarse como indicadores de gestión, utilizando el método de comparación vertical y horizontal sobre diferentes ejercicios fiscales.

### **Valoración de la propiedad o capital intelectual de una empresa**

Llegados a este punto y en concreto tratándose de las *start-ups*, uno de los ejes principales para la valoración de empresa es sin duda, su capital intelectual.

Para contextualizar, el término de capital intelectual se define como aquel conocimiento que puede ser convertido en beneficio en el futuro y que se encuentra formado por recursos tales como las ideas, las invenciones, herramientas tecnológicas, los programas y aplicaciones informáticos, los diseños y procesos (Edvinson y Sullivan, 1996).

Esa ganancia en el largo plazo parte inevitablemente de los conocimientos adquiridos por un grupo multidisciplinar donde convergen diferentes ramas y que dan lugar a nuevos conceptos, ideas, emprendimientos, productos y servicios. Este bagaje creativo se pone a disposición las tecnologías digitales para superar barreas, brechas y otros cuellos de botella que logran innovar permanentemente los productos o servicios en la compañía, de allí la célebre expresión de Heráclito de Éfeso: *el cambio es la única constante*.

Todos estos conocimientos son el conjunto de activos de la empresa que, aunque no estén reflejados en los estados contables, generan o generarán valor para la misma en el futuro, como consecuencia de aspectos relacionados con el capital humano y con otros estructurales como la capacidad de innovación, las relaciones con los clientes, la calidad de los procesos, productos y servicios, el capital cultural y comunicacional y que permiten a una empresa aprovechar mejor las oportunidades que otras, dando lugar a la generación de beneficios futuros. (Nevado Peña y López Ruiz, 2002).

El capital intelectual para la empresa es el vehículo e hilo conductor que la hace captar oportunidades y generar beneficios dentro del mercado, mediante la puesta en común de todas las capacidades. La motivación colectiva y, sobre todo, el pensamiento creativo y crítico para crear, innovar, renovar y reinventar nuevos productos, servicios y procesos, renuevan a la empresa, haciéndola más competitiva.

### **Valoración de la calidad técnica del producto o servicio de una empresa**

Uno de los componentes que le proporciona mayor valor a una compañía son los estándares de calidad técnica en los productos y servicios que ofrecen en el mercado. La calidad técnica bebe de todas las capacidades organizativas, donde el capital intelectual,

el uso de tecnologías de vanguardia, el manejo de los recursos, la gestión de los procesos y muchos otros elementos hacen que esta obtenga los mejores beneficios. Los consumidores son cada vez más exigentes, poniendo interés tanto en el precio como en el sello de calidad que le asegurará confianza, estabilidad, perdurabilidad y utilidad. La calidad técnica también se ve reflejada en el comportamiento de las ventas y los diferentes estados financieros de la compañía (balance general, ganancias, pérdidas y *cash-flow*). Consiste un atributo fundamental para preservar la salud económica del negocio.

### Métodos para la valoración de una empresa

Existe una gran variedad de métodos para determinar el valor de una empresa, desde aquellos centrados exclusivamente a los aspectos netamente financieros, así como los que conjugan los factores económicos con otros componentes que le proporcionan otro tipo de valor a nivel de indicadores sobre las distintas áreas del negocio. Los planes estratégicos, procesos internos y proyectos de inversión en I+D+i, representan un buen pulso de la salud empresarial al estar apoyados en datos objetivos.

Figura 7. Métodos para valorar empresas.



Fuente: Fernández (2005)

En la Figura 7, se muestran los principales métodos de valoración más utilizados y aceptados por el mundo empresarial, todos referenciados por el investigador y catedrático español Pablo Fernández.

- El *balance* centra los objetivos en la evaluación de la empresa a partir de los resultados obtenidos sobre la situación financiera y patrimonial. Particularmente toma en cuenta los activos circulantes y no circulantes, pero no se visualiza a la organización como un todo, el valor resultante se circunscribe netamente a los recursos logrados en un periodo fiscal, sin tomar en cuenta las inversiones, planes, programas y proyectos a medio y largo plazo.
- La *cuenta de resultados*, a diferencia del balance, estudia el comportamiento sobre la gestión de las ventas, el impacto sobre los ingresos que se captan por este método a partir del margen de beneficios experimentado. Además del valor patrimonial, establece una gama de indicadores para medir las dimensiones sobre los derechos, bienes, compromisos y obligaciones válidamente adquiridas por la compañía en un periodo de tiempo.
- El *método mixto (good will)* constituye una simbiosis entre los anteriores, valorando el patrimonio, los activos y resultados de las cuentas financieras. Además, agrega todos los factores que no se ven reflejados en la estructura económica de la compañía como es el caso de los activos intangibles e inmateriales, por ejemplo, la preferencia de consumo de los clientes, el impacto de la marca en el posicionamiento del mercado, la aceptación de los consumidores prestando una información predictiva sobre el valor de la organización en un futuro.
- El *método de descuento de flujos*, de acuerdo con (Fernández, 2008) determina el valor de la empresa a través de la estimación de los *cash-flows* que generará en un futuro, para luego descontarlos a una tasa apropiada según el riesgo de dichos flujos. Desde esta perspectiva, el mecanismo de valoración está adherido a la proyección de los fondos que obtendrá la compañía en un futuro por las actividades de comercialización que llevará a cabo.
- El *método de creación de valor* contempla que los componentes primordiales para generar valor son esencialmente los operativos y aquellos financieros que se desprenden de las acciones y estrategias competitivas para lograr valor económico (Martín y Trujillo, 2000). En este modelo se integra la aplicación de fórmulas que suministran indicadores consolidados, tales como el Valor

## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

Económico Añadido (VEA), el Valor de Mercado Añadido (VMA) o el Beneficio Económico (BE) entre otros.

- El *método de opciones* facilita realizar una aproximación flexible incorporando cálculos sobre estimaciones (proyecciones) en los activos disponibles y las obligaciones válidamente contraídas (pasivos/deudas) así como ir ejecutando ajustes sobre esas programaciones en virtud de situaciones que se van presentando en el entorno con incertidumbre y riesgo.

En suma, todos estos métodos son útiles y su aplicación va a depender de los intereses del equipo directivo y de la finalidad para la cual se va a realizar un proceso de valoración de la empresa.

En todo caso, cada uno de ellos contempla determinar el precio en el mercado a partir de un sinnúmero de factores donde naturalmente el aspecto financiero tiene un nivel de significancia alto al que puede añadir perfectamente un valor sobre el capital intelectual.

### **La relevancia de la *Technical Due Diligence***

El término de *Technical Due Diligence*, es una expresión originaria de Estados Unidos y a efectos prácticos, consiste en una auditoría técnica a los productos y servicios que oferta una empresa al mercado. El objetivo principal es obtener una perspectiva ajustada de los distintos componentes técnicos, sobre los cuales están desarrollando un proceso genérico de *Due Diligence*.

Como parte del proceso se realizan también investigaciones para conocer las tendencias globales de aquellas tecnologías presentes dentro de las empresas para abordar la proyección futura de las mismas. En definitiva, es una herramienta sumamente útil que reduce los riesgos sobre las inversiones a efectuar dentro de una compañía.

## **2.7. INVERSIONES**

Una de las áreas más susceptibles y que requiere de seguimiento, control y revisión exhaustiva en la *Technical Due Diligence*, es la partida de inversiones que efectúa una compañía.

Se trata de una de las etapas que requiere mayor atención, rigurosidad, es compleja en el abordaje, ya que se deben identificar todos los factores, variables y componentes del entorno donde interviene la empresa para obtener suficientes datos.

Para contextualizar, las inversiones son un proceso que tiene por objeto el disponer de recursos financieros en un momento del tiempo determinado, renunciando *a priori* a una retribución inmediata y cierta para obtener en un futuro próximo beneficios y rentabilidad sobre esos fondos por medio de un bien o el derecho válidamente que se ha adquirido (Mascareñas, 2001).

Pero esa es la esencia de las inversiones, no es únicamente la acción de asignar un capital y aventurarse en cualquier tipo negocio que le permita la reproducción de los recursos, las inversiones van mucho más allá de esto.

Los beneficios que se esperan conseguir con las inversiones tienen que ser estudiados, investigados, proyectados, es decir, que el inversor tenga datos suficientes sobre la forma de retorno que tendrá esta operación. Debe conocer las características de lo que trate la inversión propiamente, si es por el desarrollo de un producto o servicio, la innovación de un proceso, adquisición de una empresa, una expansión comercial o ampliación de un área del negocio, solo de esa forma reducirá la incertidumbre y riesgos existentes.

La condición necesaria para realizar una inversión es la existencia de una demanda insatisfecha, mientras que la condición suficiente es que su rendimiento supere al coste de acometerla (Suárez, 1996).

Esta definición sostiene que las inversiones son acumulación de capitales, estos capitales tienen un coste mantenerlo en los diferentes mecanismos financieros donde el inversionista debe tener la capacidad de movilizarlos para evitar pérdida ante esos costes. Por ello, tiene que gestionarlos con la intencionalidad de lograr beneficios y rentabilidad más allá de haber cubierto tales costes y el objetivo de crear nuevos activos y valor añadido.

Sin embargo, para que estas inversiones se produzcan, los inversores exigen un conjunto de condiciones mínimas sobre el proyecto para que este sea financiado. Requiere un proceso de revisión y valoración de la viabilidad y esto generalmente se ejecuta a través de la elaboración de un plan de negocio.

Mediante este documento, un equipo de asesores financieros al que le proporcionan todas las informaciones sobre los riesgos existentes garantizando las mejores condiciones para contrarrestar posibles pérdidas.

### **Tipos de inversiones**

La revisión de la literatura muestra un centenar de tipos de inversiones que se pueden programar y ejecutar, cuyo propósito es rentabilizar en un futuro próximo. Lo que movilizará capitales para ir adquiriendo mayores rendimientos en la empresa.

A continuación, se presentan algunos tipos de inversiones que se analizaron a partir de los argumentos esbozados por Gitman y Joehnk:

- **Títulos o propiedad:** son aquellas inversiones que constituyen una obligación válidamente adquirida ya sea una deuda, propiedad o el derecho legal a comprar o vender una participación sobre ese activo. Generalmente se materializa a través de títulos, tales como acciones, bonos y opciones, dependiendo de los intereses del inversionista propia.mente.
- **Una inversión directa:** se refiere cuando un inversor procede de forma individual y directa a la adquisición de un derecho sobre un título o propiedad, es decir, compra un instrumento financiero como acción o bonos que le permite conseguir ingresos en un futuro próximo o quiere preservar el valor dentro del mercado.
- **Una inversión indirecta:** es un proceso que se lleva a cabo de forma colectiva sobre el interés que genera algún mecanismo financiero, como puede ser un conjunto de títulos o propiedades. Son operaciones gestionadas por un equipo de profesionales especializados.
- **Deuda:** se refiere a aquellos recursos que son otorgados bajo condición de préstamo a cambio de percibir ingresos por intereses y el retorno prometido del capital cedido en un periodo fechado en el futuro.
- **Patrimonio neto:** se relaciona con la participación o posesión permanente de un activo propiedad de una compañía.
- **Inversiones a corto plazo:** son recursos que se destinan operativamente con periodicidad de vencimiento, generalmente de un año.

- **Inversiones a largo plazo:** son aquellas que tienen un periodo de vencimiento mucho mayor, funcionando exactamente de la misma forma que las acciones ordinarias, sin vencimiento establecido.

Todas estas inversiones tienen como características comunes la generación de dividendos, rendimientos y beneficios a futuros para crear valor. El objetivo es dinamizar y movilizar cuantiosas cantidades de capital procedentes de otras transacciones que los inversionistas realizan para hacer mucho más productivos los fondos disponibles y evitando la pérdida del valor económico.

Las inversiones más habituales son aquellas en las cuales se otorgan financiación mediante préstamo a corto, medio o largo plazo a emprendedores de *start-ups*, pymes, empresas consolidadas. Así los inversionistas obtienen ingresos originados de intereses sobre el préstamo hasta que se materializa el retorno del capital, lo que le proporciona movilización y rendimiento sobre esos fondos.

### **Riesgos**

Todas las acciones que se emprenden en el marco de un emprendimiento, la creación de una empresa, el proceso de expansión hacia otros mercados, la renovación de un área de negocio dentro de la compañía y cualquier otra actividad que requiera inversiones, representan riesgos.

Sin riesgo no hay inversión, de allí que sea un factor clave a controlar cuando de invertir se trate. En ese sentido, el riesgo influye en el impacto y la probabilidad de que una amenaza (o de una serie de ellas) puedan afectar de manera adversa a la consecución de los objetivos (Galaz y Ruiz, 2015).

Es un elemento que efectivamente está cargado de altos niveles de incertidumbre ya que es una posibilidad latente que puede tener impactos negativos si no se gestionan de la manera más apropiada posible, y de qué forma se pueden abordar.

Uno de los aspectos claves para los inversionistas es conocer cómo se comporta cada variable contraria a los intereses de los capitales que pudiera traducirse en pérdida de los fondos. Y esa es una de las utilidades de la *Technical Due Diligence* como herramienta para contrarrestar efectos adversos a la inversión se dispone a realizar.



Analizando y ampliando las explicaciones de los consultores de la firma Deloitte (Galaz y Ruiz, 2015) la identificación de riesgos por parte de un inversionista está relacionadas específicamente con:

- e) La *potencialidad del riesgo*, ya que por definición son presumibles, y en consecuencia difusos, de tal manera que la presencia dentro del mercado es habitual, pero con información, datos, conocimientos y aplicando las estrategias apropiadas se pueden disminuir.
- f) Su *incertidumbre*, ya que cualquier tipo de actividad sobre inversiones y acumulación de capital dentro del mercado, a menudo se enfrenta a diversos riesgos donde no hay certeza absoluta de que sean controlados totalmente, allí está el papel que juega la incertidumbre como factor.
- g) La *disparidad de visiones sobre el riesgo*, muchos inversionistas y demás actores dentro del mercado no comparten la misma opinión y regularmente confunden la historia con la probabilidad y la no detección con la no ocurrencia.
- h) La *falta de detalle en cuanto a los objetivos* que se han propuesto para una inversión, a los fines de emplear acciones efectivas sobre la gestión de riesgos para que se genere valor económico.

En consecuencia, los riesgos deben anticiparse y mitigarse a través de acciones y estrategias que monitoreen sistemáticamente los posibles impactos negativos y manejar diferentes escenarios para abordarlos rápidamente.

Esta es una constante que se mantiene activa permanentemente en el mercado, pues se trata de proteger el valor de los activos tangibles e intangibles a toda costa y salvaguardar las inversiones frente a susceptibles riesgos.

Conviene destacar, la existencia de dos impactos dentro de los riesgos:

- aquellos que no son recompensados, es decir, que están focalizados en la pérdida de los recursos y capitales que se dispusieron para invertir,
- aquellos donde se produjo una recompensa a través de beneficios, rentabilidad, rendimiento o productividad financiera. Lo que se traduce en creación de valor económico y consiste el éxito de las operaciones y transacciones en el mercado.



### CAPÍTULO 3. LA DUE DILIGENCE

En esta sección se describe la *Due Diligence* como un proceso que contempla la identificación y evaluación de riesgos en el marco de las inversiones originadas por actividades de comercialización, esencialmente de compra y venta de empresas, unidades de negocios, acciones relacionadas con mecanismo de fusión y absorción empresarial.

Este proceso implica efectuar una investigación rigurosa sobre los posibles conflictos que estarán presente en esa operación con la intencionalidad de reducirlo al mínimo impacto.

Además, está centrado en cubrir de la manera más eficaz y eficiente las demandas, exigencias y necesidades de información, datos y conocimientos de un inversor o empresario, quienes estén actuando como compradores o vendedores, dedicados a las actividades de comercialización dentro del mercado, para llevar a cabo una transacción u operación que involucra el desembolso de cuantiosos recursos financieros.

La *Due Diligence* emplea las bondades del método científico en lo concerniente a procedimientos para la investigación, recopilación de información y datos de carácter financiero, contable, legal, fiscal, patrimonial, etc. Es un proceso amplio y exhaustivo cuyo objetivo es conocer la situación económica de una empresa ante una posibilidad de compraventa, con el propósito de efectuar un análisis detallado de cada una de estas áreas del negocio susceptibles de riesgo. Uno de los propósitos principales que persigue el proceso de *Due Diligence* es la disminución significativa de riesgos en las diferentes transacciones u operaciones ante actividades que desarrolla un comprador en todas las áreas de estudio o revisión (Scott, 2002).

Se persigue disminuir la incertidumbre generada por diversas variables y factores tanto endógenos como exógenos. Desde esta perspectiva, los inversionistas y empresarios deben asegurarse de salvaguardar los intereses financieros para la protección de las operaciones comerciales, elevando los mecanismos de seguridad en esas transacciones de compra de empresas que pueden ser de la totalidad o parcialmente, a través de fusiones o adquisiciones disminuir los riesgos.

### **Propósito y ámbito de aplicación de la Due Diligence**

Dentro de los propósitos que persigue este proceso es conocer la situación económica y financiera de una compañía en los términos de valor de los activos tangibles e intangibles, circulante y no circulante, a través de una revisión profunda de los datos. Mediante este proceso el inversionista quiere asegurar que la transacción se materializará sopesando potencialidades, incertidumbres, contingencias y riesgos propios de la negociación. Para ello procederá a contratar un equipo de asesores externos especializados en *Due Diligence* para recopilar toda la información útil para ejecutar una transacción, le otorgare mayor seguridad como inversor.

El análisis exhaustivo no solo abordará el momento actual si no en el pasado y el futuro inmediato (Cebriá, 2008). Con estas acciones, el inversor garantiza la veracidad de todos los datos e informaciones sobre la valoración real de la compañía, unidad de negocio o cualquier otro activo que será sometido a transacción de compraventa. Así como de todos aquellos factores que se consideran críticos para la pérdida de sus fondos.

El proceso es intenso, estrictamente confidencial y abarca unos 30 o 60 días ya que demanda reuniones continuas entre las distintas partes para que la investigación cubra todos los flancos. El resultado es crítico y sumamente relevante para la decisión final por parte del inversor o empresario, hay que actuar con mucho cuidado y cautela, de allí lo minucioso que representa cada tarea encomendada en las distintas áreas susceptibles de examen, que no se limita exclusivamente al tema netamente financiero.

A partir del análisis de la información plasmado por el equipo de especialistas y expertos de los Consultores Norgestión, el fin que persigue este enfoque técnico para valor los riesgos, es precisamente minimizar el impacto sobre la incertidumbre y está centrada en:

- Revisar con rigurosidad las partidas contables y financieras para determinar la salud económica de la empresa o unidad de negocios en un momento determinado.
- Desarrollar acciones, estrategias coherentes, consistentes y con un flujo de información sistemático hasta el proceso de post-integración.
- Identificar y cuantificar sinergias que puedan ser explotadas, en el marco de procesos de expansión para mejorar los beneficios futuros del negocio.

## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

- Identificar cualquier tipo de obligaciones válidamente adquiridas (deudas / pasivos) por parte de la empresa o unidad de negocios que se ha mantenido oculta sobre las garantías aportadas, asuntos accidentales o posibles contingencias fiscales.
- Determinar posibles contingencias medioambientales, así como laborales relacionadas básicamente con el equipo de colaboradores que desempeña el negocio.

Un aspecto clave dentro de esta tasación es poner especial atención a las posibles oportunidades frente a un programa de expansión y ampliación de las operaciones de comercialización.

Se considera relevante disponer de una buena fuente de información sobre las deudas que ha adquirido la compañía con los empleados (obligaciones laborales), los proveedores, clientes, autoridades gubernamentales, accionistas, socios, entre otros, con el objeto de determinar el nivel de recursos que están comprometidos por deudas contraídas, así el inversionista tiene claridad en este componente al momento de adquirirla.

Por ello, es que este proceso de *Due Diligence* sea susceptible de implementarse en diferentes espacios y áreas organizacionales para identificar, determinar y conocer datos reales sobre las operaciones del pasado, presente y futuro para que el inversionista maneje todas las variables que envuelven este proceso cargado de complejidad sobre el negocio que va a adquirir. Ampliando su alcance al ámbito financiero y contable, posición en el mercado y aspectos comerciales, la calidad y efectividad de la dirección, los aspectos tecnológicos, fiscales, laborales, legales y medioambientales.

Cada uno de estos componentes son determinantes para conocer el precio de una propiedad en la totalidad o parcialmente. El comportamiento de ingresos y gastos es primordial dentro de la estructura económica empresarial, para identificar las fluctuaciones sobre las operaciones comerciales que ha tenido la compañía en un lapso específico y el volumen de las ventas directas.

También las relativas a instrumentos de crédito, compras, el stock de productos en el inventario, el patrimonio y el *work capital*.

## Tipos

Una vez revisada la literatura a profundidad, se muestra a continuación una clasificación de las diferentes áreas que pueden integrar un proceso de *Due Diligence*, como un mecanismo para la evaluación ya sea en término total o parcial.

Tabla 6. Tipos de *Due Diligence*.

Tipos	Finalidad
<b>Financiera</b>	Medir la estructura financiera actual y a futuro, a partir de los rubros contables de la empresa que ejecutará una transacción u operación, a los efectos de reducir riesgos del capital a invertir.
<b>Comercial</b>	Examinar la viabilidad de las actividades de comercialización de bienes y servicios de la empresa, haciendo hincapié en la satisfacción de los consumidores (cadena de valor / posicionamiento, cuota en el mercado).
<b>Fiscal</b>	Estudiar las obligaciones y trámites fiscales para el cumplimiento de los deberes formales de la empresa, concerniente a la declaración y pago de los tributos.
<b>Operacional</b>	Medir la cadena de aprovisionamiento en cuanto al valor que tiene sobre los procesos estratégicos, medulares y de apoyo de la empresa con cualidades industriales.
<b>Técnica</b>	Determinar las capacidades técnicas sobre la infraestructura, instalaciones, la calidad de los productos fabricados y el riesgo sobre las actividades en la producción o fabricación de la empresa.
<b>Medioambiental</b>	Comprobar el cumplimiento de las diferentes normativas nacionales e internacionales dispuestas para salvaguardar y proteger el medioambiente del impacto ocasionado por la actividad económica de la empresa.
<b>Tecnológica</b>	Medir la dotación de equipos tecnológicos (hardware), sistemas de información gerencial (software), acceso a internet para gestionar todos los procesos de la cadena de valor.
<b>Recursos humanos</b>	Identificar el capital intelectual de un alto nivel competencial y su formación sobre las áreas del negocio, como claves para generar valor a la empresa.
<b>Legal</b>	Realizar una revisión sobre los aspectos accionarios de los socios, contractuales, patentes, laborales, propiedad industrial e intelectual, entre otros.
<b>De fusión</b>	Valorizar las áreas afines donde hay coincidencia o divergencia para proceder a una integración corporativa exitosa.

Fuente: elaboración propia.

## Riesgos

Seguidamente se analizan los distintos riesgos analizados por la consultora Ionos España, que pudieran estar presentes frente a posibles pérdidas de fondos:

- a) *Daño de la reputación y la imagen*: se ve afectada cuando una organización que se encuentra de una forma directa, indirecta o públicamente con procesos de corrupción y cualquier otro acto de carácter ilícito para los consumidores, socios comerciales y proveedores potenciales. La empresa en consecuencia pierde credibilidad, confianza y confidencialidad sobre las operaciones que desempeña dentro del mercado, lo que daña sustancialmente su reputación e imagen corporativa.
- b) *Riesgos financieros en la compra*: en los procesos de compraventa o mediante fusión de unidades de negocios en la empresa, el valor por esa transacción debe ser totalmente justo, en función de las fortalezas y debilidades que se han desprendido de la calidad del informe *Due Diligence*. De ahí lo esencial de contar con expertos en el proceso para evitar a toda costa estimaciones erróneas que puedan conllevar riesgos financieros.
- c) *Riesgos financieros en relaciones comerciales preexistentes*: se pueden originar riesgos de carácter financiero cuando existen relaciones comerciales entre proveedores y clientes que han perdurado a través del tiempo y que pueden ser objeto de prácticas empresariales al margen de la normativa legal y/o una conducta ética. Ambas entidades se benefician ilegalmente y al hacerse público, conllevaría un proceso de control y fiscalización con penalizaciones por parte de las autoridades gubernamentales.
- d) *Consecuencias legales*: si la empresa de una manera u otra ha incumplido el ordenamiento jurídico establecido nacional o internacional mediante actividades al margen de la ley, debe ser considerada con un aspecto de alto riesgo.

La imagen corporativa es un factor importante a considerar en el proceso de *Due Diligence*. Cuando se lleva a cabo la valoración sobre el comportamiento de las actividades de comercialización en los mercados donde están inmersos los proveedores,

clientes y competidores, se evalúan los términos de legalidad sobre las transacciones que se ejecutan. Es importante identificar que todos los socios comerciales realizan acciones de carácter lícito y que están supeditadas al cumplimiento de la normativa.

Muchas organizaciones que se dedican al comercio internacional y más concretamente al mercado público, deben ser revisadas con minuciosidad, para descartar que existan sanciones por alguna instancia internacional antifraude. Esto constituye un riesgo significativo, que debe ser sopesado al momento de tomar una decisión por parte del inversionista.

Dentro de la cadena de comercialización en el mercado, la reputación corporativa y la responsabilidad empresarial juegan un rol emblemático para calificarse como una compañía con altos estándares de confidencialidad y fiabilidad en los negocios que desarrolla, otorgándole la cualidad de legalidad ante los demás integrantes del mercado.

Por ello, el equipo de especialistas realiza un examen tanto de la situación actual de la empresa como también buscan información en el pasado.

La trayectoria histórica en las operaciones es trascendental, pues pudiera darse que una compañía no disponga de actividades comerciales en el pasado, y mantenga una cantidad inverosímil de recursos financieros y de capitales. Esta dudosa procedencia lleva a determinar cuál es el origen real de esos fondos, implicando habitualmente un alto riesgo por blanqueo y legitimación de capitales entre otros delitos económicos, entre otros.

### **Fases del proceso**

En este mismo orden de ideas, es conveniente identificar, describir y explicar las fases por las cuales transita una *Due Diligence*. La verificación sobre los factores y componentes que intervienen en las actividades empresariales requiere seguir las siguientes fases de acuerdo con Ducom y Melchior:

- 1.1. **Fase preliminar:** de manera coordinada tanto el comprador como el vendedor, proceden a seleccionar el equipo de profesionales especialistas en el área financiera, contable, fiscal, legal, etc., quienes tendrán la responsabilidad de gestionar todo el proceso. A partir de las instrucciones que



exija el inversionista sobre las grandes líneas de la investigación, este equipo tendrá acceso a todos los datos de la empresa.

- 1.2. **Fase de investigación:** esta etapa comprende habitualmente el análisis económico-financiero, comercial y legal. En el primero se lleva a cabo un examen riguroso de todas las partidas contables para conocer la situación financiera, midiendo los activos tangibles e intangibles. Mientras que, en la segunda parte se determina el posicionamiento en el mercado, proveedores, clientes principales, competidores, acciones y estrategias de penetración. Finalmente, se examinan los contratos, las problemáticas sociales y los eventuales litigios, además de otros temas de carácter fiscal y laboral.
- 1.3. **Fase de confirmación de datos:** se trata de una etapa de reuniones para compartir, debatir y aclarar evidencias encontradas en la empresa vendedora y le corresponde al comprador determinar el impacto de la dimensión jurídica que las informaciones alcanzadas tienen en la transacción final.
- 1.4. **Emisión del informe de Due Diligence:** documento que recopilará las informaciones que se derivaron de las diferentes fases de la *Due Diligence*, con el respectivo análisis, implicaciones y recomendaciones de mejora. Generalmente se estructuran los siguientes apartados: introducción, dimensiones, trabajo, resumen, análisis financiero, jurídico, irregularidades, elementos negativos y propuestas de soluciones y otros anexos de trabajo.

Las fases que forman la metodología se deben seguir con rigurosidad por todos los expertos y las distintas áreas que integran el análisis de la a empresa ya sea total o parcial. La consecución de cada una de las fases llevará a disponer de información consistente y verificable por parte del inversionista sobre:

- el ámbito financiero (activos, pasivo, capital)
- fiscal (obligaciones tributarias)
- comercial (cuota en el mercado, competidores, clientes, proveedores)
- legal (contratos, litigios, composición accionaria)
- tecnológico (plataformas, equipos, sistemas y herramientas de comunicación digital)

- talento humano (nivel de formación y competencias del equipo de colaboradores)
- otras áreas esenciales
- posibles irregularidades que se han evidenciado y recomendaciones para superarlas

### 3.1. ETIMOLOGÍA

El término “*Due Diligence*”, aparece hacia los años 30 del siglo pasado en Estados Unidos, donde era de obligatorio cumplimiento que cualquier tipo de actividad de comercialización de participaciones de capital o composición de acciones tenía que ofrecer todos los datos necesarios a la *Securities Act* (Ley Federal de Valores) a la Comisión de Seguridad y Cambio (SEC).

El proceso surgió como un mecanismo de control con el objetivo de proteger a los inversionistas durante la gran depresión y proporcionándole transparencia en las diferentes áreas: propiedades, negocios, nivel de seguridad, gestión y estados financieros. Posteriormente y también en Estados Unidos se estableció de forma progresiva como una práctica de control en las actividades de comercialización a nivel mundial. También como medida anticorrupción, derivado del caso Watergate, un escándalo de alto voltaje de delincuencia económica que deterioró significativamente la imagen del país. Tras las averiguaciones de las autoridades surgieron pruebas de que muchas corporaciones habían sobornado a personalidades políticas falsificando para ello sus registros en la SEC. La *Due Diligence* como proceso con fundamento legal debe garantizar la veracidad de las informaciones. Desde las propia.s al mercado financiero, de capital y valores como a las actividades comerciales que se ejecutan de carácter totalmente lícito. El objetivo es evitar acciones fraudulentas y delictivas al margen de la ley, tales como falsedad de documentos, sobornos, corrupción política, alteración de datos financieros, legitimación de capitales de procedencia dudosa, actividades de narcotráfico, trata de personas y malversación de fondos públicos, entre muchos otros. La procedencia de este concepto que emergió de una situación delictiva, donde existía

una red de empresarios que se valieron del estatus social, respetabilidad, poder económico, y con capacidad de haber penetrado en las arenas del poder político mediante la Figura de sobornos, con la finalidad de obtener favores sobre la alteración datos fundamentales para seguir desarrollando actividades en el mercado financiero, de capitales y valores, lo que se convirtió en una burbuja que finalmente estalló, donde seis años más tarde se acuñó el concepto de cuello blanco para referirse a delincuentes económicos con una posición ostentosa. De allí que el término *Due Diligence*, haya tomado gran auge dentro de las prácticas jurídico-mercantiles, para describir un proceso de verificación independiente y facilitador de confianza hacia la transacción (Cebriá, 2008).

### 3.2. METODOLOGÍAS EXISTENTES

#### *La Due Diligence* financiera-contable

A continuación, se muestran las diferentes acciones y actividades que deben ejecutar el equipo seleccionado de acuerdo a los planteamientos de Díaz:

Tabla 7. Metodología de *Due Diligence* financiera-contable.

<b>Entendimiento del negocio</b>	<i>Cuentas de resultados (ganancias y pérdidas)</i>
Conocer las diferentes actividades que desarrolla la empresa, viabilidad de las operaciones, productos, clientes, proveedores, competencias, cuota de mercado, entre otros elementos.	Comportamiento de ingresos y gastos (operativos, financieros, financiación), fluctuaciones de las ventas (estructura de costes fijos-variables), márgenes de rentabilidad y otras utilidades.
<b>Cuentas de balance (activo, pasivo y capital)</b>	<i>Comparativo de los estados financieros</i>
<b>Activos:</b> tangibles e intangibles, cartera de créditos, participaciones, gestión del cobro (clientes insolventes). <b>Pasivos:</b> obligaciones válidamente adquiridas y Patrimonio: capital de los socios, accionistas.	Efectuar una revisión minuciosa comparativa sobre los resultados auditados de los últimos 3 periodos de los estados financieros, valorar los criterios contables aplicados y usar métodos de análisis vertical, horizontal, entre otros.

<b>Cash-flow (liquidez)</b>	<i>Estimaciones futuras</i>
Revisar los saldos iniciales, ingresos corrientes, de capital y financieros (generación de caja), gastos corrientes (nóminas, materiales, suministros, mercancías, servicios), de capital (compra de activos) y financieros, disponibilidad de caja y banco ( <i>work capital</i> ).	Con la información y datos alcanzados, se prepara un plan estratégico que envuelva los componentes con mayor fortaleza de la empresa (capacidades - recursos organizacionales), que se constituya como un factor crítico para el éxito en las operaciones dentro del mercado (revalorización).
<b>Otros aspectos requeridos por el inversor</b>	Revisión fiscal
Se insiste en determinar, la existencia de activos (circulante o no circulante) y obligaciones válidamente adquiridas (pasivos) que permanecen ocultas, además de lidiar con asociaciones y gremio de trabajadores (sindicatos).	Valorar el cumplimiento de las obligaciones formales de carácter tributaria (impuestos directos, indirectos, tasas, contribuciones especiales, entre otros).

*Fuente: adaptado de Díaz, 2014*

El *entendimiento del negocio* tiene como propósito conocer el funcionamiento de la compañía, quiénes son los accionistas e inversionistas que la integran, cuáles son los productos y servicios que oferta dentro del segmento de mercado, la cuota y posicionamiento (preferencias de los consumidores).

Se trata de conocer específicamente la estructura de coste para fabricarlo o generarlo, comportamiento en las ventas por trimestre, es decir, llevar a cabo un procedimiento de triangulación de información y datos entre costes, mercado y clientes, a efecto de situar el valor económico y social que éste está produciendo.

Se debe tener acceso al conjunto de clientes y proveedores para verificar si es representativo e identificar el tipo de relaciones comerciales con indicadores sobre relaciones estratégicas que han tenido lugar durante el funcionamiento de la compañía (trayectoria).

Sobre *las cuentas de resultados* (ganancias o pérdidas), se orienta hacia un examen exhaustivo sobre la composición de los saldos de los ingresos más significativos, donde

naturalmente las ventas o servicios prestados representan la partida susceptible de análisis (trimestral, semestral o anual).

Sobre ella se efectúan las valoraciones, aquellas que se pagaron de contado, es decir, cuando se originó la venta o servicio propia.mente, mientras que las de créditos, se desprende de un conjunto de condiciones que se acordaron para que sea pagadas un periodo en específico.

Esto contempla también, una revisión pormenorizada sobre la gestión de los stocks en el inventario y si fuese el caso, las existencias actuales y el valor que tienen en ese momento.

Asimismo, la *estructura de los costes fijos y variables* permiten determinar la composición de los gastos operativos en los que incurre la empresa para el funcionamiento, los beneficios brutos alcanzados o por el contrario las pérdidas e impuestos que se derivaron de tales actividades de comercialización.

También, el equipo de expertos debe saber cuáles son los aspectos cualitativos, vinculados con políticas, prácticas y principios contables que utiliza la organización para la elaboración de todos estos estados financieros.

Además, se recomienda aplicar sobre las cifras que resulten de todo este procedimiento, el uso de mecanismos, métodos y técnicas para los análisis financieros (vertical, horizontal, etc.) para obtener ratios, índices e indicadores de gestión para determinar el impacto económico de la compañía en términos cuantitativos.

Un componente central son las *cuentas de balances* para definir la estructura de activos corrientes (disponibilidades) y los no corrientes, activos tangibles (contar con un listado detallado de las propiedades y equipos, donde se disponga del valor) e intangibles, que son claves para el precio de la compañía.

La calidad de valorización de activos tiene presente la depreciación sobre estos, los activos exigibles como las cuentas por cobrar (otorgadas mediante líneas de créditos). Además de los pasivos, que comprenden todas las obligaciones válidamente adquiridas en las que ha incurrido la empresa en el marco de las operaciones con los trabajadores,

los proveedores, socios, accionistas, el fisco, instituciones bancarias, prestamistas, inversores, entre otros, para obtener el nivel de endeudamiento.

Para ello también, es necesario emplear índices, indicadores y ratios financieros para mayor comprensión de la situación económica.

En lo relativo al *cash-flow* o flujo de caja, es esencial para conocer el comportamiento de la disponibilidad de recursos líquidos con lo que cuenta y ha contado la empresa en diferentes períodos de tiempo.

Muestra el nivel de liquidez (mínimos y máximos en la tesorería) y el capital de trabajo disponible para continuar con las operaciones, afrontar los compromisos y obligaciones con los diferentes actores que intervienen dentro del mercado (estabilidad de los flujos de efectivo). Adicionalmente merece la pena saber si para las decisiones adoptadas sobre el capital de la empresa se ha empleado un enfoque estratégico, evitando la estacionalidad y el coste si fuese el caso.

Un elemento básico al momento de la *Due Diligence* financiera-contable como metodología para *identificar los riesgos y oportunidades*, que es valorar comparativamente los resultados de las operaciones históricas de la compañía y las inversiones que se han llevado a cabo.

Estos se constituyen como factores críticos para la decisión del valor económico sobre la transacción, así como también, los planes de inversión estratégicos que se proyectan planificar y ejecutar como potencial de crecimiento dentro del mercado (revalorización).

Por ende, la calidad de la información financiera ofrece un ambiente de confiabilidad para el inversor, que incluso debe tener en cuenta revisión del último mes, trimestre o semestre cercano a la operación de compraventa.

#### **La *Due Diligence* financiera**

Finalmente, la *Due Diligence* financiera que sigue las mismas fases descritas al inicio de esta sección, una vez obtenido el informe final, el resultante de ello puede conllevar a una decisión ideal, donde la valoración contempla un orden sobre la información y datos financieros para que se dé la compraventa en los términos que han acordado con el inversor.

Otra situación es la decisión de renegociar, ante la discrepancia sobre la situación económica, financiera y contable que arrojó por datos inconsistentes (irregularidades), que afectan el precio preliminar sobre la operación, y ante el interés del inversionista sobre la oferta, procederán a renegociar y por último la decisión de retirarse, en virtud de lo resultados muy diferentes a los que se planteó al inicio de las conversaciones, cuya situación es totalmente desfavorable, originándose que sea retirada en la totalidad la oferta sobre la compra.

### **La *Due Diligence* fiscal**

La *Due Diligence* fiscal está orientada hacia la verificación del cumplimiento en los compromisos y obligaciones formales dentro de la estructura impositiva de la compañía evitando posibles riesgos fiscales, es decir, todos aquellos tributos en las diferentes modalidades que deber ser enterados y pagados al fisco, sean de carácter nacional, autonómicos o municipal. También tiene una relación directa con la *Due Diligence* financiera y contable, pues de esa revisión se pueden extraer datos e informaciones para corroborarlo.

Desde el discurso de Restrepo la *Due Diligence* fiscal alerta sobre la posibilidad existente sobre alguna obligación válidamente adquirida y que no ha sido expuesta por la compañía (pasivo) y posibles evasiones de impuestos en ejercicios económicos anteriores.

Además de contemplar las acciones y estrategias necesarias para superar las dificultades a las que hubiera lugar sobre las actividades que demanda la gestión tributaria para evitar inconvenientes de carácter legal y financiero para los nuevos accionistas y directivos, si llegara a feliz término la transacción.

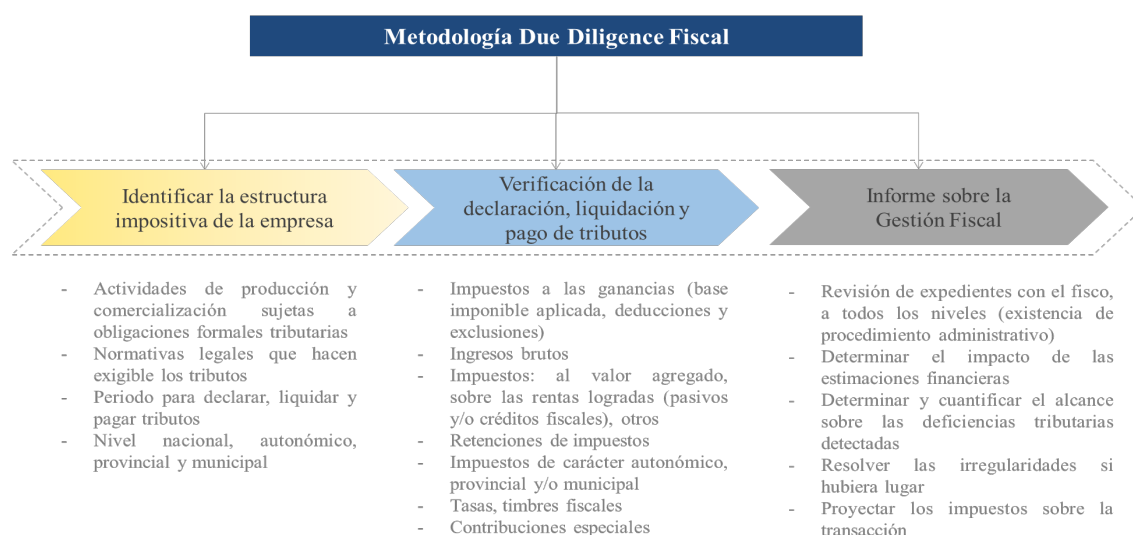
En esta metodología al igual que la anterior, es fundamental para demostrar el funcionamiento óptimo de la compañía, involucrando el comportamiento sobre los deberes y derechos formales como persona física de carácter jurídico ante las autoridades gubernamentales, que mediante una ley o instrumento normativo hace exigible un tributo atendiendo a las actividades de producción y comercialización.

De tal forma, es importante mantener al día todas los compromisos y obligaciones tributarias con los diferentes niveles territoriales de gobierno, aspecto que contribuye a

una gestión fiscal que está en capacidad de hacer frente a un proceso de control y fiscalización por parte de agencias tributarias sobre este componente para la empresa, evitando así, sanciones. Para el o los inversionistas interesados en una operación de compra, resulta relevante conocer la situación de la empresa objeto de análisis en términos fiscales y asegurarse que ésta no ha tergiversado las normativas legales durante su trayectoria.

Factor que está vinculado también a la situación financiera y contable, es decir, de allí se refleja la salud económica y lo que contribuirá significativamente a la eficacia y eficiencia de la toma de decisiones para llevar a cabo la inversión *per se*.

Figura 8. Aspectos para una metodología *Due Diligence* fiscal.



Fuente: elaboración propia.

El equipo de especialistas debe iniciar explorando la estructura impositiva de la empresa, con la finalidad de documentarse sobre las principales normativas que rigen la materia en el contexto nacional o subnacional, atendiendo a las actividades de producción y comercialización en el mercado donde intervienen además de aquellas asociadas al comercio exterior. Asimismo, debe identificar la periodicidad sobre cada uno de los tributos, es decir, realizar un cronograma para determinar si estos se cumplieron con puntualidad, a través de la revisión de los diferentes expedientes y si estos se han sido reflejado en los distintos estados sobre la situación financiera.

El nivel de detalle sobre este proceso se consigue a través de la verificación de la declaración, liquidación y pago de los tributos en las diferentes modalidades (impuestos



directos, indirectos, tasas y/o contribuciones especiales, parafiscales como, por ejemplo, el Impuesto de Valor Añadido (IVA), Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF) o el Impuesto de Sociedades, entre otros.

Para ello se solicita las diferentes carpetas donde se archivan los expedientes mensuales, trimestrales, semestrales o anuales, en función de la periodicidad exigible del tributo, para chequear que efectivamente la base de cálculo se corresponda con los ingresos percibidos en ese lapso (pasivos fiscales, créditos fiscales, impuestos anticipados, diferidos, etc.), en definitiva, se determinará que no existen pasivos ocultos en esta materia. Adicionalmente, se solicita al fisco (la Agencia Tributaria en el caso de España) la declaración de estar al corriente de estas obligaciones formales, y garantizar que los datos e informaciones que se deriven de él son veraces y están taxativamente ajustados a los instrumentos legales de aplicación a la empresa.

No se trata únicamente de una revisión de informes que ha emitido el sistema de información gerencial y administrativo de la compañía en los términos fiscales, esto va más allá. La relevancia del trabajo reside en comprobar cómo se efectuaron los cálculos de cada uno de los tributos (impuestos, tasas, contribuciones, etc.) y si éstos se alinean con la estructura de ingresos obtenidos durante un periodo de tiempo determinado (correcta imputación en los asientos contables)

De esta manera se consigue evidenciar cualquier irregularidad que pudiera llevar a la omisión, inercia, inacción o evasión, como elementos susceptibles de riesgo. Otro aspecto que solicitar son los resultados de inspecciones de control y fiscalización que ha sido objeto la compañía por parte de las diferentes autoridades fiscales ya sea a nivel internacional, nacional, autonómico, provincial y/o municipal. Se debe conocer si salieron ilesos como fruto de una gestión eficaz y eficiente en el área fiscal, o por el contrario si se tradujeron en sanciones y otros tipos de penalizaciones administrativas y/o penales.

### **La *Due Diligence* tecnológica**

Se llega a la metodología que centra el trabajo de esta Tesis Doctoral, la *Due Diligence* tecnológica.

Naturalmente para el inversor tiene gran importancia asegurar el bagaje y la capacidad técnica de la compañía que va a comprar, en concreto la infraestructura que emplea o la composición de la plataforma tecnológica y digital puesto que suponen activos dinamizadores de su valor.

Adicionalmente también debe conocer los sistemas de información gerencial, administrativos u operativos que se utilizan para gestionar todos los procesos internos, con mayor énfasis en aquellos inherentes al contacto para la atención de los clientes.

Su caracterización y estudio constituye un aspecto clave en la realización de una transacción de compraventa. Para Broadis esta perspectiva tecnológica está considerada como un factor crítico en el éxito en una transacción de fusiones o adquisiciones, es fundamental conocer todos los componentes en materia de infraestructura informática y los sistemas que se manejan como valor estratégico para el desarrollo de las operaciones de la empresa (licencia de software, transferencia de contratos, aplicaciones, programas, condiciones de las áreas donde se encuentran, entre otros).

Obviar este elemento puede conllevar a problemas de incremento de costes por obsolescencia una vez completada la transacción.

En principio se deben identificar los recursos hardware y software, las condiciones actuales, sobre todo las actualizaciones y modernización en virtud de la eficacia en los principales procesos de industrialización o comercialización y del sector al que pertenece la compañía.

Así como su área del negocio (industriales, comerciales, administrativas, operativas o de servicios) y cómo hace uso de las tecnologías, el nivel de dependencia, qué herramientas se emplean para gestionar o almacenar los datos como recurso intangible fundamental para tomar decisiones, por ejemplo, la nube.

Asimismo, debe evaluar las cualificaciones del personal técnico en cuanto al manejo y gestión de herramientas informáticas para el funcionamiento, seguridad y confidencialidad de los datos).

En la Tabla 8, se presentan en detalle el conjunto de aspectos para materializar una *Due Diligence* tecnológica.

Tabla 8. Metodología de la *Due Diligence* tecnológica.

<i>Alcances</i>	<b>Propósitos</b>
<i>Identificar y verificar la infraestructura y arquitectura tecnológica</i>	Comprende una revisión exhaustiva de la maquinaria y equipos (hardware) que emplea la compañía atendiendo al tipo de actividad industrial o empresarial que ejecuta, lo que incluye el sistema de redes interconectadas, la velocidad de conexión del servicio de internet, etc.
<i>Identificar y verificar los sistemas de información (recursos y activos digitales)</i>	Revisar los activos digitales (software), aplicaciones, programas y sistemas de información gerencial, administrativo y operativo que utilizan. Aquí se efectúa también, la efectividad de la investigación y desarrollo tecnológico para mejorar el funcionamiento general de la compañía.
<i>Nivel tecnológico en las áreas del negocio</i>	Determinar el nivel de uso de los recursos que proporcionan las tecnologías y herramientas digitales en la cadena de valor (productos, servicios y proceso), para el desarrollo de la gestión empresarial e industrial.
<i>Evaluar los datos generados</i>	Los datos simbolizan actualmente un elemento medular para el éxito de las operaciones comerciales en el mercado, que permiten el diseño de estrategias (preferencia de consumidores) para elevar la cuota, posicionamiento y competitividad.
<i>Identificar y evaluar riesgos tecnológicos</i>	Es esencial manejar los posibles riesgos (estándares de seguridad y legalidad) que pueden existir u originarse en el funcionamiento de la compañía, a los efectos de resolverlo y mejorar estos recursos, revisando el impacto en términos técnico, financiero y operativo para la transacción.

*Fuente: elaboración propia.*

La infraestructura y arquitectura tecnológica son componentes con cualidades tangibles que se caracterizan por influenciar e impactar sustancialmente en la cadena de valor de la compañía. Ya esté clasificada en el ramo del sector industrial o empresarial, todos los procesos de carácter estratégico, neurálgicos y de apoyo a las actividades de producción, distribución, trámites administrativos y aquellos relacionados con servicios, se cimientan a partir de estas máquinas y equipos (servidores, redes, ordenadores, teléfonos inteligentes, entre otros).

Estos aspectos le permiten mayor rapidez en la programación y desarrollo de productos y/o servicios con calidad y la exigencia esperada de los clientes. De ahí, la necesidad de conocer el estado y condiciones en las que se encuentran con sus limitaciones o problemas y los planes de rehabilitación y mantenimiento a los que están sujetos.

Mientras que los sistemas de información y activos digitales centran la atención en el software empresarial, son las aplicaciones informáticas para tramitar los servicios del cliente y los servicios de conexión de internet los que centran el curso operativo para gestionar la gran mayoría de los procesos.

Si cabe hay que introducir un mayor énfasis en aquellos donde se contacta con clientes, proveedores, competidores y la Administración. Proceso que se lleva a cabo generalmente a través de un portal web corporativo para formalizar pedidos, tramitar pagos electrónicos, consultas, reclamaciones y cualquier otra información que demanden las partes interesadas. Este portal debe respetar estrictamente los estándares de seguridad, confiabilidad y confidencialidad que precise la naturaleza del dato generado.

Conviene destacar que la investigación debe abordar este ámbito desde una perspectiva holística y amplia. Así debe considerar la estrategia del *management*, las capacidades, los riesgos y los costes en el entorno de IT, el nivel de automatización e integración de los sistemas, su edad, soporte y mantenimiento, la estabilidad y la escalabilidad de la aplicación como mínimo (Fava, 2019).

También conocer con detalle el nivel de desarrollo tecnológico en los que se encuentran las diferentes áreas de la empresa. Específicamente sobre las maquinarias, equipos, sistemas, programas y aplicaciones, así como si disponen de alguna herramienta para captar las preferencias de los consumidores sobre los productos y/o servicios que se ofrecen.

Actualmente el auge de los fenómenos de la industria y globalización 4.0 están elevando el valor de estos sistemas tecnológicos como un recurso susceptible de capitalización a través de acciones y estrategias empresariales. El objetivo es incrementar la compatibilidad y simbiosis entre las estructuras informáticas: hardware-software, logrando racionalizar los gastos. Como resultado, la empresa obtiene mayores ventajas

## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

comparativas, diferenciadoras y competitivas ante las tendencias de consumo de los clientes, que se basa exponencialmente en la tecnología.

Resumiendo, la relevancia de esta *Due Diligence* tecnológica es crítica y decisiva ante el nivel de riesgo que se puede generar al fusionar empresas o adquirirla.



## CAPÍTULO 4. LA TECHNICAL DUE DILIGENCE

En este apartado se profundizan los factores, elementos y componentes que sitúan una *Technical Due Diligence* como metodología orientada a valorar una propiedad o activo, ya sea de carácter tangible o intangible. Y atendiendo a los objetivos planteados en esta Tesis Doctoral, se centrará en el caso concreto de valoración de *start-ups* de base tecnológica digital. Esta metodología debe aportar un informe que le muestre la situación esencialmente técnica en la que se encuentran diferentes activos materiales e inmateriales, que le permitan valorar y sopesar todas esas condiciones, que pudieran merecer un plan de acción de rehabilitación, refaccionamiento o reacondicionamiento para revitalizarlos, o por el contrario disponen de poca vida útil, ante la obsolescencia en las que están (Aguirre y Baeza, 2019). La finalidad que persigue este método es básicamente conocer desde el punto de vista técnico todo el ciclo de vida por la que ha recorrido un activo (diseño, mantenimiento y funcionamiento). De hecho, las empresas que dedican al menos 20 horas al proceso general de *Due Diligence* a estos aspectos, tienen mejores posibilidades de obtener mayores y positivas rentabilidades de la transacción final (Gilmanov, 20192).

La *Technical Due Diligence*, debe contener mínimamente los siguientes aspectos:

- Identificar con suficiente nivel de detalle el activo material o inmaterial, descripción general y en que parte se encuentra ubicado dentro de la empresa, localización (el equipo técnico, maquinaria, plataforma, servidor, software o sistema).
- Comprobar las condiciones físicas del activo (estado de preservación, vida útil).
- Verificar las condiciones de actualización aplicada tanto para activos tangibles como intangibles durante la vida útil.
- Verificar la documentación técnica necesaria sobre: patentes, licencias, códigos fuente, permisos, derechos, homologaciones, accesibilidad, soporte, etc.
- Determinar el valor, teniendo presente la cuantificación de los costes para efectuar las reparaciones o mejoras a las que hubiera lugar.

- Identificar y valorar los riesgos potenciales que pudieran presentarse por defectos técnicos, para reducirlo al máximo ante una eventual inversión.

El objetivo de este estudio es disponer de un informe de inspección técnica ejecutado por un equipo de profesionales especialistas, quienes tienen la tarea de realizar un diagnóstico y pronóstico pormenorizado sobre las condiciones actuales de un determinado activo, producto, servicio o proceso, identificando las debilidades existentes, que conlleven a propuesta de readecuación, reparación o mejoras para obtener el valor real en el mercado. A continuación, se analizan las fases o etapas del proceso habitual de la *Technical Due Diligence* desde la perspectiva de (Gilmanov, 2019):

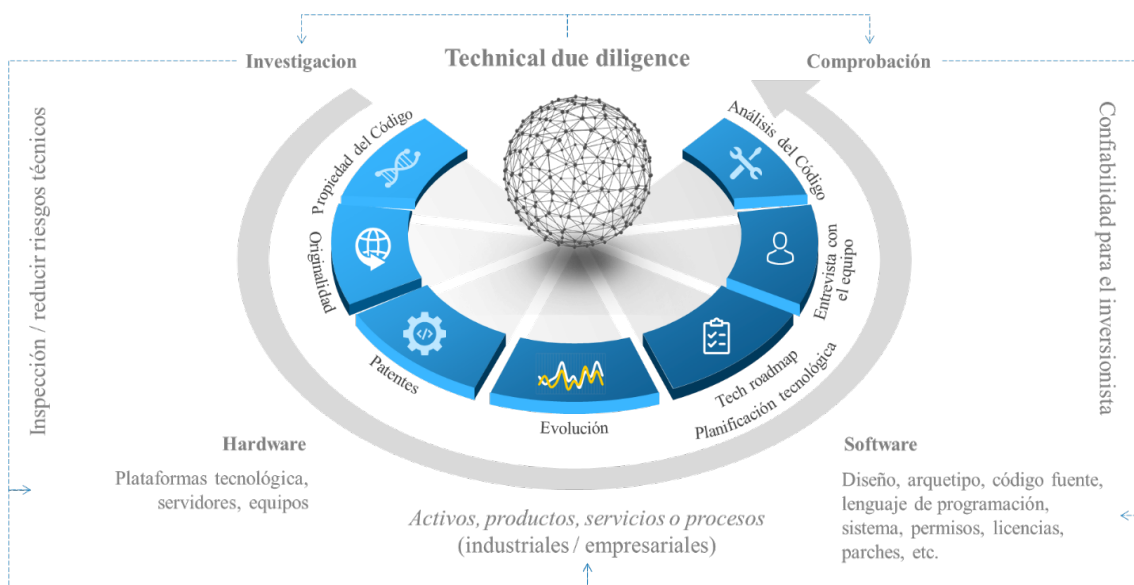
1. **Llamada inicial:** el punto de partida para un proceso de *Technical Due Diligence* es habitualmente un contacto preliminar entre las partes interesadas, con la finalidad de concretar la programación (*roadmap*) para materializar cada una de las actividades, tareas requisitos y los pasos que se abordarán por parte de un equipo independiente de expertos en la materia.
2. **Examen de documentación:** antes de efectuar una comprobación in situ del activo, producto, servicio o proceso, el equipo de expertos se da a la tarea de respaldar toda la documentación existente de forma correcta (arquitectura, diseño, procesos, copia de seguridad y recuperación, supervisión, servidores), que le servirá de insumo para desarrollar los análisis respectivos.
3. **Sesiones en remoto o presencial:** si los inversionistas requieren que se materialice una reunión en vivo, en las instalaciones donde se encuentra el activo, se circunscribe a una condición sine qua non para conocer fuentes primarias, todas las partes técnicas del activo, producto, servicio o proceso, especialmente el funcionamiento de cada componente que lo integran, habitualmente se produce en una sesión de 1-2 días.
4. **Seguimiento:** esta etapa investigativa parte de un sinnúmero de preguntas referidas a las condiciones, funcionamiento y operatividad técnica, relativa a la propiedad del código, originalidad, patente, licencias, los códigos de la programación, etc., que deben ser aclaradas en diferentes sesiones e interacciones entre las partes involucradas en el proceso *per se*.



5. **Informe:** como consecuencia de las fases anteriores, el equipo de expertos independientes procede a plasmar en un documento final todas las ventajas y desventajas que se obtuvieron de las comprobaciones técnicas del proyecto tecnológico. Con el objetivo que los inversionistas tengan suficientemente datos en un informe a un nivel riguroso de detalle, que les permitan adoptar una decisión empresarial con esta información fiable y confiable.

La *Technical Due Diligence* también contempla una visita programada y guiada por parte del equipo de expertos independientes a modo de inspección, con la intencionalidad de comprobar el estado técnico a simple vista sobre las condiciones perceptibles. El rol de los expertos es describir a medida que transcurre la actividad, los detalles, especificaciones y particularidades, y así contribuir a las verificaciones fiabilidad y de seguridad. En suma, llegados al informe recogerá un nivel pormenorizado el riesgo de la inversión en función de unos escenarios favorables (elementos para revalorizar y capitalizar) y otros desfavorables (deficiencias y fallos detectados). De ahí se desprenden también las conclusiones y recomendaciones de posibles soluciones a estas problemáticas con la proyección de los costes para superarlas. A continuación, se representan de forma pormenorizada los factores *Technical Due Diligence* para la validación técnica para empresas.

Figura 9. Factores que aborda la *Technical Due Diligence*.



Fuente: elaboración propia.

## **4.1. PROPIEDAD DEL CÓDIGO**

Para un inversionista que está en la búsqueda constante de movilizar los capitales para garantizar rentabilidad y beneficios económicos, la tecnología es un ámbito atractivo para movilizar su capital. Y para llevar a cabo una valoración e investigación sobre una empresa de base tecnológica digital, el software se constituye como un componente imprescindible.

El código fuente suele ser el activo intangible que hace la diferencia, allí está representado parte del recurso vital para esa compañía, pues es donde giran los beneficios económicos. Por ello, la evaluación de la propiedad del código fuente permite evidenciar la consistencia sobre la implementación, las alternativas técnicas, la capacidad de velocidad en el desarrollo y funcionamiento, así como las posibles limitaciones, problemas y los estándares de calidad esperados por el mercado.

Analizando las ideas de (Gilmanov, 2019), con respecto a la propiedad del código, se ha manifestado que un inversionista tiene como objetivo conocer todos los componentes de código abierto, los parches que se han empleados hasta la implementación, involucrando los módulos que integran ese ecosistema tecnológico, identificando los datos sobre las pruebas efectuadas, los problemas y fallos que pudieran encontrarse, habitualmente la parte interesada solicitará una copia de todo el código fuente, a los efectos de determinar las vulnerabilidades de seguridad, la escalabilidad, además de la capacidad de mantenimiento del código propia.mente.

Naturalmente, para el inversionista que tiene la intención en desembolsar recursos económico para un tipo de proyecto tecnológico, el estatus sobre las condiciones actuales sobre la propiedad del código de esa plataforma o software se circunscribe como un factor crítico de éxito que valorar antes de tomar una decisión, aquí la escalabilidad es un foco estratégico para él, que ese sistema sea capaz de adecuarse, desarrollarse, manteniendo altos estándares de calidad a los cambios que la dinámica de los avances informáticos y digitales trae consigo rápidamente, más en tiempos de la industria conecta y globalización 4.0, siempre teniendo como norte la competitividad y generación de valor económico (beneficios). Todos esos factores son importantes documentarlos

para garantizar que la infraestructura operativa (servidores) del software disponga de seguridad, capacidad de monitorización y escalabilidad (Hoogenraad, 2018).

Este componente parte fundamentalmente del expediente histórico desde la génesis del software (sistema) como un producto, la fase inicial del diseño donde se encuentra documentado el código fuente como propiedad que respalda la construcción, que describe con un nivel de especificaciones todos los períodos por la que transitó para llegar hasta la última actualización (versión).

## 4.2. ORIGINALIDAD, PATENTES Y EVOLUCIÓN

Un elemento que agrega valor al proyecto tecnológico susceptible de la *Technical Due Diligence* es precisamente la originalidad.

Los atributos diferenciadores que lo integran y otorgan la cualidad de único en el mercado donde interviene o la necesidad que satisface, ofreciendo una ventaja comparativa y esencialmente competitividad frente a los demás. El atractivo a los inversionistas en estos productos es muy elevado, por su capacidad de rentabilidad asociada.

Ejemplo de ello, pudieran ser la funcionabilidad, originalidad y escalabilidad de las aplicaciones web/APP que se masificaron rápidamente como es el caso de *Instagram*, *Twitter* o *LinkedIn*. Todas han mantenido posicionados en el mercado mediante la innovación constante para ofrecer una experiencia cargada de diferentes formas de socialización que atrae a millones de usuarios o clientes.

La última en incorporarse en el segmento del consumo tecnológico, ha sido la red social china *TikTok*, que ha logrado un crecimiento exponencial, alcanzando un nivel de descarga de 302 millones a escala global y haciendo que las aplicaciones consolidadas inicien un proceso de reinención como estrategia. Todos estos emprendimientos exitosos tienen en común su origen como *start-ups* de base tecnológica digital.

En palabras de Demaria y Tarradellas, más allá de los elementos jurídicos de un proyecto tecnológico es importante que el inversor conozca los aspectos relativos a la propiedad

intelectual e industrial, para comprobar fehacientemente la originalidad del activo digital.

Esta originalidad personifica esa variable neurálgica que lo hace atractivo posteriormente a las entidades de financiación que inyectan fondos a la cartera de inversión ya que se encuentran en la búsqueda permanente de rentabilidad en un mercado cada vez más global.

El valor plasmado como propiedad intelectual tecnológica de un producto o proceso, es un factor calificador esencial para tomar la decisión final sobre la compraventa de la compañía o de un activo en particular.

Adicionalmente, dentro de la originalidad y patentes hay que tener en cuenta todos los documentos que reúnen los diseños de arquitectura, lenguaje de programación, bases de datos, escalabilidad (capacidad de adecuación y reformas), la infraestructura donde se alojan (sistema, servidores, plataforma, redes, etc.) así como de los indicadores de rendimiento. Este indicador debe describir con gran detalle la tecnología, producto, servicio o proceso y debe ser comparable con lo que ofrece la competencia (Gilmanov, 2019).

Por tanto, la revisión e inspección de toda la infraestructura física e intangible de un proyecto tecnológico va a ser determinante para que el inversionista decida adentrarse a este negocio con fuerza.

### **4.3. EL ROADMAP TECNOLÓGICO**

Para (Gilmanov, 2019), el *roadmap* tecnológico es una hoja de ruta que guía a la compañía en la planificación a medio y largo plazo. El objetivo es planear y demostrar un avance estructurado donde los instrumentos tecnológicos y digitales contribuyen, apoyan y soportan lo que demandan los clientes.

Otra mirada sobre el término la aportó la Agencia Internacional de Energía (AIE) señalando que se trata de una hoja de ruta dirigida al desarrollo de un tipo específico de tecnología dentro de una organización y que comprende rutinas para evaluar el progreso

conseguido. El objetivo es la implementación de nuevas evoluciones para los sistemas y software, generar mayor rendimiento y un sólido impacto comercial.

De las ideas anteriores, se puede afirmar que el *roadmap* tecnológico consiste una vía principal para articular y comunicar la estrategia de la empresa para tomar decisiones trascendentales.

Y la *Technical Due Diligence* como un método investigador, abordará el cumplimiento de este *roadmap* a partir del establecimiento de unos objetivos cuantificables y medibles, y basado en los productos y servicios que la empresa genera desde la cadena de valor para el mercado.

#### **4.4. ENTREVISTAS CON EL EQUIPO**

Otro aspecto cónsono con las fases o etapas descritas por Gilmanov, son las entrevistas con el equipo.

El *staff* técnico está compuesto habitualmente por un grupo de expertos cualificados en materia de programación de computación, informática, sistemas y telecomunicaciones certificados y acreditados para evaluar las condiciones de una plataforma (servidores), software, sistema, servicio o procesos vinculados con la tecnología, actividades que requieren levantamiento y documentación de datos en el funcionamiento, métodos, técnicas aplicadas y otros mecanismos profesionales.

Gilmanov sostiene que para este método de *Due Diligence* el inversionista también tiene la intencionalidad de conocer el equipo a cargo del diseño, arquitectura, desarrollo y gestión del proyecto tecnológico a todo nivel.

Lo que le permitiría utilizar la técnica de entrevista para obtener mayor detalle sobre aquellas particularidades que no se observan en los documentos, en otras palabras, información y datos valiosos no escritos sobre la originalidad de la empresa.

Este tipo de actividades usa las bondades del método científico a través de un guion de entrevistas, test o cuestionarios a los efectos de conocer en profundidad el arquetipo y arquitectura del proyecto tecnológico (hardware y software), la capacidad que tiene para

lograr escalabilidad, cuáles son las limitaciones, desventajas y cualquier otro elemento focalizado como debilidad en el diseño que pueda ser susceptible de mejorarse.

Como complemento, si el inversor está interesado en formalizar la inversión por la vía de adquisición o fusión de un proyecto tecnológico, pretenderá saber quiénes formaron y forman parte del equipo multidisciplinario de expertos que cimentaron esa invención, cómo ha sido el comportamiento sobre el funcionamiento, el liderazgo empleado, los resultados obtenidos, todos esos datos e informaciones que le revelen el nivel de competencias para gestionarlo, las fortalezas, debilidades, oportunidades y los riesgos o amenazas técnicas existentes.

#### **4.5. ANÁLISIS DEL CÓDIGO**

Las actividades de investigación y verificación que se efectúan dentro de *la Technical Due Diligence* más allá de la propiedad del código, comprenden profundizar en los parámetros, características, atributos y demás aspectos que forman toda la estructura de programación (lenguaje) del código, como base sobre la cual se construyó el proyecto tecnológico, producto, servicio o proceso.

Para ello es una tarea que el inversionista debe ahondar sobre el alcance técnico, las limitaciones y problemas en la gestión en el sistema, el aumento de costes y la posibilidad de mejora para asegurar adaptabilidad en el futuro por los cambios que imprime la dinámica del mercado.

Gilmanov pone especial atención a la deuda técnica, hecho observable cuando una plataforma, sistema, programa u aplicación se ha construido deficientemente y es susceptible de originar una fuente de gastos para solventarla.

De ahí la especial atención en el análisis y calidad del código, comprobar si este está defectuoso ya que puede suscitar un sinnúmero problemas y costes elevados para el mantenimiento sistemático que requiere. Una de las tareas críticas para el equipo de expertos a realizar la investigación es adentrarse en el diseño, arquitectura y configuración del código de ese software, revisar a detalle los informes que se generan

## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

por el log de errores del sistema y evaluar cada uno de estos, la frecuencia con la que suceden, el tiempo que tardan los especialistas, desarrolladores y analistas para subsanarlos y qué procesos afectan a la funcionalidad para lo que fue creado dentro de la cadena de valor de esa compañía.





## CAPÍTULO 5. HERRAMIENTAS E INVESTIGACIONES EXISTENTES

En esta última sección se hace un recorrido por algunas de las herramientas que usan los principales agentes ejecutores de *Technical Due Diligences* como mecanismo para verificar y comprobar los elementos más tecnificados de los activos materiales e inmateriales, además de incorporar otras investigaciones acreditadas y certificadas por la comunidad académica que se han materializado en diferentes países como España, Suecia, Polonia, Estados Unidos, Argentina e Inglaterra.

### 5.1. HERRAMIENTAS

De entre las herramientas que más emplean los expertos, agencias de asesores y consultores para efectuar una *Technical Due Diligence* se van a describir el *Dry-Run* y el *Data Room*.

En función de la literatura consultada, estos dos fueron los mecanismos con mayor reputación e implantación, lo que denota la relevancia que tiene las *Technical Due Diligences* en la adquisición e inversión de activos tangibles e intangibles como es el caso de un software. El *Dry-Run* comprende un instrumento para llevar a cabo pruebas sobre el funcionamiento de cualquier software ya sea un sistema, programa u aplicación para identificar posibles problemas, fallos, debilidades o deficiencias que son susceptibles a generación de riesgos e incertidumbre para los inversionistas. Habitualmente, los emprendimientos emergentes como las *start-ups* que cuentan con alto contenido de activos tecnológicos acuden a este tipo de herramientas para realizar un proceso de *Technical Due Diligence* en etapas iniciales de captación de recursos.

Esto va en concordancia con las preguntas que se hacen los inversionistas cuando solicitan un *Technical Due Diligence* para valorar una compañía cuyas actividades comerciales en el mercado depende en un grado importante de las operaciones con éxito

en un software. El *Dry-Run* asegura que el código responde de manera eficaz en su ejecución sin ningún tipo de contratiempos que ponga en peligro en el corto, mediano y largo plazo su funcionamiento.

Por su parte, el *Data Room* se concibe como una sala de prueba virtual al software *on line* y que permite acceder a todos los involucrados e interesados en un proceso de adquisición y fusiones de empresas o activos en particular, que en cualquier momento puedan revisar la documentación relacionada con el código, minimizando los tiempos de respuestas para gestionar y verificar datos e informaciones que son fundamentales para alimentar el informe de la *Due Diligence* en sus diferentes modalidades (Royal Institution of Chartered Surveyors, 2020).

Este tipo de herramienta requiere protocolos de seguridad y confidencialidad en el acceso, manejo, intercambio, gestión, información y documentación ya que se está compartiendo acceso al equipo multidisciplinar de expertos a cargo de la *Due Diligence*.

En todo caso, hace que el proceso de comprobación y verificación de todos los elementos que rodean las investigaciones adopten cualidades dinámicas, accesibles y basado en la confianza para revisar en cualquier momento los datos e informaciones. A continuación, se presentan los pasos a seguir para lograr resultados satisfactorios a través del *Data Room* como herramienta.

Tabla 9. Relevancia de la *Data Room*.

Pasos	Utilidad
Recopilar, valorar y ordenar datos	Acceso en tiempo real para almacenar e importar documentos.
Crear y configurar usuarios	Nivel de permiso para acceder a documentos (nivel de seguridad).
Gestionar documentos	Herramienta que minimiza y reduce los tiempos de respuestas.
Establecer una clave inédita	Preserva el nivel de confidencialidad y seguridad como protocolo para el manejo y gestión de todos los interesados en el proceso.

Fuente: elaboración propia.

## 5.2. INVESTIGACIONES EXISTENTES

En el año 2010, se llevó a cabo en el Departamento de Gestión Inmobiliaria y de la Construcción del Real Instituto de Tecnología, perteneciente a la Universidad de Estocolmo un trabajo de investigación entre John Davison y Jerry Fitzgerald que versó sobre la *Technical Due Diligence* en ese país.

El tema principal se centraba en la gestión de inversionistas extranjeros en esa localidad a través de negocios de compraventa de activos inmobiliarios. Aunque estos agentes de negocios globales tienen un margen aceptable de confiabilidad en los consultores inmobiliarios de Estocolmo, acuden habitualmente a la *Technical Due Diligence* para detectar cualquier tipo de situación problemática de carácter técnico antes de dar el último paso en la transacción.

La investigación desarrollada evidenció dos enormes inquietudes: la primera referida a la política de honorarios, que los inversionistas extranjeros no controlaban y la segunda, se debe a la reputación necesaria del experto como elemento clave para desarrollar un trabajo de investigación técnico con altos niveles de exhaustividad, minuciosidad y detalle, respetando la normativa legal existente, que los inversionistas extranjeros no le otorgan mucha relevancia, es decir, no se preocupan por el informe escrito, ni por las regulaciones en este tipo de actividades comerciales que para el consultor es una responsabilidad esencial que le otorga reputación.

Por su parte, en España Hernández y Valero efectuaron una investigación también relacionada con las auditorías técnicas de edificios para el mercado inmobiliario empleando una *Data Room*.

Y la *Technical Due Diligence* como una herramienta que ayuda a determinar las condiciones sobre el estado físico y de funcionamiento en la que se halla un activo tangible en particular. De manera que se consigan ubicar todo los problemas, debilidades y riesgos existentes sobre el diseño, arquitectura, estructura, las diferentes áreas que integran las instalaciones, los diferentes accesos, niveles de seguridad, protección y demás aspectos asociados con peligros de incendio u otros. El trabajo requiere de un equipo multidisciplinar de profesionales en los campos de la arquitectura

e ingeniería y que inician con la revisión sistemática de toda documentación del inmueble a través del *Data Room* que contiene desde los planos para la construcción, hasta la normativa que debieron cumplir para el funcionamiento.

Estos profesionales plasmaron en su informe todas las anomalías e incidencias que se observaron en campo con el propósito de enumerar a un nivel exhaustivo cualquier fallo en la estructura o del sistema de seguridad diseñados inicialmente. El valor del informe reside también en las recomendaciones o plan de acción técnico para dar solución a las deficiencias detectadas, así como el impacto financiero de frente a los costes proyectados.

En otro orden de ideas, Beata Kutera y Hubert Anysz, investigadores del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica de Varsovia, desarrollaron un trabajo relacionado con la metodología de *Technical Due Diligence* aplicable a una oficina o edificio residencial o industrial.

Este trabajo hizo énfasis en cómo la metodología se aplica en la valoración técnica de infraestructuras como sucedió en el caso anterior en España. Demostrando una evolución posible de las *Technical Due Diligence* hacia la valoración de infraestructuras tecnológicas como activos intangibles.

Los resultados de este estudio evidencian que este mecanismo está influenciado por los términos legales en vigor a nivel geográfico, ya que generalmente representan exigencias técnicas de la estructura a construir como condición *sine qua non* obtener licencias o permisos de construcción. Igualmente ocurre con el sistema de protección y seguridad, que involucra entre otros aspectos, la adecuación del inmueble al acceso de personas con discapacidad, elemento fuertemente regulado para garantía de inclusión social.

Por otro lado, Deloitte, una de las consultoras más prestigiosas a escala global en diversas áreas gerenciales y legales, lidera la ejecución de diferentes categorías de la *Due Diligence*, donde la *Technical* ahonda estudios específicos desde el punto de vista técnico para empresas e industrias digitales.

En la Escuela de Negocios de la Universidad de San Andrés de Buenos Aires, Julio Fava realizó un trabajo de investigación en 2019 titulado “Adquisiciones en la Industria Bancaria: desafíos para el *Due Diligence* y valuación de las *Fintech*”. Su principal objetivo era prestar especial atención a las *start-ups* de negocios emergentes que están

influenciado con la digitalización de las operaciones, entidades que están demandando mayoritariamente la realización de *Technical Due Diligences* para asegurar una valorización eficaz, transparente y segura para la entrada de inversiones.

Fava asegura que la valoración de los activos intangibles simboliza un factor crítico para el éxito operativo de este tipo de empresas que ofertan servicios de digitalización a sectores verticales como es el bancario.

Más allá de la infraestructura física sometida a este tipo de investigaciones, los bienes intangibles son recursos que modifican los procesos y servicios que la industria digital y tecnológica viene a incorporar mediante la transformación digital del sector productivo.

Finalmente, el Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) publicó en febrero de 2020 una guía con los estándares profesionales sobre la global *Technical Due Diligence*. En este documento la metodología se amplía y reconoce la necesidad de valorar no solo activos fijos tangibles sino también el componente intangible que representan las plataformas tecnológicas, sistemas y demás instrumentos informáticos dentro de la cadena de producción.

Generalmente los problemas que se identifican en un activo, de acuerdo con los planteamientos del RICS, están entrelazados con deficiencias en el diseño y la calidad de arquitectura y las debilidades en la gestión de los programas de mantenimiento que terminan afectando a su vida útil.

Resumiendo, se puede afirmar que la era digital eleva la necesidad de realizar *Technical Due Diligences* a nivel extensivo y muy concretamente para los nuevos emprendimientos donde se ubican *start-ups* con un modelo de negocio emergente y digital. Colectivo sobre el que está vinculada los fines de esta Tesis Doctoral.



## **PARTE III. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**





## CAPÍTULO 6. FRAMEWORK ELABORADO PARA LAS TECHNICAL DUE DILIGENCES

De todo lo extraído de la literatura científica en la Parte II de esta Tesis Doctoral y las experiencias en el mercado, se han identificado seis áreas que resultan críticas a la hora de evaluar un activo tecnológico.

Todas ellas suman una visión de 360 grados sobre la salud de una empresa tecnológica, no solo a nivel económico, de lo que ya se ocupa la *Due Diligence* tradicional, sino también del dimensionamiento, estructura y calidad de la parte tecnológica del código software como activo.

A lo largo de este capítulo se va a documentar y contextualizar las diferentes áreas que forman parte de la metodología, y con ello justificar cada una de las preguntas incluidas en el cuestionario diseñado para cada una de las secciones.

Figura 10. Visión general del modelo de *Technical Due Diligence*.



Fuente: elaboración propia.

## 6.1. EQUIPO

Un buen equipo está formado por un grupo de personas que complementan sus fortalezas y mitigan sus debilidades unidas (Domingo y Arús, 2020). En concreto, para la metodología se han contemplado los siguientes factores a evaluar:

- Experiencia y formación
- Outsourcing
- Tamaño
- Crecimiento
- Localización
- Diversidad
- Coste
- Dedicación

Un equipo consiste un conjunto de profesionales multidisciplinar para llevar a cabo un trabajo colaborativo de alta especialización técnica. Para la integración de este equipo debe tomarse en cuenta diversos factores como: experiencia, formación, outsourcing, tamaño, potencial de crecimiento, localización, diversidad, coste y dedicación.

Aspectos todos determinantes para el desarrollo técnico o adquisición de un producto software y la valoración de riesgos existentes, siempre en la búsqueda de altos estándares de calidad, lo que le otorgará mayores posibilidades de competitividad dentro del mercado.

Uno de los ejes fundamentales en un equipo son las competencias, capacidades y el conocimiento en términos de formación y experiencia de los expertos al tratarse de un área sumamente especializada.

El World Bank señala que una de las fortalezas dentro de las empresas tecnológicas es la presencia talento altamente cualificado (con formación universitaria y posgrado), además de suficiente experiencia en desarrollo de producto.

A tal efecto, el nivel de formación académica técnica y profesional, en simbiosis con los años de experiencia en el campo, los planes que ha liderado, resultados alcanzados, etc., son aspectos troncales para conocer la capacidad de desarrollo, expectativas y

crecimiento que puede tener el equipo. Así como, identificar posibles problemas, riesgos e incertidumbre a los que hubiera lugar en un momento específico de un proyecto de adquisición de software o diseño para que sean neutralizados inmediatamente con la *Technical Due Diligence*.

En este sentido, la Confederación de Empresarios de Málaga confirma que la experiencia, conocimiento y trabajo de alto rendimiento son esenciales para alcanzar el éxito en el ecosistema de las *start-ups* tecnológicas.

Habitualmente este tipo de empresas emergentes están integradas por colaboradores con un pensamiento creativo disruptivo, que adopta cualidades exponenciales, es decir, tienen esquemas mentales mucho más avanzados, ya que piensan un paso adelante sobre lo que trabajan y proyectan a futuro de forma natural.

Estos profesionales especializados suelen pertenecer a áreas de ingeniería informática, redes, computación, telecomunicaciones, sistemas, entre muchas otras. Y pueden constituir parte interna del equipo del proyecto o participan bajo modalidad externa como es el *outsourcing*.

En este aspecto, conviene revisar con detenimiento las condiciones y detalles del contrato más allá de la formación, la confidencialidad sobre la propiedad del código fuente para asegurar la originalidad, y minimizar el riesgo de fuga de información.

La contratación externa de talento es habitual y lo recomendable es que se deje al equipo interno de la empresa los aspectos más sensibles y relevantes del trabajo por un tema de confiabilidad en la creación y/o valoración (seguridad, originalidad, confidencialidad).

En cuanto al tamaño del equipo, según los argumentos expresados por Domingo y Arús no guarda relación directa con su rentabilidad.

En concreto, existen numerosas compañías que presentan un caudal millonario de facturación y por el contrario cuentan con equipos pequeños, integrados por profesionales de alto nivel, experiencia y reputación. Si que es habitual que la composición del equipo sea multidisciplinar y complementaria en perfiles. Un equipo formado por varias personas tiene mayores probabilidades de éxito (Domingo y Arús, 2020).

Es así, que el tamaño del equipo técnico es un eje cohesionador característico para el desarrollo del producto, ya que facilitará la toma de decisiones de manera fundada para hacer frente a los retos y desafíos del mercado, orientándose a evaluar los riesgos tecnológicos.

Un ejemplo de ello, fueron los equipos de trabajo con los que contó *Apple* para gestionar proyectos disruptivos, tales como *Lisa* y *Macintosh*. En este caso, la compañía matriz conformaba grupos de 9-10 expertos para optimizar los tiempos de respuesta generando resultados en tiempo récord y que generaban continuamente valor a los proyectos. El equipo de una empresa tecnológica no debe limitarse exclusivamente a la fabricación de productos diferenciadores, la competencia es férrea y demanda de un constante proceso de actualización sobre las tendencias globales. De acuerdo con un estudio reciente en Corea del Sur (Choi, Sung y Park, 2020) es necesario fortalecer el potencial de crecimiento operativo, táctico y estratégico para dar muestra suficiente de las competencias, capacidades y habilidades del equipo como componente generador de valor.

Dentro del proceso creativo disruptivo, el equipo técnico debe estar en capacidad de identificar todos los problemas posibles, como es el caso de precisar las posibilidades reales crecimiento en el corto, medio y largo plazo o el peso que la influencia tecnológica en la que se basa para intervenir en el mercado.

La cohesión del equipo constituye el núcleo clave conocer las condiciones de entorno de trabajo ya que pueden estar localizados geográficamente o distribuidos. Ambos aspectos tienen un impacto crucial en las operaciones del proyecto, desde que se adquiere el software o se diseña hasta que empiezan las fases de simulación y modelización del prototipo. Analizando los planteamientos de Domingo y Arús con respecto a los factores de éxito en las empresas tecnológicas, la localización geográfica es determinante para la gestión y evaluación de riesgos, ya que los distintos colaboradores técnicos y estratégicos que se encuentran ubicados en un mismo ambiente permiten optimizar los recursos y capacidades organizativas, siendo fácil reunirse para debatir cualquier tema. En lo concerniente al elemento de coste de los recursos intelectuales, es un punto crítico en la gestión operativa para el modelo de negocio con gran peso en las inversiones como afirma Brookins. Los salarios, sueldos, compensaciones y honorarios profesionales por

los contratos efectuados forman parte de la estructura de coste operativo de la empresa, y debe ser cuantificado en términos absoluto y porcentual conociendo el flujo de pago.

Un hecho adicional es conocer también cuánto cuesta la plantilla general, es decir, en las diferentes áreas de la empresa para diferenciar respecto al global, el coste que representa el equipo técnico y el nivel de participación que tiene este en el presupuesto global de la empresa tecnológica, de esta manera, se reflejará el peso del capital intelectual en la propuesta de valor del negocio en términos porcentuales y absolutos (€).

También se puede hacer una comparación sobre el comportamiento de los sueldos, salarios y horarios profesionales que actualmente pagan otras empresas competidoras, a efecto de precisar si son paquetes competitivos y atractivos para el talento. Según Kutera y Anysz, otro aspecto relevante es la diversidad en el grupo de trabajo ya que un experto, aparte de la competencia básica que le corresponde, debe tener cualidades de imparcialidad en las acciones que acomete de forma objetiva y estar familiarizado con los temas cubiertos por otros miembros del equipo.

Esto va a favorecer la detección efectiva de posibles barreras culturales que pudiera existir en los integrantes, como parte de la variedad de personalidades, conductas, formación, conocimientos, métodos y técnicas en cómo abordar una determinada función, actividad o tarea, aquí la complejidad tiene mucho que aportar. La diversidad es una gran impulsadora de la innovación, es más, los equipos diversos toman mejores decisiones, principalmente porque su enfoque incluye más variables y fuerza a razonamientos más ricos que en equipos uniformes en los que todos piensan de la misma manera (Navarro, 2016). Si se trata de evaluar riesgos tecnológicos (adquisición y/o diseño de software) es la que va a originar que los expertos combinen el conocimiento cultivado con un enfoque multidisciplinar creando sinergias, nuevos esquemas mentales, una visión compartida y el aprendizaje en equipo, tal como lo refirió Peter Senge en las organizaciones inteligentes, la Quinta Disciplina. Para cerrar esta categoría hablaremos del elemento dedicación, puesto que es necesario conocer con detalle el tiempo que emplean los colaboradores al proyecto, si la dedicación es exclusiva y la fuente principal de ingresos, lo que ayudará a contar con el compromiso, responsabilidad y entrega adecuada. Así lo aseguraron Domingo y Arús, que la

dedicación, compromiso y pasión por el proyecto son factores clave aumentar las probabilidades de éxito de este.

Un equipo cohesionado y potencialmente alineado, desarrolla con más solidez todos los esfuerzos y capacidades físicas y mentales para alcanzar los resultados que han definido, y con todo lo anterior, se propone el siguiente cuestionario que atiende a los criterios anteriormente descritos.

Tabla 10. Preguntas del *check-list* relativas al equipo.

		<b>Puntuación*</b>	
<b>EQUIPO</b>			
<b>Experiencia y formación</b>			
¿Tiene el CEO formación técnica?	Si (1)	No (0)	
¿Es el CEO también fundador?	Si (1)	No (0)	
¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?	Más de 10 (2)	Entre 2 y 9 (1)	Sin experiencia previa (0)
¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?	Muy alto (0)	Media, es reemplazable (1)	No hay dependencia (2)
¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?	Estudios superiores especializados (2)	Formación no reglada (1)	Sin estudios (0)
<b>Outsourcing</b>			
¿Es el equipo técnico interno o externo?	Interno (2)	Externo (0)	Híbrido (1)
¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?	Ninguno (0)	Existen, con acuerdo específico (2)	Existen, sin acuerdo específico (1)
<b>Tamaño</b>			
¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?	Por encima de mis competidores (0)	Similar a mis competidores (1)	Por debajo a mis competidores (2)
¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?	Bajo (menos del 10%) (0)	Medio (entre un 30 y un 60%) (1)	Mayoritario (2)

<b>Crecimiento</b>			
¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?	Muchas (2)	Pocas (1)	Con dificultad (0)
¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?	Muy alto (2)	Medio (1)	Sin crecimiento previsto (0)
<b>Localización</b>			
¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?	Presencial (2)	Híbrido (1)	Totalmente en remoto (0)
¿Está distribuido geográficamente?	Si (1)	No (0)	
<b>Diversidad</b>			
¿Existe diversidad dentro del equipo?	Si (1)	No (0)	
¿Se han detectado barreras culturales y/o diversidad?	Si (0)	No (1)	
<b>Coste</b>			
¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?	Por encima de mis competidores (0)	Similar a mis competidores (1)	Por debajo a mis competidores (2)
¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?	Por encima de mis competidores (0)	Similar a mis competidores (1)	Por debajo a mis competidores (2)
¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?	Alto (2)	Medio (1)	Bajo o sin participación (0)
<b>Dedicación</b>			
¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?	Si (1)	No (0)	
¿El proyecto es su única fuente de ingresos?	Si (1)	No (0)	

\* la puntuación no es visible al encuestado

## 6.2. ECOSISTEMA TECNOLÓGICO

El ecosistema tecnológico es un eje trascendental para la evaluación de riesgos productos digitalizados actuales, y para el *framework* metodológico se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Actualidad
- Disponibilidad
- Coste
- Propiedad intelectual
- Barreras de defensa

Los fenómenos de la globalización y revolución industrial han sufrido un proceso evolutivo a lo largo del tiempo, situándonos actualmente en la versión 4.0, es decir, lo más avanzado en la integración, tecnología, métodos, enfoques, técnicas y metodologías de trabajo en el campo empresarial e industrial está ocurriendo ahora para contribuir con la era digital.

La primera revolución industrial se basó en la construcción del ferrocarril e invención del motor de vapor dando origen a la producción mecánica. La segunda engendró la producción en masa con la aparición de la electricidad y la cadena de montaje. La tercera tuvo su explosión en 1960, conocida como la revolución del ordenador en la que surgió el desarrollo de los semiconductores y la computación mediante servidores tipo *mainframe*, la informática personal (1970 y 1980) e internet (década de 1990).

Actualmente, la evolución es exponencial y están permitiendo visualizar como un cúmulo de herramientas habilitadoras y disruptivas protagonizan una nueva revolución industrial.

En concreto, el ecosistema tecnológico actual es consecuencia de los aportes significativos que surgieron en cada una de las revoluciones industriales, acompañados a la vez con los cambios que imprimió el fenómeno de la globalización para dinamizar todas esas invenciones modernas. El mayor nivel de acceso y oportunidades para obtener todo ese conjunto de tecnologías entre las cuales resaltan la inteligencia artificial (IA), la robótica, el internet de las cosas (IoT), los vehículos autónomos, la impresión 3D,



la nanotecnología, la biotecnología, la ciencia de materiales, el almacenamiento de energía y la computación cuántica son los ámbitos centrales de la era digital según el World Economic Forum en 2016.

En la medida que estas nuevas tecnologías emergen y se van fortaleciendo con la modernización de las estructuras tangibles e intangibles, las empresas basadas en este ámbito deben estar en la misma sintonía para evitar perder posicionamiento en el mercado y evitar su obsolescencia. De aquí la metodología *Technical Due Diligence* sea crucial para mantener en constante revisión y valoración de riesgos susceptibles a los que hubiera lugar.

Para aprovechar la transformación digital como factor de crecimiento de los sectores es necesario garantizar la disponibilidad de las tecnologías que la hacen posible. Dichas tecnologías y sus aplicaciones están en constante evolución, por lo que la estandarización es clave de cara a facilitar su desarrollo e implantación y conseguir la interoperabilidad entre diferentes sistemas y soluciones (Confederación Española de Organizaciones Empresariales, 2020).

Las organizaciones empresariales e industriales de España son conscientes del eje estratégico que constituye la disponibilidad de los habilitadores tecnológicos (ver Tabla 11) y de las tecnologías consideradas disruptivas y exponenciales que trae la industria 4.0.

Tabla 11. Tecnologías habilitadoras y áreas de aplicación.

<b>Tipo de tecnologías</b>		
<i>Cloud Computing</i>	Internet de las Cosas (IoT)	<i>Big Data</i> / Simulación y Modelización
Tecnologías de la visión artificial, Realidad Aumentada y Virtual	Robótica, Hibridación mundo físico y virtual	Fabricación Aditiva / Impresión 3D
<i>Blockchain</i> / Biométrica	Robótica / Drones / Vehículos Autónomos	Nanotecnología / Biotecnología / 5G

Fuente: Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación, CTIC, 2016

Razón por la cual, en la *check-list* para la evaluación de este elemento atiende a la potencialidad e innovación del producto en toda la cadena de valor es un parámetro que calificar. La mejora competitiva en el mercado está basada en la generación de nuevo valor añadido, y este es básicamente lo que están consumiendo los clientes.

Los costes para la adquisición o diseño de un producto software son un punto complejo en la tasación dentro del mercado al tratarse de un activo intangible y se considera como factor concluyente en la valorización de la empresa.

La tecnología tiene costes relacionados con el desarrollo, la protección y la comercialización a terceros entre otros como parte de su estrategia de protección intelectual (Organización Mundial de Propiedad Intelectual, 2005).

Todos los recursos que utilizan quienes se dedican a la creación del producto deben ser cuantificables en cada una de las etapas o fase del desarrollo, por ejemplo, los mecanismos de seguridad en los datos. Para las estimaciones sobre el valor se parte de los beneficios económicos que genera y a partir de ahí, pueden establecerse los costes de licenciamiento que estén asociados a la plataforma o tecnología.

Estos costes van a favorecer la movilización rápida de capitales como se han originado varios casos sobre el particular, el conglomerado estadounidense *Facebook Inc.*, adquirió parte de las patentes y acciones de las aplicaciones informáticas de *WhatsApp* (creada en 2009 y comprada en 2014) e *Instagram* (nacida en 2010 y comprada en 2012). Y mucho más recientemente, se ha creado la matriz Meta que aglutina todo un conglomerado de valores tecnológicos con dominio global.

En ese contexto, es importante identificar quiénes y cómo es la propiedad intelectual del software en la empresa. Así como si dentro del proceso de compra los derechos se transfieren al inversor o no y todas aquellas condiciones que encierran la propiedad para poder ser transferida.

La Organización Mundial de Propiedad Intelectual es el organismo internacional que relaciona todas estas creaciones que son construidas por la capacidad intelectual humana y regula una estructura normativa para proteger todos los derechos que se deriven y convierten en un activo muy valioso para ser comercializado.

## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

De este modo, el equipo de colaboradores que tienen la responsabilidad de ejecutar la *Technical Due Diligence* debe asegurar que se responden un conjunto de interrogantes esenciales:

- ¿se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?
- ¿se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?
- ¿se está utilizando propiedad intelectual de terceros?
- ¿qué planes se tiene para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

Si estas incógnitas no quedan suficientemente claras por parte de los que tienen la propiedad intelectual, bien sea un individuo o por el contrario una persona jurídica, se generará una incertidumbre sobre la comercialización del producto dentro del mercado y debe ser evitable.

En el mundo de los negocios las empresas tecnológicas han tomado auge como consecuencia de la digitalización global, promoviendo nuevos nichos de mercado por la *hiperconectividad* de las personas. Estas entidades son cada vez más competitivas al desarrollar mejores productos y servicios que ofrezcan valor agregado, innovación y diferenciación para los clientes donde la propiedad intelectual es una piedra angular en el proceso.

La competencia es férrea y dan motivos suficientes para que los desarrollos software se blinden mediante sistemas de seguridad sofisticados y creando barreras de defensa.

La capacidad de absorción y apropiación tecnológica es impactada por los regímenes de propiedad intelectual y también este hecho ha sido utilizado como barrera de entrada a los mercados que reduce la volatilidad del caudal de competidores (Núñez y Da Silva, 2021).

De todo lo descrito en esta sección, deriva el siguiente cuestionario que alinea todos los aspectos fundamentales del ecosistema tecnológico.

Tabla 12. Preguntas del *check-list* relativas al ecosistema tecnológico.

			Puntuación*	
<b>ECOSISTEMA TECNOLÓGICO</b>				
<b>Grado de innovación</b>				
¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?	Si (1)	No (0)		
<b>Disponibilidad</b>				
¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?	Si (1)	No (0)		
<b>Coste</b>				
¿Existe algún coste de licenciamiento (o similar) asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?	No (2)	Si, independiente del volumen de negocio (1)	Si, vinculado al volumen de negocio (0)	
<b>Propiedad intelectual</b>				
¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?	Si y ya generan beneficios (2)	Si, pero aún no están siendo explotadas (1)	No (0)	
¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?	Si y ya generan beneficios (2)	Si, pero aún no están siendo explotados (1)	No (0)	
¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?	No (2)	Si, independiente del volumen de negocio (1)	Si, vinculado al volumen de negocio (0)	
¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?	Si (1)	No (0)		
<b>Barreras de defensa</b>				
¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?	Si (1)	No (0)		

\* la puntuación no es visible al encuestado

### 6.3. COMPETENCIA TECNOLÓGICA

Como parte de esta *check-list*, esta categoría se sitúa en una intersección directa con los significados de capacidad tecnológica, habilidad tecnológica y acumulación de capacidades a partir del aprendizaje tecnológico (Candolfi et al., 2020). Los factores a tener en cuenta en referencia a la competencia tecnológica son:

- Competidores
- Tecnología como diferenciador
- Ventaja cuantificable

La determinación de la competencia tecnológica responde al potencial que tiene una determinada compañía para gestionar la adquisición o diseño de un software mediante tres factores específicos:

- los objetivos estratégicos para generar valor con esa invención (producto)
- los recursos, capacidades con las que dispone
- y la gestión de la investigación, desarrollo e inversión (I+D+i) para ir fortaleciendo una cultura hacia la innovación

Por ello, es que se dice que la competencia es alta entre compañías tecnológicas, las cuales centran el modelo de negocios en una constante lucha de pensamiento creativo disruptivo para presentar invenciones con un alto grado de innovación, que cautiven a los consumidores en los ámbitos tanto empresariales como en la vida personal.

La aseguradora MAPFRE en su informe *Global Risks, 2019* ha afirmado que existe una característica básica en la lucha por la competitividad y se trata de la rápida obsolescencia en los procesos tecnológicos, lo que obliga a mantenerse en constante renovación ante los competidores con productos cada vez más actualizados. Las organizaciones ya de cualquier sector no pueden relajarse, pues perderían posición en el mercado o incluso su existencia.

Esto es parte con lo que deben lidiar a diario las empresas tecnológicas ya que es un campo muy proclive al diseño de nuevos prototipos. En todo el mundo hay ideas creativas de programadores, ingenieros, técnicos e inclusive de aficionados con potencialidades y talentos naturales, que salen a la luz para ofrecer nuevas herramientas

y aplicaciones informáticas que se diferencien del resto y teniendo utilidad para el consumo masivo.

En esta categoría prestaremos especial atención a dos variables: la velocidad de cambios en el área tecnológica y la ciberseguridad como parte de la protección y confidencialidad de los datos.

Las empresas tecnológicas se encuentran rodeadas de mucha competencia, sean éstas grandes sociedades o por el contrario emprendedores que puedan generar un software revolucionario para el mercado. Así ha quedado demostrado en las dos primeras décadas del milenio cuando surgieron las aplicaciones informáticas *WhatsApp*, *Instagram* y una más recientemente *TikTok* que va superando exponencialmente el número de usuarios en todo el mundo.

En este contexto, las corporaciones tradicionales están alertas y como disponen de un caudal de recursos económicos sustancial, proceden naturalmente a la adquisición y fusión de compañías de software para asegurar su permanencia y posicionamiento en el mercado.

La tendencia actual es que el dato es un recurso estratégico para el campo de los negocios, donde las tecnologías exponenciales como la analítica de datos (modelos predictivos, *Big Data*) constituyen un nuevo paradigma de ventajas empresariales.

También el software se consolida como la capa tecnológica que las organizaciones tienen a disposición para capitalizar el valor de los datos de los procesos empresariales e industriales o incluir al cliente en el centro mediante la inteligencia artificial (IA) como ciencia habilitadora (Prieto, 2019).

De una u otra forma la competencia en el sector tecnológico es extraordinaria, los procesos de adquisición o desarrollo de software tiene un gran potencial para obtener valor económico, por eso se deben tomar en cuenta todos esos competidores directos e indirectos de la nueva invención o servicio que se origina con ese producto informático. Muchas compañías han alertado ya sobre el tratamiento que *Amazon Inc.*, está realizando del ecosistema tecnológico. Para *Wakabayashi* esta empresa actúa con un mecanismo llamado software de minería y puede obtener beneficios económicos extrayendo datos de productos ajenos.

Adicionalmente, el elemento de la tecnología como diferenciador es una realidad latente para las empresas de cualquier tipo, más al tratarse de compañías cuya actividad principal es el diseño de productos innovadores basados en software.

De hecho, la adquisición de software se ha tornado un instrumento táctico para las organizaciones, no solo en áreas administrativas como los sistemas de información gerencial y trascendiendo a otros campos. La mejora que esto logra en cuanto a la eficacia, eficiencia y trazabilidad de todos los procesos es innegable ya que contribuye hacia la optimización global de la empresa en términos de productividad, mayor rentabilidad. Es decir, la tecnología genera valor agregado siempre que se aproveche de manera estratégica.

Desde otra perspectiva vinculante, Fernández y Pajares exponen que la industria conectada está acelerando las inversiones en tecnología para que las organizaciones transformen los procesos, adaptándolos e integrándolos con el mundo digital.

Por eso la *check-list* como instrumento de la *Technical Due Diligence* considera la tecnología como eje diferenciador para la competencia por su impacto en la transformación organizacional de las compañías y su revalorización en el mercado.

Por tanto, si la tecnología es un proceso evolutivo dentro del tejido empresarial e industrial cuyo cambio es constante, cabe preguntarse mínimamente:

- si la empresa tiene algún diferenciador tecnológico
- ¿qué tipo de herramienta informática (software) está empleando para la reducción de los tiempos en los procesos y ahorro de costes?
- Y si esto le proporciona ser más competitivo frente a otros rivales comerciales

Respecto a la competencia tecnológica, también es viable establecer las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades existentes en un producto frente al mercado, de esa forma se proyectarán tangiblemente los escenarios que pudieran ocurrir y que expuso Michael Porter. De hecho, un enfoque apropiado para conocer a la competencia directa e indirecta es preguntarse:

- ¿cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?
- y ¿cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

En un proceso de valoración empresarial, las ventajas que las tecnologías aportan son un eje crítico para el éxito de una transacción ya sea adquisición, fusión o desarrollo de un producto. Hecho que también ha confirmado la consultora Price Waterhouse Coopers ha puntualizado en 2019. A continuación, se propone el siguiente cuestionario atendiendo a los aspectos descritos anteriormente.

Tabla 13. Preguntas del *check-list* relativas a la competencia tecnológica.

				Puntuación*	
<b>COMPETENCIA TECNOLÓGICA</b>					
<b>Competidores</b>					
¿Existen competidores directos?	Si (0)		No (1)		
<b>Tecnología como diferenciador</b>					
¿Existe algún diferenciador tecnológico?	Si (1)		No (0)		
<b>Ventaja cuantificable</b>					
¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?	Menos de 3 meses (0)	Entre 3 y 12 meses (1)	Entre 12 y 24 meses (2)		
¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?	Menos de 3 meses (2)	Entre 3 y 12 meses (1)	Entre 12 y 24 meses (0)		

\* la puntuación no es visible al encuestado

## 6.4. ADOPCIÓN Y MADUREZ DEL PRODUCTO

La adopción y madurez del software se adquiere a través de la arquitectura y el ciclo de vida del desarrollo ya que, desde una perspectiva técnica y comercial, va introduciendo las mejoras pertinentes. Los aspectos que se han tenido en cuenta para la evaluación y madurez del producto son:

- Prototipos y pruebas de concepto
- Modelos *Freemium*
- Modelo de clientes de referencia



## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

- Modelo Open Source
- *Beta* abierta

A partir del primer prototipo las rutinas de mejora van consiguiendo mayores beneficios, fortalecer la *user experience* de los clientes y la generación de nuevas utilidades de negocio.

Bajo esta premisa, Sarker y Sarker añaden que un proceso con mecanismos de control eficaz y maduro reduce significativamente los riesgos relativos con la calidad, coste y plazo de entrega del producto, suministrándole solidez ante los clientes. En consecuencia, dentro de la adopción y madurez del software se aplican una serie de métricas que permiten hacer seguimiento en cada fase de la cadena de valor, para ir definiendo los distintos estándares de calidad, compromiso de eficacia y óptima eficiencia en su funcionamiento. Habitualmente las empresas que consumen tecnologías para elevar la productividad y competitividad de los productos o servicios que comercializan, prefieren introducir solo aquellas innovaciones que tienen un alto potencial de beneficio, conociendo con detalle los riesgos que pudieran estar vinculados además de los recursos necesarios para realizarlas. Dentro de todo este proceso de diseño de producto tecnológico, destacan los prototipos y pruebas de concepto como procedimiento imprescindible para la investigación, inversión y desarrollo abarcando desde la fase creativa a la operativa y de validación para demostrar la seguridad y confiabilidad de su funcionamiento técnico. Las pruebas de concepto y prototipos demuestran de una forma ordenada y metodológica la viabilidad comercial y valor productivo, pues al reducir el nivel de riesgo y mejorar sus prestaciones aumentamos su atractivo para posibles licenciatarios o inversores (Fernández y Muñoz, 2018).

Los prototipos se refieren a una versión preliminar del producto que está en etapa de construcción/diseño, a los cuales se efectúan un conjunto de pruebas para ir validando y descubriendo riesgos en el funcionamiento que puedan comprometer la operatividad, estabilidad, rendimiento y escalabilidad por parte de diferentes usuarios y gestores. Es oportuno subrayar que se trata ya de una versión susceptible de comercializarse, aunque todavía este en pruebas, de ahí que pudiera definirse como una versión *Beta* a la espera de un periodo de pruebas técnicas a modo de *feedback* para los desarrolladores.

En un informe de la Universidad de Granada en 2016 se afirma que con esta metodología de pruebas se facilita la construcción de prototipos o experiencias piloto que favorecen la comercialización y la evaluación real de las invenciones.

Facilitando en muchos casos la detección de errores in situ que conduzcan a lograr mejoras del producto. En efecto, se trata de un elemento primordial para la evaluación de riesgos tecnológicos y con la finalidad de conocer de forma precisa si el prototipo existente funciona, se ejecutó positivamente la prueba de concepto y finalmente, si el producto puede pasar a su estado funcional avanzado.

En la Tabla 14, se muestra la escala de niveles de madurez tecnológica (*Technology Readiness Level – TRL*) como estándar de clasificación para establecer el estado de avance de un producto o tecnología en su camino al mercado abarcando todas las fases de ejecución de la I+D+i.

Tabla 14. Niveles de madurez de tecnología o *Technology Readiness Level (TRL)*.

Niveles	Definición	Entorno	Naturaleza	Actividad
1	Principios básicos observados y reportados	Laboratorio	<b>Investigación</b>	<i>Prueba de concepto. Investigación Industrial</i>
2	Concepto y/o aplicación tecnológica formulada			
3	Función crítica analítica y experimental y/o prueba de concepto característica			
4	Validación del componente o/y disposición de los mismos en un entorno de laboratorio			
5	Validación del componente y/o disposición de los mismos en un entorno relevante	Simulación	<b>Desarrollo</b>	<i>Prototipo demostrador. Desarrollo tecnológico</i>
6	Modelo de sistema, subsistema o demostración de prototipo en un entorno relevante			

Niveles	Definición	Entorno	Naturaleza	Actividad
7	Demostración del sistema o prototipo en un entorno real	Real	Innovación	Producto o servicio comercializable. Certificaciones y pruebas específicas
8	Sistema completo certificado a través de pruebas y demostraciones			
9	Sistema probado con éxito en entorno real			Despliegue y venta

Fuente: Fernández y Muñoz, 2018

En las empresas que pertenecen a un ecosistema tecnológico es habitual la puesta en práctica del llamado modelo de negocio *freemium*. Este tiene un peso relevante en la gestión de toda la cadena de valor del producto ya sea adquirido o construido y presta especial enfoque en asumir cualidades comerciales, técnicas y de aceptación por parte de los consumidores. De acuerdo con Osterwalder y Pigneur, este componente alude a un modelo de negocio de servicio por internet que combina el uso sin coste (*free*) con otras funcionalidades que si lo tienen (*premium*) de ahí el concepto *freemium*. Este modelo combinado busca masificar el uso del software en el mercado, facilitando a todos los usuarios que puedan llegar a conocer las bondades, atributos y funcionalidades que tiene el producto de forma fácil:

- Con el servicio *free*, la idea es crear la mayor cantidad de tráfico posible facilitando acceso libre a la versión básica del producto. Así el usuario conoce las funcionalidades, pero tiene limitaciones en cuanto a la cantidad y calidad del servicio (actualización), un límite para almacenar datos o incluso el soporte de usuario restringido.
- Por otro lado, el servicio *premium* incluye todas aquellas funcionalidades que brinda el producto de forma ilimitada pagando una cuota.

Por todo ello, el producto necesariamente debe tener la capacidad de ser escalable para adaptarse a los distintos niveles de acceso planteados. En el caso concreto de esta tipología de negocio digital, la metodología *Technical Due Diligence* tendrá que responder: cómo se está distribuyendo el producto, si se está midiendo la adopción o no,

a través de qué indicadores ¿número de descargas? ¿número de usuarios? y cuál es el mercado potencial. La Tabla 15 define los aspectos clave a modo de *Business Model Canvas* de este modelo de comercialización digital.

Tabla 15. *Business Model Canvas* para los servicios *freemium*.

Actividades clave	Propuesta de valor	Relaciones con clientes	Segmentos de mercado
Desarrollo y mantenimiento de la infraestructura.	(A) Servicio básico gratuito.	Servicio automatizado apoyado en la personalización masiva.	(A) Gran cartera de usuarios del producto/servicio (gratuitos).
<b>Recursos clave</b>	(B) Servicio premium.		(B) Pequeña cartera de usuarios que pagan.
Plataforma en la que se desarrolla.			
<b>Estructura de costes</b>	<b>Fuente de ingresos</b>		
Identificar costes de servicios fijos, para los usuarios premium y gratuitos.	Servicios básicos gratis Servicios premium de pago		

Fuente: Osterwalder y Pigneur, 2011

Dentro de los atributos de este modelo, se comprueba que todos los clientes de referencia conocen ampliamente las cualidades, percepciones y apreciaciones del producto consistiendo una experiencia de usuario muy completa. Asimismo, es un modelo que facilita directamente el acceso a varios segmentos de mercado. Pudiendo aproximarse tanto las pequeñas y medianas empresas (pymes) como a grandes corporaciones.

Gestionar empresas tecnológicas, pasa necesariamente por el manejo de otro concepto de desarrollo: el modelo *Open Source*. Esta modalidad de desarrollo se basa en el libre uso y disponibilidad de contenidos digitales. Basándose en el respeto a la normativa vigente de propiedad intelectual, propone la total libertad en el uso, modificación, reutilización y redistribución del código fuente del software (García y Alonso, 2011).

Cabe distinguir, que el equipo a cargo de la *Technical Due Diligence* deberá determinar si el código tiene dominio público o privado, así como si está disponible para que pueda ser modificado. El modelo *Open Source* es dinámico, fiable, seguro, flexible, de bajos coste

y sostenible. Funciona a partir del desarrollo colaborativo entre una comunidad amplia de programadores que van mejorando el funcionamiento y originando conocimientos para fortalecerlo. Los expertos que están evaluando los riesgos, deben saber si:

- El software es adquirido o construido
- Si está bajo la modalidad de un modelo *Open Source*
- Cuál es el modelo de licenciamiento
- Si se encuentra ya publicado
- Y si existe una comunidad de soporte
- Y qué planes existen para hacerlo sostenible

En el caso de que el software disponga de una versión Beta en el momento de la *Technical Due Diligence*, se debe tener en cuenta que es un elemento que se encuentra en fase de pruebas técnicas y que al darle acceso público se pueden corregir posibles errores para antes del lanzamiento comercial.

Al hilo de esto, es necesario definir el *roadmap* de la Beta, que para la Agencia Vasca de la Innovación es la hoja de ruta de todas las actividades que se despliegan estratégicamente para priorizar la gestión de un proyecto, en este caso para obtener la versión de prueba de un software, y que número de usuarios tendrán acceso a él para valorarlo.

Recapitulando todo lo descrito anteriormente, deriva el siguiente cuestionario que forma parte de la metodología propuesta.

Tabla 16. Preguntas del *check-list* relativas a la adopción y madurez del producto.

		Puntuación*
<b>ADOPCIÓN Y MADUREZ DEL PRODUCTO</b>		
<b>Prototipos y pruebas de concepto</b>		
¿Existe un prototipo funcional?	Si (1)	No (0)
¿Existe una prueba de concepto?	Si (1)	No (0)
¿Existe un producto funcional abierto?	Si (1)	No (0)

<b>Modelo Freemium</b>			
¿Como se está distribuyendo el producto?	<i>Open Source</i> (0)	Pago por licencia (1)	Pago por suscripción (2)
¿Se está midiendo la adopción?	Si (1)		No (0)
¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?	Por encima de mis competidores (2)	Similar a mis competidores (1)	Por debajo de mis competidores (0)
¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?	Por encima de mis competidores (2)	Similar a mis competidores (1)	Por debajo de mis competidores (0)
¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?	Por encima de mis competidores (2)	Similar a mis competidores (1)	Por debajo de mis competidores (0)
<b>Modelo de clientes de referencia</b>			
¿Existen clientes de referencia?	Si (1)		No (0)
¿Son independientes o están conectados?	Independientes (1)		Conectados (0)
¿Tienen uso gratuito o de pago?	Uso gratuito (0)		Uso de pago (1)
¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?	Clientes pequeños (1)	Clientes medianos (2)	Clientes grandes (3)
<b>Modelo Open Source</b>			
¿Se trata de un modelo <i>Open Source</i> ?	Si (1)		No (0)
¿Cuál es el modelo de licenciamiento?	Por número de usuarios (1)	Por servicio (2)	Por licencia (0)
¿Se encuentra ya publicado?	Si (1)		No (0)
¿Existe una comunidad activa?	Si (1)		No (0)

¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?	Largo plazo (2)	Corto plazo (0)	Medio plazo (1)
<b>Beta abierta</b>			
¿Cuál es la planificación del <i>roadmap</i> de la Beta?	Largo plazo (2)	Corto plazo (0)	Medio plazo (1)
¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?	Por encima de mis competidores (2)	Similar a mis competidores (1)	Por debajo de mis competidores (0)

\* la puntuación no es visible al encuestado

## 6.5. PROCESOS DE DESARROLLO

### Metodología de desarrollo y documentación

Dentro del ciclo de vida de un producto, el desarrollo comprende básicamente todos los aspectos técnicos que se requieren ejecutar para ir confeccionándolo, que se pueden resumir en:

- Metodología de desarrollo
- Documentación
- *Roadmap* tecnológico
- Relación Negocio / IT

Como afirmó Méndez en 2009, para la arquitectura de un producto tecnológico, se debe tener en cuenta: el esquema, las funciones, interfaces, traducir el diseño a la programación, validación del producto (pruebas, verificación), el diseño del software, generación del código y pruebas del software.

De hecho, el proceso de desarrollo consiste una de las categorías que exige rigurosidad en el peritaje de riesgos con la *Technical Due Diligence* ya que tiene relación estrecha con la calidad del producto final a adquirir. El proceso de desarrollo, el conocimiento técnico

utilizado y la gestión de investigación (pruebas de comprobación) deben avalar un resultado satisfactorio en términos de funcionalidad técnica y comercial.

La metodología de desarrollo forma parte de ese abanico de opciones, herramientas, instrumentos y técnicas que el equipo de colaboradores usa para gestionar la programación, ejecución y comprobación. Utiliza de recursos y capacidades organizativas que llevan a obtener resultados óptimos. La metodología consiste en un conjunto de fases, descompuestas en subfases (módulos, etapas, pasos, etc.) que guían a los desarrolladores en la elección de las técnicas adecuadas para cada estado del proyecto (Rozo, 2014).

En este marco se tiene que ser capaz de identificar los procedimientos aplicados, es decir, ¿qué metodología de desarrollo se está utilizando? si está basada en el tipo de metodología para desarrollar software *Agile* o no. Para la consultora Deloitte, *Agile* consiste en un enfoque iterativo de trabajo apoyado en equipos que desarrollan de forma efectiva productos tecnológicos y entregan componentes funcionales completos. Esta interacción constante permite al equipo de programadores encargados del diseño, construcción, pruebas y verificación de un producto tecnológico, el poder integrar requerimientos del negocio siguiendo una metodología de alto rendimiento.

A este respecto, es importante conocer si se han efectuado las revisiones de código por pares (*code reviews*) como una actividad orientada a incrementar la efectividad y al aseguramiento de la calidad del software adquirido o en desarrollo.

Cuando se está gestionando un proyecto tecnológico, la documentación se considera como una de las principales tareas dentro de las distintas etapas del proceso. El objetivo es poder describir cada actividad y funciones realizadas de manera secuencial, además de ir almacenando toda la información y datos que se van generando.

Según Drake en 2008, los proyectos requieren documentación desde el principio como una estrategia de custodia y actualización en la arquitectura de software elaborada. Este proceso es denominado gestión de la configuración.

En la medida que el equipo de desarrolladores está ejecutando las tareas o actividades en las diferentes etapas, se irá registrando todo sistemáticamente. Esto permite al equipo poder revisar el ciclo de desarrollo y reparar fallos, riesgos o desviaciones significativas.



## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

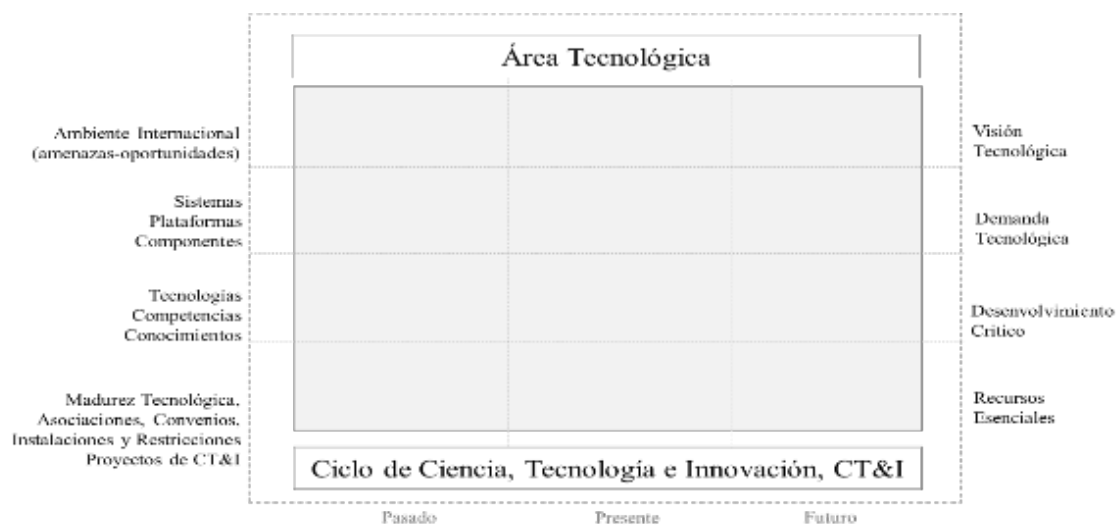
Esta documentación normalmente se realiza por medio de flujo de procesos o diagramas de flujos que son muy útiles para identificar y describir ordenadamente los pasos tomados. Y facilita de forma natural la elaboración de los manuales tanto para el desarrollo del prototipo como para los usuarios. Aludiendo al proceso de desarrollo software la *Technical Due Diligence* debe clarificar si existe documentación técnica o de usuario y cómo se genera la documentación.

### **Roadmap tecnológico**

Las empresas dedicadas a las actividades de innovación necesariamente deben valerse de enfoques y modelos gerenciales estratégicos que posibiliten planificar y garantizar productos con altos estándares de calidad. De ahí surge el *roadmap* tecnológico que articula los esfuerzos del equipo de colaboradores, las herramientas disponibles y la programación y cambios del proyecto.

Conceptualmente es un proceso interactivo que encaja dentro de la planificación estratégica, integrando las decisiones de inversión en tecnología con los requerimientos del negocio. Dicha planificación involucra a personas que están familiarizadas tanto con el negocio de la empresa como con las técnicas de desarrollo (Ramalho y Urbina, 2018). El *roadmap* tecnológico se planifican temporal y matricialmente todos los aspectos funcionales a entregar, qué recursos necesitamos involucrar y otros factores críticos para el éxito del futuro producto como es la I+D+i y la validación final del prototipo.

Figura 11. Matriz de arquitectura del *roadmap* tecnológico.



Fuente: Ramalho y Urbina, 2018

En la Figura 11, se indica la matriz de arquitectura que debe seguir un *roadmap* tecnológico, incorporando tanto los factores internos como externos de un producto. Así como el ciclo de la I+D+i y las estimaciones en el pasado, presente y futuro de la tecnología.

En la evaluación de riesgos de la *Technical Due Diligence*, el *roadmap* tecnológico tiene un peso específico ya que debe precisar:

- La cantidad de meses que se requieren para llevar a cabo los hitos de desarrollo esperados (3, 6, o 12 meses)
- Si es consistente con las expectativas
- Si está definido en suficiente detalle
- Si hay conexión entre el *roadmap* de producto y el negocio/clientes

#### **Relación ente negocio e IT**

Otro elemento influyente en el éxito del desarrollo software como producto, lo constituye la relación entre las áreas de negocio e IT. En el caso particular de las tecnologías emergentes, exponenciales y disruptivas, las empresas deben orientar sus inversiones y recursos hacia la transformación digital del modelo de negocio para lograr una ventaja competitiva. Incluso los sectores más tradicionales deben incorporar tecnología para renovar sus modelos de negocio y en esa transformación, la interacción entre el área de negocio e IT es un factor clave (Terzioglu, Kamen, Boehm y Stephan, 2017). En este sentido, dicho vínculo debe:

- Acoger la velocidad correcta para que IT opere tan rápido como sea posible, generando valor al negocio, reduciendo riesgos y facilitando factibilidad técnica.
- Automatizar temprano y a menudo los desarrollos para evitar el retrabajo y ahorrar costes.
- Eliminar las fronteras entre IT y el negocio, ambos son aliados y un eje dinámico entre ellos acelerará las estrategias comerciales.
- Desarrollar nuevos enfoques hacia la innovación aunando esfuerzos en la redefinición de nuevos modelos de negocio digitales.

Y, en consecuencia, es necesario que el equipo de la *Technical Due Diligence* conozca si:

Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

- Existe una relación fluida entre negocio e IT
- Cómo se transfieren los requisitos que tiene negocio para ser implementados por IT
- Si se mide el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT

A continuación, se propone el siguiente cuestionario que recoge los aspectos fundamentales previamente descritos relacionados con los procesos de desarrollo.

Tabla 17. Preguntas del *check-list* relativas al proceso de desarrollo.

			Puntuación*
<b>PROCESOS DE DESARROLLO</b>			
<b>Metodología de desarrollo</b>			
¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?	Agile (2)	Tradicional (1)	Híbrida (0)
¿Se realizan revisiones de código por pares ( <i>code reviews</i> )?	Si (1)	No (0)	
<b>Documentación</b>			
¿Existe documentación técnica?	Si (1)	No (0)	
¿Existe documentación de usuario?	Si (1)	No (0)	
¿Cómo se genera la documentación?	Manual (0)	Levemente automática (1)	Mayormente automática (2)
<b>Roadmap tecnológico</b>			
¿Cuántos meses están definidos en el <i>roadmap</i> ?	3 meses (0)	6 meses (1)	12 meses (2)
¿Es consistente con las expectativas?	Si (1)	No (0)	
¿Está definido en suficiente detalle?	Si (1)	No (0)	
¿Está conectado con el <i>roadmap</i> de producto y negocio?	Si (1)	No (0)	

Relación entre el negocio e IT			
¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?	Si (1)		No (0)
¿Cómo generan los requisitos negocio para ser implementados por IT?	Agile, Jira, etc. (2)	Reuniones recurrentes (1)	Correo electrónico (0)
Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT	Muy bueno (2)	Normal (1)	Malo (0)

\* la puntuación no es visible al encuestado

## 6.6. TECNOLOGÍA DE PRODUCTO

Castells y Valls sostuvieron que, en el contexto de la tecnología del producto, la innovación es arriesgada, pero no innovar es aún más arriesgado.

Dentro de toda la cadena de valor en el diseño de un producto, el componente tecnológico corresponde a un sinnúmero de conocimientos de alta gama técnica en términos teóricos y organizacionales. Así pues, se pueden diferenciar los siguientes ámbitos en relación con la tecnología de producto:

- Stack tecnológico
- Infraestructura
- Costes fijos y variables
- Dependencias
- Calidad
- Agilidad

En este ámbito el elemento denominado *stack* tecnológico, aglutina todas aquellas técnicas y herramientas que soportan los desarrollos de producto.

Para Muñoz el *stack* tecnológico aborda un enfoque interdisciplinario de tecnologías y herramientas que facilitan el diseño, verificación y funcionamiento, como elemento vertebrador técnico de la empresa.

## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

En el *stack* tecnológico intervienen, por ejemplo, el lenguaje de programación que se ha utilizado para el diseño, los diferentes tipos de codificaciones, datos y *frameworks*, así como su actualización. Ya que va a permitir ir mejorando metódicamente la compatibilidad, funciones y demás atributos del sistema.

En cuanto a la *Technical Due Diligence*, será importante evaluar el riesgo inherente a la categoría y conocer:

- ¿cuál es el *stack* tecnológico actual?
- ¿es moderno y escalable?

Los procedimientos de actualización en el ecosistema tecnológico deben ser constantes, es decir, que las nuevas versiones del producto software vayan incorporando modificaciones para garantizar la estabilidad, escalabilidad, desempeño y seguridad de las funciones que lo conforman.

La ausencia de actualización continua de este *stack* como infraestructura tecnológica, supone un riesgo claro en la empresa, ya que según De Vicente, estos fundamentos aportan:

- Identificar y desarrollar aplicaciones estratégicas de manera rápida.
- Compartir información a través de los productos, servicios y las localizaciones.
- Implementar procesos interoperables de transacción y gestión en la cadena de valor.
- Explotar las oportunidades basadas en sinergias a lo largo de las unidades de negocio.

En resumen, la evaluación de riesgos que se efectúe como parte de la *Technical Due Diligence* debe precisar:

- Cuál es la infraestructura tecnológica actual
- Si se está gestionando de manera propia. o a través de terceros
- Si tiene cualidad de escalable
- Si está basada en la nube (privada/pública)

En el caso concreto del uso de la nube, se considera un factor de sostenibilidad y ahorro clave en la infraestructura.

Ya que por los servidores compartidos *cloud* para el almacenamiento de información, tráfico de datos y seguridad de todos los procesos que se ejecutan, incrementan la competitividad sobre un producto o servicio.

### **Costes fijos y variables de la tecnología**

Otro rasgo característico a tener en cuenta en la evaluación de riesgos, son los costes fijos y variables asociados a la tecnología.

Las fases de creación de prototipos y pruebas, que antes solían costar cientos de miles de euros y meses de trabajo, ahora pueden concluirse eficazmente en una semana y a un coste muy inferior.

El software es más flexible que el hardware por su intangibilidad, lo que hace posible absorber cambios y aprovechar oportunidades a mayor velocidad. Y, con el desarrollo de la computación en nube, la infraestructura informática es mucho más elástica y permite comprobar e implantar nuevos modelos de negocio basados en software de una forma rápida y eficaz (Meldenson, 2014). La democratización tecnológica ha reducido costes en función de los nuevos hábitos y demandas que requiere el mercado. Sin embargo, es tarea del equipo de desarrolladores el llevar un control minucioso de todos los recursos que se emplean para construir el software, sean de carácter fijo o variable, así como también los costes para escalar.

Asimismo, cabe preguntarse qué nivel de dependencias críticas existen entre software, hardware e infraestructura de terceros para el desarrollo tecnológico del producto, ya que pueden representar costes no controlables a la empresa. Sobre este factor la Organización Mundial de Propiedad Intelectual, aporta que estas entidades que dependen de hardware, licencias e infraestructura tecnológica son proclives a encontrar obstáculos hacia la expansión e incluso a la sostenibilidad de los productos existentes.

### **Calidad del código**

El elemento calidad siempre representa una pauta determinante para que el producto alcance la operatividad óptima. Y en el caso concreto del código, Gómez manifiesta que

es clave controlar cómo se introducen los cambios en la programación, para comprobar que todo sigue funcionando correctamente tras cada intervención. En concreto, se debe terminar si:

- Existen mecanismos de control en la calidad del código
- Existen control de dependencias
- Qué cobertura de test automatizados existe
- Se incluyen las normas de buenas prácticas de codificación

Ríos añada también que la calidad está directamente asociada con la ausencia de defectos en el código, permitiendo que las pruebas sean ágiles y los tiempos de ejecución cortos. Aspectos que van a permitir al software una mayor adaptabilidad, seguridad, fiabilidad, eficiencia, integridad y funcionalidad.

### **Seguridad del código**

De la misma manera, el subcomponente seguridad es un atributo que proporciona al código fiabilidad. Tanto a quienes hacen uso del producto, salvaguardado los datos e información como a la propia empresa y su reputación tecnológica en el mercado.

La fiabilidad del software incluye una serie de características relacionadas con la robustez y la protección que ofrece a cualquier parte interesada. El software confiable no debe causar daños físicos o económicos en caso de fallo del sistema, de hecho, tiene que ser robusto frente a los usuarios malintencionados que pretenden acceder o dañar el sistema (Sommerville, 2016). Es así, que el equipo que gestiona la evaluación de riesgos precisará saber si:

- Existen controles de análisis estático y dinámico de código
- Si se ejecutan de forma sistemática simulacros de intrusión
- Si hay presencia de restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar

### **Resiliencia del código**

La resiliencia es un mecanismo de valoración que tiene que ser llevado a cabo por los especialistas técnicos en el campo de la ingeniería, telecomunicaciones, desarrollo y sistemas. Ya que estos expertos tendrán la tarea de identificar si:

- Existe una política de copias de seguridad en la compañía
- Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa
- Si dispone de un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias, mecanismos de alarma y detección de problemas
- Cómo se realiza el soporte ante incidencias
- Cómo se empaqueta y libera el código de forma automatizada

Al respecto, Sommerville expresa que la resiliencia de un sistema es aval de lo bien que ese sistema puede mantener la continuidad de sus servicios críticos en presencia de eventos disruptivos, como es el caso de fallos en los equipos o ciberataques.

En otras palabras, la cualidad de adaptación también se traslada al mundo tecnológico ante la posibilidad de alteraciones que pudieran originarse en un software y toda la arquitectura que lo componen, alertando al equipo de desarrollo para tomar acciones rápidas que reduzcan los riesgos, incertidumbre e inestabilidad en el funcionamiento.

### **Agilidad**

Finalmente, la agilidad es un componente que se ha incorporado a la ingeniería del software como rutina de trabajo que incrementa la adaptabilidad ante sistemas complejos. *Agile*, como marco de trabajo, surgió con la intención de aportar velocidad y eficiencia a equipos de desarrollo con alto rendimiento. Los sistemas actuales requieren de una amplia integración para que sean cada vez más seguros y resistentes, aplicando técnicas interactivas, con pruebas técnicas y la interacción del cliente/usuario para obtener *feedback*. En este sentido, la *Technical Due Diligence* debe responder:

- Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código
- Con qué frecuencia hay caídas en el servicio
- Si se utilizan mecanismos de integración y entrega continua

Todas estas interrogantes tienen que ser respondidas en la evaluación del modelo de la *Due Diligence* para asegurarse que se han reducido todos los riesgos posibles que conlleve a garantizar confianza, protección y seguridad en la valoración del producto tecnológico. Por ello, se propone las siguientes preguntas que conforman el formulario relativo a la tecnología del producto.



Tabla 18. Preguntas del *check-list* relativas a la tecnología de producto.

		Puntuación*	
<b>TECNOLOGÍA DE PRODUCTO</b>			
<b>Stack tecnológico</b>			
¿Cuál es el <i>stack</i> tecnológico actual?	<i>Entrada de texto sin puntuación</i>		
¿Es moderno?	Si (1)	No (0)	
¿Es escalable?	Si (1)	No (0)	
<b>Infraestructura</b>			
¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?	Si (1)	No (0)	
¿Es propia. o de terceros?	Propia. (0)	De terceros (1)	
¿Es escalable?	Si (1)	No (0)	
¿Es basada en nube privada/pública?	Si (1)	No (0)	
<b>Costes fijos y variables</b>			
¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?	Si (0)	No (1)	
¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?	Si (0)	No (1)	
¿El coste requerido para escalar es elevado?	Si (0)	No (1)	
<b>Dependencias</b>			
¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?	Muy altas (bloqueantes) (0)	Bajas (no bloqueantes) (1)	No existen dependencias fuertes (2)
¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?	Muy altas (bloqueantes) (0)	Bajas (no bloqueantes) (1)	No existen dependencias fuertes (2)
¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?	Muy altas (bloqueantes) (0)	Bajas (no bloqueantes) (1)	No existen dependencias fuertes (2)

## Calidad

### Código

¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?	Si (1)	No (0)	
¿Existe un control de dependencias?	Si (1)	No (0)	
¿Qué cobertura de test automatizados existe?	Muy alta (integrales, unitarias, integración, regresión, etc.) (2)	Media (dos tipos) (1)	No hay (0)
¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?	Si (1)	No (0)	

### Seguridad

¿Existen controles de análisis estático de código?	Si (1)	No (0)
¿Existen controles de análisis dinámico de código?	Si (1)	No (0)
¿Se ejecutan de forma sistemática simulacros de intrusión?	Si (1)	No (0)
¿Existen restricciones de seguridad o <i>compliance</i> propias del sector o producto que se deban aplicar?	Si (0)	No (1)

### Resiliencia

¿Existe una política de copias de seguridad?	Si (1)	No (0)
¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?	En un repositorio centralizado y seguro (1)	En diversas ubicaciones (0)
¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?	Si (1)	No (0)
¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?	Si (1)	No (0)

¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?	Existe un proceso claramente definido y cumple con SLAs de cliente (1)	No existe un proceso definido (0)
¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?	Si (1)	No (0)

### Agilidad

¿Con qué frecuencia se hacen <i>releases</i> exitosas de código?	Diariamente (2)	Una vez a la semana (1)	Una vez al mes o más (0)
¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?	Frecuentes (más de 3 al año) (0)	Ocasionales (entre 3 y 5 veces al año) (1)	Casi nunca (1 o ninguna al año) (2)
¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?	Si (1)	No (0)	

\* la puntuación no es visible al encuestado

## 6.7. MODELO DE EVALUACIÓN

Una vez aportado contexto científico a las 6 áreas de control de la *Technical Due Diligence* para empresas de *software*, y creado una *check-list* que recoge los requisitos de evaluación de la metodología, abordamos ahora el modelo de evaluación escogido que forma parte del software desarrollado.

Esta evaluación está basada en la experiencia de analizar los datos de 43 *start-ups*. Tales como: supervivencia, financiación requerida, estructura de la *start-up*, características del producto, gestión del ciclo de desarrollo, etc. además de la experiencia personal en el ecosistema emprendedor de IT, la revisión de la literatura científica existente y las estadísticas relativas a tasas de éxito y fracaso en *start-ups*.

En el Anexo 3 se muestran las fichas de todas las *start-ups* que han formado parte del proceso de evaluación, indicando el sector al que pertenecen, si resultaron exitosas o no (entendiendo como éxito una supervivencia más allá de dos años), y el motivo por el que fracasaron (en caso de que así haya sido).

Esta información *en bruto* ha sido facilitada de forma totalmente desinteresadamente por una aceleradora de *start-ups* con la que he tenido oportunidad de colaborar en ocasiones.

La documentación facilitada consta de datos históricos detallados de 43 *start-ups*, entre los que destacan información sobre rondas de inversión, datos de facturación, descripciones del software, infraestructura, equipo técnico, evolución del producto, información sobre la salud financiera y especificaciones propias de las *start-ups*.

Debido al detalle y calidad de los datos, y por expreso deseo de la aceleradora de *start-ups*, ha sido necesario mantener la confidencialidad de los datos, por tanto, lo que se muestra en el Anexo 3 es un resumen de algunos de los datos más significativos que están directamente relacionados con los cálculos.

Los nombres de las *start-ups* han sido sustituidos por nombres de animales, sin tener un orden alfabético específico.

Una vez revisada detenidamente toda la documentación perteneciente a las 43 *start-ups*, se ha podido construir la Tabla 19, sintetizando primeramente cuales fueron capaces de sobrevivir (8) frente a las que desaparecieron antes (35). Esto ofrece un resultado muy significativo: solo un 19% de las *start-ups* lograron sobrevivir dos años desde su creación.

Al buscar la causa de su no supervivencia, se han identificado 4 causas fundamentales: debido al equipo, el ecosistema tecnológico, la adopción y madurez del producto, y la tecnología del producto. No ha sido posible encontrar como causa de no supervivencia la competencia tecnológica ni el proceso de desarrollo (las dos áreas de control de la metodología restantes), por lo que, tras consultar con varios expertos en la materia, se ha optado por asignarles un 10% a cada uno como causa de no supervivencia, de forma que esos valores participen en la ecuación final.

Ese 10% en las dos áreas de control huérfanas se ha incorporado en la Tabla 20, junto a los porcentajes de las otras 4 áreas de control que sí que fueron identificadas como causa de no supervivencia en las 43 *start-ups* participantes.

Tabla 19. Resultados para la evaluación.

Resultados		Porcentaje	
Número total de <i>start-ups</i> analizadas	43	100%	
Número de <i>start-ups</i> exitosas*	8	19%	
Número de <i>start-ups</i> que no sobrevivieron	35	81%	
Causa fundamental de no supervivencia		Porcentaje	Porcentaje después de eliminar la incertidumbre**
Equipo	14	40%	32%
Ecosistema tecnológico	4	11%	9%
Adopción y madurez del producto	10	29%	23%
Tecnología de producto	7	20%	16%

\* se entiende como *start-up* exitosa aquella que ha sobrevivido al menos 2 años.

\*\* puesto que hay dos áreas de control de las que no se ha obtenido ningún dato relevante, se asume un porcentaje de 10% para cada uno, una vez consultado con expertos del sector, y en base a la experiencia profesional previa.

De esta forma, los datos completos para llevar a cabo la ponderación son los siguientes.

Tabla 20. Resultados de los porcentajes de no supervivencia.

Causa fundamental de no supervivencia	Porcentaje
Equipo	32%
Ecosistema tecnológico	9%
Adopción y madurez del producto	23%
Tecnología de producto	16%
Competencia tecnológica	10%
Procesos de desarrollo	10%

Fuente: elaboración propia.

Una vez evaluados los resultados de la Tabla 19, se han incluido las dos áreas de control que no aparecieron en los resultados, con un porcentaje de un 10% para cada uno (atendiendo a las estimaciones de expertos consultados y a la propia experiencia). El

80% restante, que se distribuye en las otras 4 causas de no supervivencia, proviene del estudio de la causa de la no supervivencia de las 43 *start-ups* que forman parte del estudio. Se trata pues, de un enfoque empírico puro, obtenido de la observación y experiencia, y que distribuye los porcentajes de forma proporcional a los observados.

Como resultado, al tratarse de una evaluación de riesgos, se consigue que los pesos más altos aporten un mayor valor al cálculo final.

De forma genérica, la fórmula se puede establecer como:

Ecuación 1. Fórmula genérica de evaluación.

$$(P_1 * A_1) + (P_2 * A_2) + (P_3 * A_3) + (P_4 * A_4) + (P_5 * A_5) + (P_6 * A_6) = x$$

Siendo  $A_n$  la suma de las respuestas de cada una de las áreas de control:

- $A_1$  – Equipo
- $A_2$  – Ecosistema tecnológico
- $A_3$  – Competencia tecnológica
- $A_4$  – Adopción y madurez del producto
- $A_5$  – Procesos de desarrollo
- $A_6$  – Tecnología de producto

Y  $P_n$  es el peso específico de cada una de las áreas de control.

Trasladando los pesos conseguidos en la Tabla 20, la fórmula de evaluación queda como sigue:

Ecuación 2. Fórmula ponderada de evaluación.

$$(0,32 * A_1) + (0,09 * A_2) + (0,1 * A_3) + (0,23 * A_4) + (0,1 * A_5) + (0,16 * A_6) = x$$

Siendo  $X$  un valor entre 1 y 5 una vez hecha la conversión por rangos.

Una vez obtenida la fórmula de cálculo, y por tanto el valor de resultado, a la hora de diseñar un modelo de evaluación, una de las primeras decisiones a tomar es la magnitud y amplitud del modelo, ya que no es igual gestionar un modelo de evaluación binario

(apto, no apto), terciario (modelo semáforo, por ejemplo) o quinario. Es necesario buscar un punto óptimo entre la complejidad y la utilidad del modelo.

Los modelos de evaluación primarios tienen como gran ventaja su claridad de los resultados, ya que no tiene matices de discusión. Sin embargo, esa simplicidad es su principal inconveniente, ya que no proporciona información sobre los grados intermedios de aptitud.

Dicho de otra forma, no es posible evaluar el progreso que pueden ofrecer acciones correctivas sobre el elemento contestado. Por las características que tiene este *framework* metodológico con los niveles de madurez de CMMI (Capability Maturity Model Integration) se ha optado por un modelo quinario en el que se establecen cinco elementos de valoración (del 1 al 5).

Las mejores prácticas recogidas en CMMI (Báez, 2015) parten de la experiencia sobre un modelo de referencia para la calidad y mejora de los procesos que cuenta con 24 áreas de proceso entre las que incluyen la gestión de requisitos, la verificación y la validación como parámetros a valorar.

A partir de esta investigación y su resultado positivo, vamos a escoger el modelo quinario de valoración entre 1 y 5, añadiendo una sugerencia de riesgo como se indica a continuación:

- **Nivel 1: Inicial**

En este estado inicial los procesos son inexistentes o caóticos. No existe un entorno estable y se superan dimensiones básicas de gestión como es el presupuesto y calendario establecido. Las organizaciones que se encuentran en este nivel operan de forma no estructurada y la responsabilidad personal de los individuos es la que sostiene su funcionamiento. No cuentan con el soporte de la documentación, herramientas técnicas y otras rutinas gerenciales que ordenarían sus procesos.

*Nivel de riesgo: alto*

- **Nivel 2: Definido**

En el nivel definido, existe cierta gestión de los requisitos, así como de planificación, ejecución, medición y control de los procesos. Los procesos están mínimamente documentados y existe cierto control en el presupuesto.

Las organizaciones que se encuentran en este nivel operan de forma medianamente ordenada, aunque se enfrentan todavía a variables de riesgo importantes.

*Nivel de riesgo: medio-alto*

- **Nivel 3: Compensado**

El nivel compensado se caracteriza porque existe una organización establecida entre los procesos de forma medianamente documentada y comprendida por las partes involucradas. Se describen en normas, procedimientos, herramientas y métodos para los procesos.

Las organizaciones que se encuentran en este nivel llevan a cabo su trabajo de forma consistente, reproducible y cuentan con planificación de resultados con cierta solvencia frente a riesgos.

*Nivel de riesgo: medio*

- **Nivel 4: Maduro**

En el nivel maduro hay un avance importante en cuanto al control de oportunidades y riesgos a todos los niveles de la empresa, tanto a nivel técnico como económico y estratégico de forma ordenada.

Las organizaciones que se encuentran en este nivel han alcanzado la mayoría de los objetivos específicos de las áreas de control y los espacios de mejora se encuentran fundamentalmente en la interdependencia de los procesos.

*Nivel de riesgo: medio-bajo*

- **Nivel 5: Óptimo**

Este último nivel define la excelencia en los procesos implementados, así como en el dimensionamiento controlado y estratégico de la organización.



## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

Las organizaciones que operan en este nivel han alcanzado el valor máximo en todos los objetivos específicos a las áreas de control y sus procesos se mejoran continuamente respondiendo con éxito a lo que demanda el mercado.

### *Nivel de riesgo: bajo*

En resumen, estos cinco niveles van a medir el riesgo de una operación de adquisición del activo tecnológico evaluado, además de aportar una serie de recomendaciones que permitan mejorar la calificación obtenida, y por tanto reducir el riesgo.

Esta calificación de niveles se consigue una vez respondidas las 100 preguntas de la *check-list* de la metodología que están distribuidas en las 6 áreas de control, de tal forma que mediante un cálculo matemático se obtiene un valor entre 1 y 5. Las respuestas a las preguntas son cerradas y tienen un valor entre 0 y 2, habitualmente se identifica el valor 2 como una respuesta que reduce el riesgo y el 0 como una que lo aumenta.

Al existir 6 áreas de control, en base a las pruebas de la metodología con el grupo de *start-ups* listadas anteriormente, se ha llevado a cabo una ponderación que proporcione unos resultados alineados con la realidad y experiencia.



## CAPÍTULO 7. DESARROLLO Y VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO

### 7.1. CARACTERÍSTICAS DEL PROTOTIPO

Del mismo modo que la metodología propuesta ha de ser ágil y fácilmente adaptable a los cambios del mercado (tales como nuevos *stacks*, nuevos modelos, novedosas tecnologías de producto, etc.), el software que soporta la metodología debe de ser capaz de desplegar los cambios necesarios de una forma fácil, rápida y segura, para adaptarse a los nuevos requerimientos. Por todo ello, se ha desplegado el software con las siguientes características.

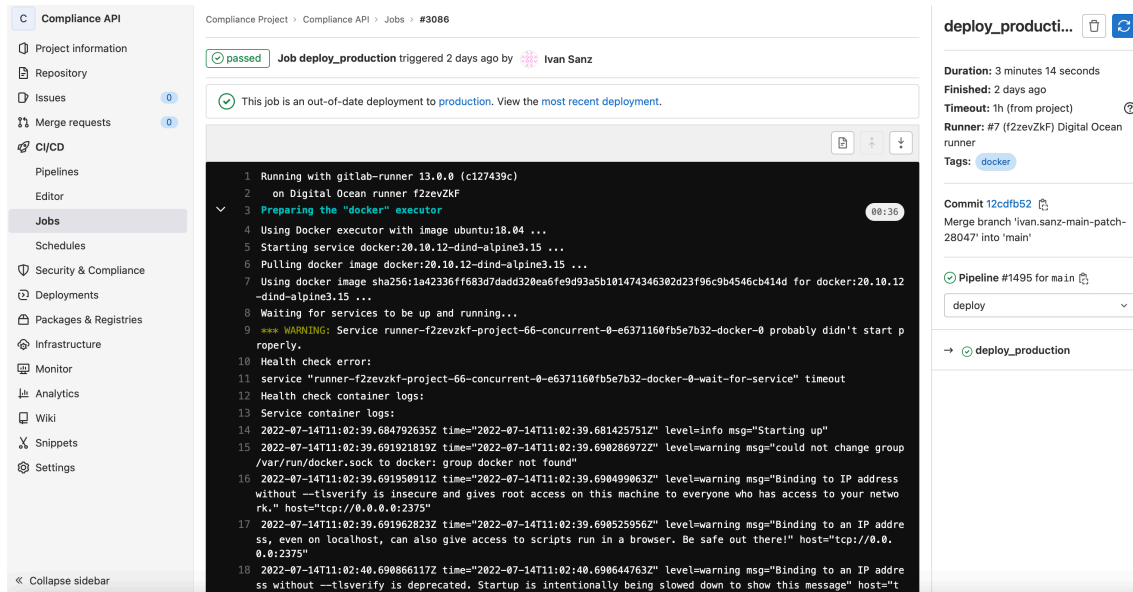
#### **Infraestructura**

Docker es una plataforma de código abierto que permite crear, desplegar, ejecutar, actualizar y gestionar contenedores, es decir, componentes estandarizados y ejecutables que combinan el código fuente de las aplicaciones con las bibliotecas del sistema operativo y las dependencias necesarias para ejecutar ese código en cualquier entorno.

Los contenedores simplifican el desarrollo y la entrega de aplicaciones distribuidas. Se han vuelto cada vez más populares a medida que las organizaciones cambian al desarrollo nativo de la nube y a los entornos híbridos de múltiples nubes.

Para este desarrollo se ha optado por el uso de imágenes en Docker, tal y como se puede ver en la siguiente imagen, obtenida del *deployment job*.

Figura 12. Detalle del *deployment job*.



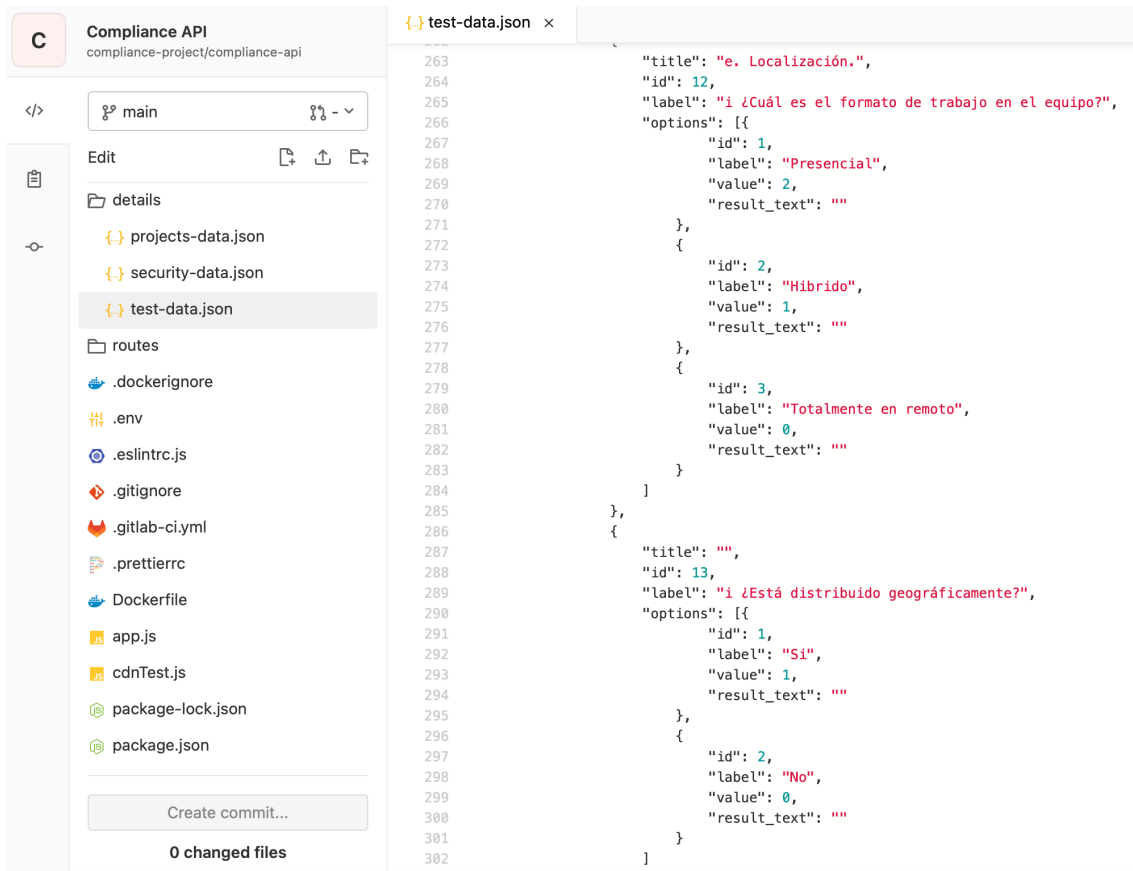
Fuente: elaboración propia.

## Parametrización

Para que se puedan actualizar de forma rápida y sencilla las preguntas y respuestas de la metodología, sus valores, la ponderación de las diferentes áreas de control, etc. Se ha optado por el uso de ficheros JSON, estos archivos almacenan estructuras de datos y objetos simples en formato *JavaScript Object Notation*, que es un formato estándar de intercambio de datos. Este tipo de ficheros se usa principalmente para transmitir datos entre una aplicación Web y un servidor, y son archivos ligeros basados en texto, lo que los hace fácilmente actualizables simplemente reemplazando el texto según las nuevas necesidades.

A continuación, se muestra el fichero JSON de configuración, que contiene el set de preguntas y respuestas junto a los valores asociados.

Figura 13. Fichero JSON de parametrización del software.



Fuente: elaboración propia.

Así pues, para realizar un cambio en el set de preguntas de la metodología, bastará con modificar el fichero de texto con el nuevo contenido, y subirlo al entorno de Producción.

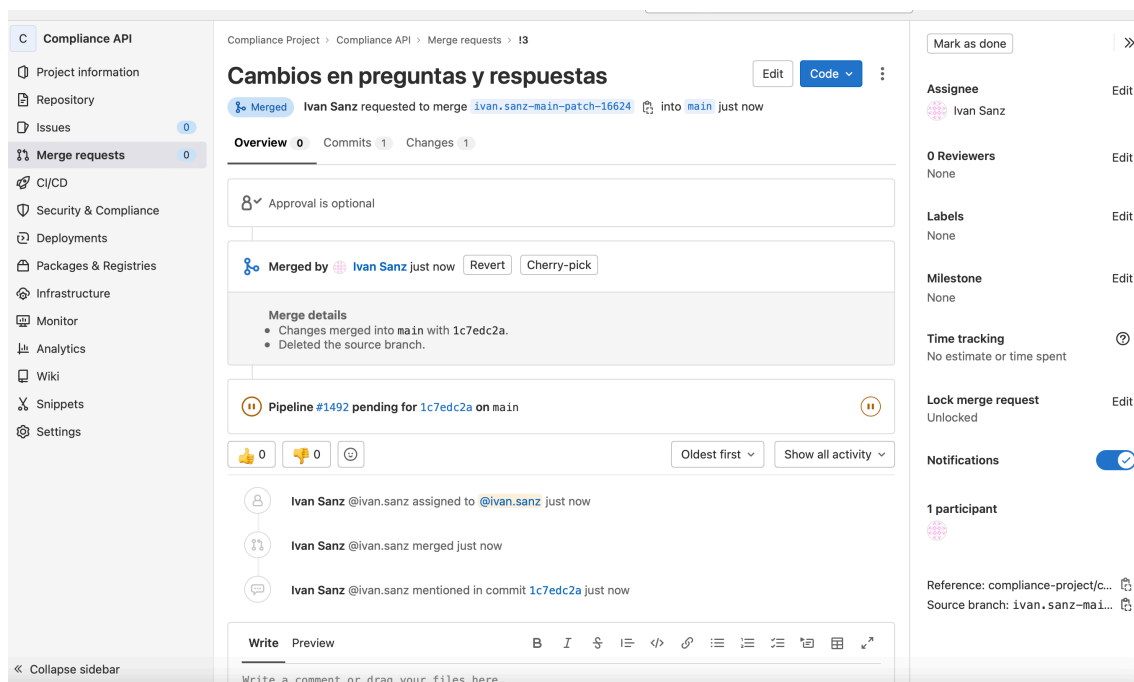
## CI/CD

Se entiende CI/CD (*Continuous Integration / Continuous Development*) como un método para entregar frecuentemente aplicaciones introduciendo la automatización en las etapas de desarrollo de la aplicación. Los principales conceptos atribuidos a CI/CD son la integración continua, la entrega continua y el despliegue continuo. Estas prácticas conectadas suelen denominarse *pipeline* CI/CD y se apoyan en equipos de desarrollo y operaciones que trabajan juntos de forma ágil con un enfoque *DevOps*.

Para el desarrollo del software, se ha optado por *GitLab* como la herramienta de ciclo de vida y repositorio de *Git*; para gestionar, administrar, crear y conectar los repositorios y llevar a cabo su integración.

De forma que cuando se quiere subir a producción un cambio, se crea una *Pull Request* (PR) en *GitLab*, se revisa el código para verificar que los cambios que se van a subir no impactan negativamente en la aplicación, y una vez hecho el *code review*, se mergea a producción. En la imagen siguiente, se puede ver una *Pull Request* que acaba de ser *mergeada* a producción.

Figura 14. *Pull Request* en *GitLab*.

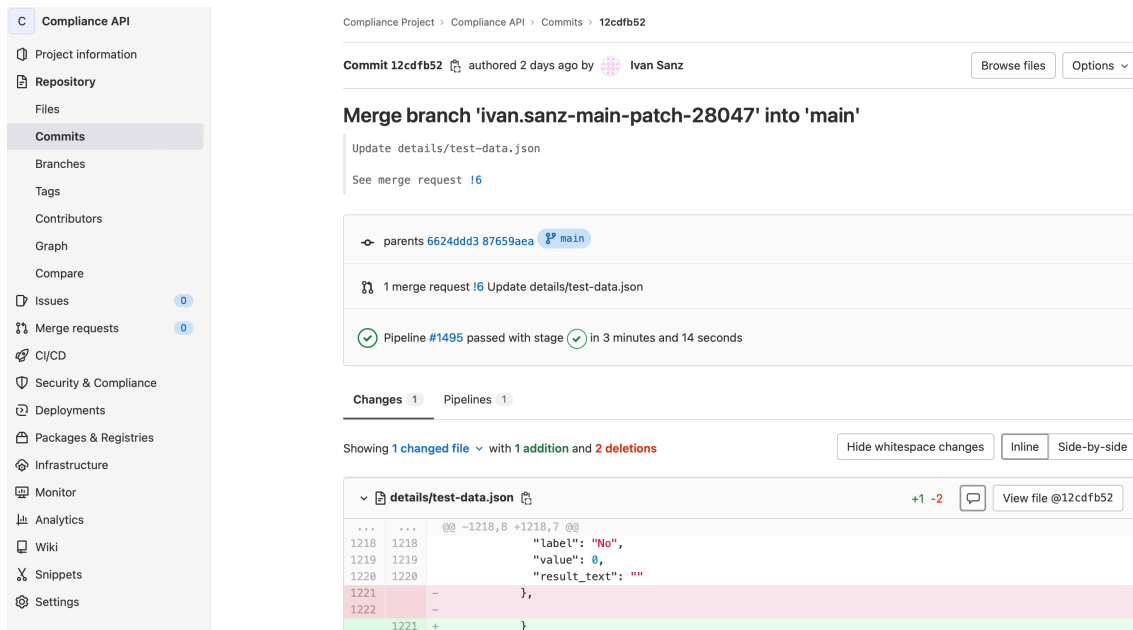


Fuente: elaboración propia.

De esta forma, el proceso de subida a producción se lleva a cabo en tan solo unos minutos, aportando al proceso no solo agilidad, sino también integridad, seguridad y estabilidad, gracias a las pruebas que se efectúan a lo largo del proceso de subida de producción; si bien es cierto que en esta Tesis lo que se ha obtenido es un prototipo, el software se ha desarrollado con la mente puesta en ponerlo en producción.

En la siguiente imagen, se puede apreciar que el tiempo de subida a producción de los últimos cambios llevados a cabo ha sido de poco más de 3 minutos.

Figura 15. Mergeo de *Pull Request* en *GitLab*.



Fuente: elaboración propia.

## 7.2. INTRODUCCIÓN A LAS PRUEBAS

Para diseñar las pruebas de la metodología y del prototipo se han seleccionado un grupo de 15 *start-ups*, cuyos datos se han facilitado por parte de una aceleradora de *start-ups* con la que he colaborado, y que cuentan con algunas características comunes:

- Dispuestas a participar.
- *Start-ups* con similares características.
- Base tecnológica digital.
- En búsqueda activa de financiación.

Además de estas 15 *start-ups* mencionadas, para validar el modelo del prototipo se ha contactado con las 43 *start-ups* que han formado parte de la evaluación del modelo y de ellas 3 respondieron y han accedido a pasar la metodología para así poder comprobar que los resultados arrojados desde el prototipo están alineados con la realidad. Esta información es especialmente valiosa, puesto que permite comparar los resultados de la metodología con la realidad, y poder así verificar la precisión del sistema.

Por tanto, para validar la metodología se han utilizado datos de un total de 18 *start-ups*. De las 15 primeras *start-ups* no se dispone información a futuro sobre su supervivencia, pero ofrecen datos estadísticos útiles para validar la metodología. Por otro lado, de las 3 *start-ups* adicionales sí que se dispone de información sobre su supervivencia, por tratarse de datos históricos, por lo que se puede comparar el resultado ofrecido por el software con el resultado real.

A continuación, el listado de 15 *start-ups* que han formado parte en las pruebas de la metodología y del prototipo, con una descripción y algunos datos relevantes sobre la organización. Por motivos de confidencialidad, ha sido necesario eliminar el nombre de las *start-ups*, ya que los resultados completos de las pruebas están en el Anexo 2, y aportan una información sensible y valiosa para la competencia.

Tabla 21. Listado anonimizado de *start-ups* participantes en la validación.

Identificador de la <i>start-up</i>	001
Descripción	Ofrece una plataforma de generación de documentos que ayuda a las empresas a agilizar dicho proceso a nivel interno.
Número de empleados	40
Ingresos	2,8M euros
Clientes activos	5
Año de fundación	2013
País	Estonia



<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>	<b>002</b>
Descripción	API de mensajería omnicanal que permite a las empresas llegar a sus clientes en cualquier mensajero.
Número de empleados	30
Ingresos	1,1M euros
Clientes activos	86
Año de fundación	2019
País	República Checa

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>	<b>003</b>
Descripción	Mercado B2B para conectar a los productores y compradores de grano agrícolas en el mercado de valores para cerrar acuerdos <i>on line</i> en el Báltico y Europa.
Número de empleados	15
Ingresos	600K euros
Clientes activos	11
Año de fundación	2019
País	Letonia

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>	<b>004</b>
Descripción	Ayuda a los propietarios de pequeñas y medianas empresas a visualizar los datos corporativos a través de una serie de cuadros de mando.
Número de empleados	22
Ingresos	1,5 M euros
Clientes activos	7
Año de fundación	2020
País	Australia

Capítulo 7. Desarrollo y validación del prototipo

Identificador de la <i>start-up</i>		005
Descripción	Solución de software integral para que los editores creen libros digitales interactivos sin necesidad de conocimientos técnicos.	
Número de empleados	28	
Ingresos	2,2 M euros	
Clientes activos	70	
Año de fundación	2020	
País	Turquía	

Identificador de la <i>start-up</i>		006
Descripción	Solución integral de <i>customer experience</i> que ayuda a los gestores de empresas de todo tipo a escuchar y comprender la voz del cliente con un único proceso de recogida y análisis de opiniones.	
Número de empleados	8	
Ingresos	800K euros	
Clientes activos	30	
Año de fundación	2021	
País	Italia	

Identificador de la <i>start-up</i>		007
Descripción	Una red social que combina música, comunidad e <i>e-commerce</i> ofreciendo a los fans una forma directa de descubrir, conectar y apoyar a los artistas que les gustan.	
Número de empleados	10	
Ingresos	250K euros	
Clientes activos	80	
Año de fundación	2013	
País	Costa Rica	

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>008</b>
Descripción	Ayuda a las prácticas contables en Europa para ahorrar tiempo de gestión, optimizar los procesos y aumentar la rentabilidad.	
Número de empleados	11	
Ingresos	440K euros	
Clientes activos	40	
Año de fundación	2019	
País	Suiza	

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>009</b>
Descripción	Fusiona la publicidad digital y la analógica en un solo lugar, lo que permite a los minoristas captar y trabajar con un público de forma más eficaz utilizando la geolocalización y la inteligencia artificial.	
Número de empleados	6	
Ingresos	1M euros	
Clientes activos	5	
Año de fundación	2019	
País	Macedonia	

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>010</b>
Descripción	Servicio asociado para hoteles para aumentar su oferta personalizada (masajes, niñeras, etc.) de forma rápida y eficaz.	
Número de empleados	5	
Ingresos	800K euros	
Clientes activos	23	
Año de fundación	2018	
País	Portugal	

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>011</b>
Descripción	Plataforma SaaS que predice las ventas de productos futuras combinando los datos de los comercios y las redes sociales con la IA.	
Número de empleados	8	
Ingresos	2,1M euros	
Clientes activos	33	
Año de fundación	2018	
País	Ucrania	

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>012</b>
Descripción	Un <i>widget</i> basado en la IA que dice a los compradores <i>on line</i> "lo que piensa Internet" a través de los datos de las reseñas de los productos.	
Número de empleados	4	
Ingresos	450K euros	
Clientes activos	15	
Año de fundación	2021	
País	Finlandia	

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>013</b>
Descripción	Vigilancia y defensa de la seguridad de sitios web.	
Número de empleados	24	
Ingresos	2,5M euros	
Clientes activos	250	
Año de fundación	2019	
País	Kazakhstan	

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>014</b>
Descripción	Aplicación móvil de bienestar para mantener a los mayores atentos, comprometidos y conectados.	
Número de empleados	8	
Ingresos	150K euros	
Clientes activos	1000	
Año de fundación	2022	
País	España	

Identificador de la <i>start-up</i>	015
Descripción	Plataforma para la gestión de los fertilizantes mediante una combinación de recomendaciones basadas en IA y sensores de suelo que analizan la salud del suelo en tiempo real y una gestión de nutrientes adecuada.
Número de empleados	25
Ingresos	400K euros
Clientes activos	18
Año de fundación	Francia
País	2015

### 7.3. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se muestran los resultados de las pruebas realizadas, que han consistido en introducir todos los datos requeridos de las 15 *start-ups* en la *check-list* de la metodología en el software desarrollado. Tras ello, el software proporciona un resultado y un riesgo asociado, valores que se muestran en la Tabla 22.

Tabla 22. Resultados de evaluación obtenidos por el software.

Identificador de la <i>start-up</i>	Resultado Obtenido	Riesgo
001	Nivel 1	<i>Alto</i>
002	Nivel 5	<i>Bajo</i>
003	Nivel 3	<i>Medio</i>
004	Nivel 2	<i>Medio-alto</i>
005	Nivel 2	<i>Medio-alto</i>
006	Nivel 4	<i>Medio-bajo</i>
007	Nivel 4	<i>Medio-bajo</i>
008	Nivel 1	<i>Alto</i>
009	Nivel 3	<i>Medio</i>
010	Nivel 2	<i>Medio-bajo</i>
011	Nivel 4	<i>Medio-bajo</i>
012	Nivel 3	<i>Medio</i>
013	Nivel 2	<i>Medio-alto</i>
014	Nivel 3	<i>Medio</i>
015	Nivel 2	<i>Medio-alto</i>

En los resultados se observa que solo 1 *start-up* obtiene el máximo nivel de madurez (y por tanto mínimo riesgo), 3 obtienen un nivel 4 (riesgo medio-bajo), 4 de nivel 3 (riesgo medio), 5 de nivel 2 (riesgo medio-alto) y 2 nivel 1 (riesgo alto). Esto, llevado a porcentajes y ordenado de mayor a menor es:

- Nivel 2 – 33%
- Nivel 3 – 27%
- Nivel 4 – 20%
- Nivel 1 – 13%
- Nivel 5 – 7%

De lo que se desprende que solo un 27% de las *start-ups* evaluadas tienen un riesgo bajo o medio-bajo para ser adquiridas, y, por el contrario, un 46% de las *start-ups* tienen un riesgo alto o medio-alto, lo que desaconsejaría la inversión en ellas. Esta distribución de éxito/fracaso está plenamente alineada con la mostrada en la Tabla 19, que durante el proceso de evaluación muestra que de 43 *start-ups*, 8 (un 19%) resultaron exitosas, frente al 27% estimado en el proceso de validación (pertenecientes a las de menos nivel de riesgo asociado). Esto demuestra que los resultados ofrecidos, están en plena sintonía con la estadística histórica.

En la siguiente Tabla, se muestra el resultado de pasar la metodología de las 3 *start-ups* que accedieron a seguir el proceso, denominadas en clave como “Guepardo”, “Halcón” y “Reno”. Con ellas se ha comparado la situación real de la *start-up* versus la metodología de software considerando exitosa a la supervivencia de la *start-up* más allá de 2 años.

Tabla 23. Comparativa de resultados entre metodología y realidad para las 3 *start-ups* seleccionadas.

Identificador de la <i>start-up</i>	Resultado metodología	Resultado real
Guepardo	Nivel 2 (riesgo medio-alto)	No exitosa
Halcón	Nivel 1 (riesgo alto)	No exitosa
Reno	Nivel 5 (riesgo bajo)	Exitosa

## Creación de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences*

Una de las funcionalidades del software desarrollado es proporcionar el nivel de riesgo asociado a la adquisición de una *start-up* de base tecnológica, pero además el software es capaz de medir el nivel de madurez de cada una de las 6 áreas de control, entendiendo un 100% como plenamente maduro y por tanto sin espacio de mejora en ese área.

A continuación, se muestran los resultados de madurez en las áreas de control de las 15 *start-ups* que han participado en el proceso de validación. Estos datos provienen del software de evaluación, y se muestran los cuestionarios completos de cada una de las *start-ups* en el Anexo 2.

Tabla 24. Resultados de evaluación por áreas de control.

Identificador de la <i>start-up</i>	Equipo	Ecosistema tecnológico	Competencia tecnológica	Adopción y madurez del producto	Procesos de desarrollo	Tecnología de producto
001	15 %	17 %	17 %	24 %	24 %	29 %
002	94 %	92 %	100 %	90 %	94 %	89 %
003	70 %	17 %	83 %	69 %	47 %	49 %
004	55 %	58 %	33 %	41 %	29 %	23 %
005	52 %	42 %	67 %	41 %	24 %	49 %
006	85 %	75 %	83 %	76 %	76 %	83 %
007	82 %	75 %	67 %	76 %	88 %	80 %
008	21 %	25 %	33 %	24 %	24 %	17 %
009	76 %	67 %	67 %	28 %	71 %	60 %
010	24 %	42 %	50 %	41 %	41 %	34 %
011	79 %	67 %	67 %	83 %	82 %	83 %
012	67 %	67 %	67 %	28 %	71 %	60 %
013	27 %	50 %	50 %	41 %	53 %	49 %
014	70 %	42 %	17 %	31 %	41 %	66 %
015	70 %	33 %	50 %	69 %	82 %	29 %

*Fuente: elaboración propia.*

Para poder sacar conclusiones, de la Tabla 24, nos quedamos con la potencial causa principal de no supervivencia (marcada en rojo), y vemos que hay 3 *start-ups* en equipo y en tecnología de producto (28% del total), 1 por ecosistema tecnológico, competencia tecnológica, y procesos de desarrollo (9% del total) 2 por adopción y madurez del producto (18%). Si comparamos estos datos con los históricos conseguidos de las 43 *start-ups* que participaron en el proceso de evaluación, podemos elaborar la siguiente Tabla.

Tabla 25. Comparativa datos reales vs estimaciones.

Áreas de control	Porcentaje real en base a la experiencia de 43 <i>start-ups</i>	Porcentaje estimado, en base a la evaluación de 15 <i>start-ups</i>
Equipo	32%	28%
Ecosistema tecnológico	9%	9%
Adopción y madurez del producto	23%	18%
Tecnología de producto	16%	27%
Competencia Tecnológica	10%	9%
Procesos de desarrollo	10%	9%

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 25 se observa que los resultados obtenidos de las 15 *start-ups* que han participado en el proceso de validación están totalmente alineados no solo con los resultados de verificación obtenidos de las 43 *start-ups* (datos históricos), sino también con la realidad de mercado, y con mi propia. experiencia previa, pudiendo concluirse que la metodología aporta una información útil, valiosa y veraz para la evaluación de riesgos de *start-ups* de base tecnológica.







## **PARTE IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**



## CAPITULO 8. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 8.1. VERIFICACIÓN Y CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

La principal contribución de esta Tesis Doctoral es la propuesta de un *framework* metodológico para las *Technical Due Diligences* de empresas de base tecnológica, fundamentalmente *start-ups* de productos software. Con ese fin, se ha elaborado una metodología, sobre la que se ha desarrollado un software que es capaz de ayudar en la toma de decisiones en la valoración de estos activos intangibles digitales para su compraventa por parte de inversores. En primer lugar, analizaremos la consecución de los objetivos descritos en el primer capítulo:

- **O1 - Estudiar cómo se realizan las *Technical Due Diligences* hoy en día**

Durante el desarrollo de la investigación en la Parte I de esta Tesis Doctoral, se ha analizado la literatura científica existente, describiendo el contexto, conceptos e indicadores que necesitan las *Technical Due Diligences* para ofrecer un resultado positivo en la valoración de empresas digitales. Se ha comprobado que el estado del arte incorpora visiones aisladas al entorno de las *start-ups* cuyo valor activo es un producto software y que actualmente no existe una metodología definida para este colectivo.

- **O2 - Definir los aspectos comunes que son clave para el correcto desarrollo de una *Technical Due Diligence***

Actualmente las *Technical Due Diligences* se realizan siguiendo procesos basados en experiencias subjetivas profesionales, en adaptaciones de otras metodologías, o mediante encuestas y evaluaciones no adaptadas. Todo ello, muestra la necesidad de crear nuevos indicadores y una metodología de valoración que sea

capaz de evaluar adecuadamente estos activos. Para ello, en el Capítulo 6 se han identificado y definido los aspectos más importantes para la valoración como son los relacionados del equipo, el ecosistema tecnológico, la competencia en el mercado, la madurez del producto, los procesos de desarrollo y la tecnología fundamental para el software.

- **O3 - Definir una metodología específica que permita sistematizar y desarrollar de forma objetiva las *Technical Due Diligences***

Una vez definidos los aspectos comunes, se ha abordado cada uno de ellos en preguntas concretas, dando lugar a un *check-list* de 100 cuestiones que ofrecen una valoración completa y objetiva del software como activo. Este cuestionario, localizado en el Capítulo 6, junto a la metodología de evaluación, proporcionan una calificación medible y comparable que posibilita identificar espacios de mejora.

- **O4 – Implementar un software que aplique la metodología definida con anterioridad**

Disponer de un listado de preguntas carece de utilidad si éstas no son evaluables de forma automática e individualizada. Para ello se ha desarrollado una herramienta *on line* que además de recoger todas las cuestiones de la *check-list*, introduce una serie de utilidades de valor añadido, como es un histórico de evaluaciones y un listado de recomendaciones que se basa en las respuestas proporcionadas al cuestionario. Estas recomendaciones consisten una forma sencilla y eficaz para mejorar el valor del activo siguiendo los criterios recogidos en la metodología.

- **O5 - Validar la metodología en un conjunto real de *start-ups***

Para demostrar la eficacia del *framework*, en la Parte IV de este documento, se han introducido los datos históricos de 15 *start-ups* en el *software* desarrollado, como método de validación para probar la metodología, extraer datos reales y elaborar estadísticas que confirman la validez del modelo propuesto.

## 8.2. SÍNTESIS DEL MODELO PROPUESTO

El objetivo de este apartado es proporcionar una guía de usuario sencilla e intuitiva del prototipo desarrollado para que la metodología propuesta pueda ser empleada por cualquier evaluador.

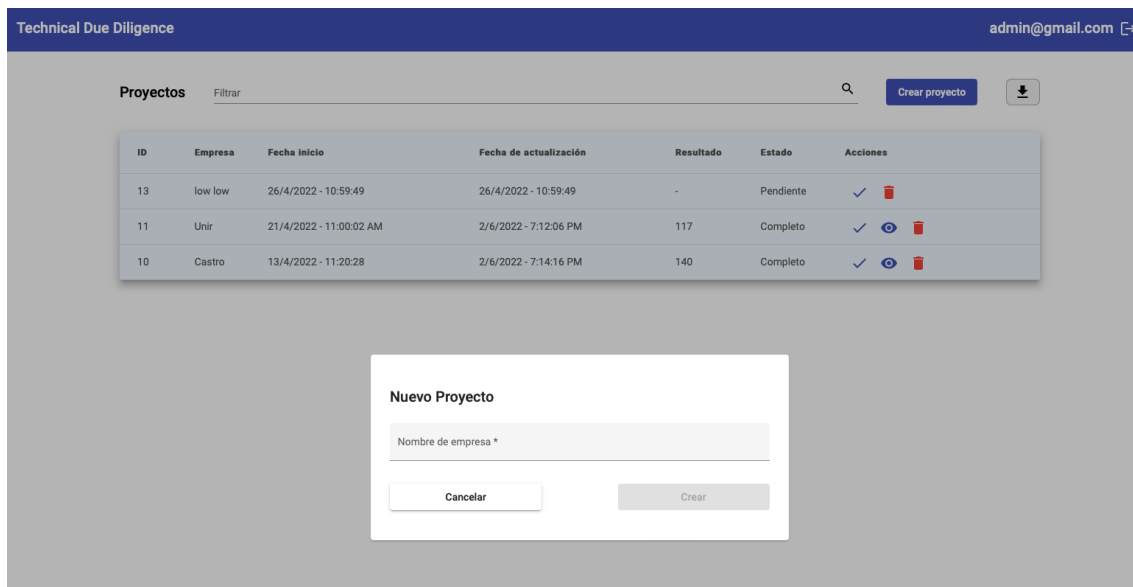
El prototipo está alojado en internet y es parametrizable mediante unos ficheros JSON. Estos parámetros son las preguntas del cuestionario y las respuestas y se pueden modificar o actualizar en caso de que sea necesario.

Para acceder al prototipo se debe usar una cuenta registrada que, dependiendo del rol, proporciona unos u otros permisos.

El proceso es realizado por un profesional formado en la metodología, puesto que algunas preguntas podrían ser consideradas ambiguas o abiertas.

Una vez se han introducido las credenciales y accedido al prototipo, desde “Crear proyecto” es posible iniciar una evaluación y dar nombre a la misma. Campo que será identificador único a efectos de seguimiento y evaluación del activo.

Figura 16. Crear nuevo proyecto en el prototipo.



*Fuente: elaboración propia.*

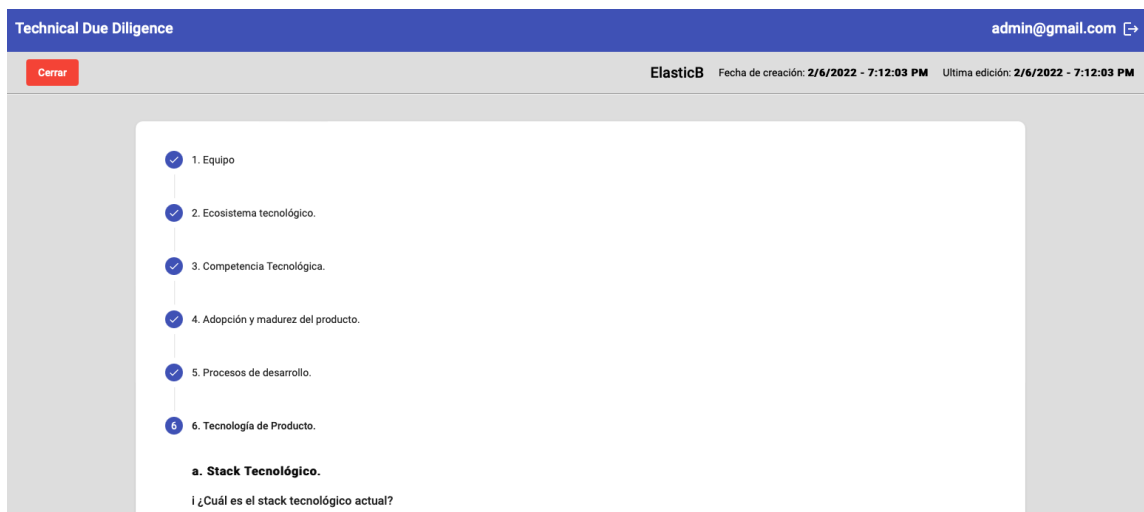
Una vez elegido el nombre, el siguiente paso es contestar las 100 cuestiones de la *check-list*, que está dividida en las seis áreas de control propuestas en la metodología. Este

proceso se puede llevar a cabo en un único momento o ir introduciendo la información en sesiones diferentes, de tal forma que el prototipo guarda los datos de sesión y las respuestas, para que el cuestionario pueda ir cumplimentándose posteriormente.

Una vez se ha completado toda la información necesaria, automáticamente se genera el resultado de la evaluación en base a las respuestas proporcionadas a lo largo del cuestionario.

El resultado está compuesto por un indicador numérico del 1 al 5, unos gráficos de madurez divididos por las 6 áreas de control, y una serie de recomendaciones basadas en las respuestas aportadas. Las recomendaciones son un conjunto de buenas prácticas que ayudan a mejorar el resultado de la evaluación, consisten frases cortas y concisas para facilitar su comprensión.

Figura 17. Preguntas de la *check-list* en el prototipo.



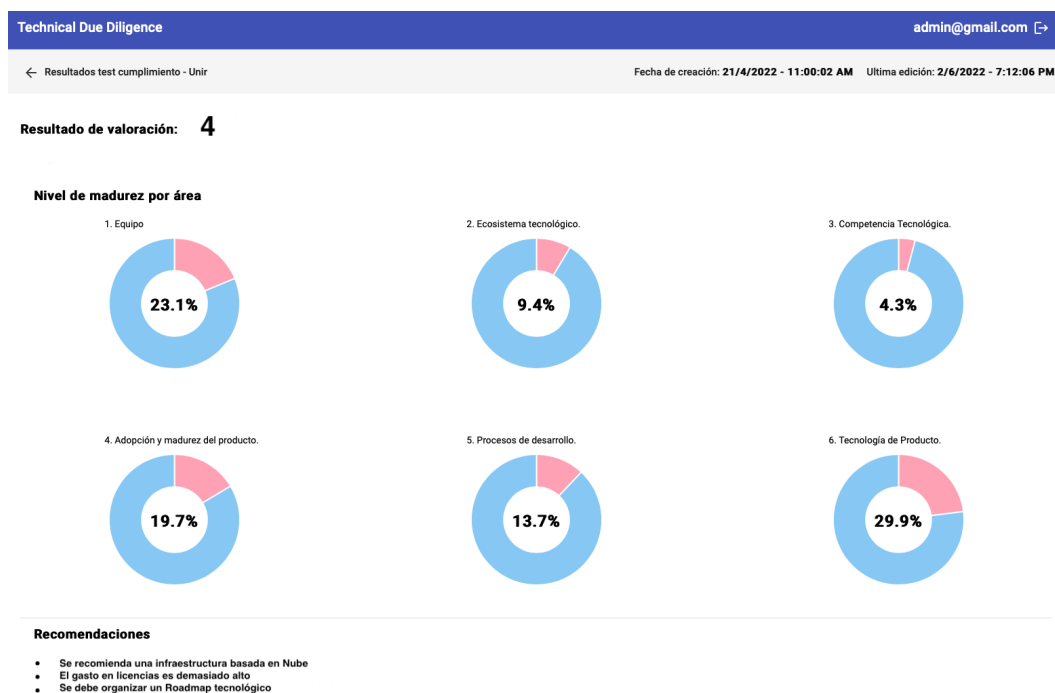
Fuente: elaboración propia.

En la Figura 14 se muestra un ejemplo de resultado de evaluación, donde la calificación final es de 4 sobre 5 y los niveles de madurez por área van desde el 4,3% en competencia tecnológica hasta el 29,9% en tecnología de producto.

En el ejercicio se aportan tres recomendaciones: la necesidad de crear un *roadmap* tecnológico, reducir el coste de las licencias y la migración de la infraestructura a la nube.



Figura 18. Gráfica de resultados finales que ofrece el prototipo.



Fuente: elaboración propia.

Además de las funcionalidades ya descritas, el prototipo puede descargar los datos introducidos por una empresa a un archivo CSV, para que puedan ser analizados detenidamente. También es posible buscar proyectos en la base de datos a través del nombre del activo, así como eliminar proyectos que ya no sean necesarios.

### 8.3. TRABAJOS DERIVADOS

La investigación realizada en la presente Tesis Doctoral ha generado los dos siguientes trabajos derivados:

#### 1. Artículo científico:

Sanz-Prieto I., de-la-Fuente-Valentin L., Rios-Aguilar, S. *Technical due diligence as a methodology for assessing risks in start-up ecosystems: An advanced approach*. Information Processing & Management. 2021 Sept; Volume 58, Issue 5, 102617 DOI: 10.1016/j.ipm.2021.102617

El objetivo de este artículo es analizar y proponer la *Technical Due Diligence* como metodología para evaluar los riesgos en los ecosistemas de *start-up*. El método utilizado fue mixto, abarcando tanto un enfoque cuantitativo como cualitativo, apoyado por una revisión de la literatura con arcos bibliográficos.

La muestra estuvo compuesta por treinta expertos a los que se les aplicó una encuesta sobre su experiencia en la valoración de activos digitales y a diez de ellos, se les realizó una entrevista más pormenorizada que fue sometida a un proceso de triangulación de la información y apoyada en arcos documentales.

Los resultados mostraron la necesidad de identificar cuáles son los riesgos tecnológicos (de producto, de servicio y de proceso), los riesgos comerciales en cuanto a la escalabilidad del negocio y los financieros, legales, fiscales y ambientales, como parte de un procedimiento completo e integral de valoración del activo.

A través del estudio se proporcionó una metodología capaz de aportar datos numéricos con mayor visibilidad al riesgo de una adquisición en un entorno de *start-up*. Esta metodología también incorporó aspectos de otras actuales agrupando todos los parámetros de evaluación en un marco único y atendiendo diferentes áreas de la empresa (tecnológica, empresarial y financiera).

## **2. Presentación en conferencia:**

Sanz-Prieto I., de-la-Fuente-Valentin L., Rios-Aguilar, S. *Technical Due Diligence as a Methodology for Assessing Risks in Start-up Ecosystems*. ICEIS 2021 - 23rd International Conference on Enterprise Information Systems. DOI: 10.5220/0010521704210428

Durante esta presentación se expuso el contexto actual de las transformaciones que experimenta el mundo industrial y empresarial a escala global por la intensidad de los cambios tecnológicos y, en consecuencia, la necesidad de contar con herramientas de gestión que evalúen los riesgos de forma específica.

En respuesta a dicha necesidad, se mostró la metodología de esta Tesis Doctoral para realizar *Technical Due Diligences* a través de un *framework on line*.

La aplicación de la metodología proporciona un ahorro de costes debido a la optimización de los recursos para realizar la *Technical Due Diligence* con un importante

ahorro de tiempo. Así como una manera útil para obtener datos, cifras e información clave como factor crítico y de éxito en las inversiones, aportando seguridad, fiabilidad y una amplia visión de las condiciones de riesgo, incertidumbre oportunidades y posibilidades de crecimiento (escalabilidad).

#### 8.4. CONCLUSIÓN FINAL

Esta Tesis Doctoral planteaba la hipótesis de que es posible definir un *framework* formado por una metodología y varias herramientas que permitieran conducir una *Technical Due Diligences* para *start-ups* digitales de forma sistemática y objetiva con el propósito de reducir el riesgo en las inversiones y se puede concluir que se ha cumplido al alcanzar cada uno de los objetivos, tal y como se ha reseñado al inicio de este capítulo.

A partir de ahora será posible reducir los riesgos tecnológicos en la valoración del activo digital gracias al uso de la nueva metodología. Asimismo, será posible unificar criterios de evaluación específicos para las *start-ups* de base tecnológica, de tal forma que se puedan extraer parámetros globales, detectar tendencias y obtener estadísticas de comparación entre ellas.

#### 8.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

Existen varias líneas de trabajo que pueden prestar continuidad a lo investigado hasta ahora en esta Tesis Doctoral:

- **Extender esta metodología a otros tipos de *start-ups* no digitales**, de tal forma que se pueda aplicar no solo a las de producto software, sino también al resto de activos a valorizar en el ecosistema emprendedor. Esto se puede conseguir adaptando algunas de las áreas de control de la metodología a nuevos requerimientos.

- **Construir un modelo predictivo y adaptativo** para que aprenda del histórico de datos, creando así una base de conocimiento con capacidad predictiva en la valorización de *start-ups*.
- **Automatizar parcialmente la evaluación a partir de datos propios de la *start-up***, incorporando una base de datos con los metadatos de control (como son el tipo de empresa, tamaño, etc.) para que busque similitudes y adelante un resultado.
- **Estudio longitudinal de las 15 *start-ups*** que han participado en el proceso de validación, para poder llevar a cabo una valoración empírica de los datos estadísticos a futuro. Teniendo en cuenta que se ha considerado éxito como una supervivencia a dos años, aproximadamente ese será el tiempo mínimo necesario para emprender esta tarea.





## BIBLIOGRAFÍA





Agencia MAPFRE Global Risks. (2019). *Empresas tecnológicas*.

<https://www.mapfreglobalrisks.com/riesgos/sectores-empresariales/telcos/tecnologicas/>

Agencia Vasca de la Innovación. (2011). *Roadmapping: Una herramienta para definir estrategias de I+D+i de éxito*. Gipuzkoa Berritzen – Innobasque: Biskaia.

[https://www.ovtt.org/wp-content/uploads/2020/05/Roadmapping\\_Innobasque\\_2011.pdf](https://www.ovtt.org/wp-content/uploads/2020/05/Roadmapping_Innobasque_2011.pdf)

Aguirre y Balza (2019). *La importancia de una Due Diligence Técnica en las SOCIMIS*

<http://peritajes-peritos.es/articulos/articulo-peritaje-la-importancia-de-una-due-diligence-tcnica-en-las-socimis/>

Angoso, J. (2014). *Innovación y emprendimiento España y Europa*.

<http://www.raing.es/sites/default/files/JOSE%20LUIS%20ANGOSO.pdf>

Arenal, A; Armuña, C; Ramos, S y Feijóo C. (2018). *Ecosistemas emprendedores y start-ups, el nuevo protagonismo de las pequeñas organizaciones*. Revista de economía industrial, 85-94.

Asociación RED GEM España. (2019). *Global Entrepreneurship Monitor: Informe GEM España 2018-2019*. Editorial de la Universidad de Cantabria.

Aznar, J; Cayo, T y Cevallos, D. (2016). *Valoración de empresas métodos y casos prácticos para pequeñas y medianas empresas*. Editorial Ardiles.

Báez, C; Suárez, M. (2015). *Proceso de desarrollo de software basado en la articulación de RUP y CMMI priorizando su calidad*. Colombia.

Balboa, M y Martí, J. (2004). *From venture capital to private equity: The Spanish experience*. The Journal of Private Equity, 7(2), 54-63.

Benedicto, M. (2008). *Capital riesgo y financiación de Pymes*. Fundación EOI.

Blank, S. (2010). *What's a start-up? First Principles*.

<http://steveblank.com/2010/01/25/whats-a-start-up-first-principles/>

Broadis, J. (s/f). *Value creation services: Due Diligence operational / TI*. Deloitte.

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cl/Documents/mergers-acquisitions/PMI/BrochureVCS.pdf>

Brookins, M. (2019). *Examples of Start-Up and Running Costs*.

<https://smallbusiness.chron.com/examples-start-up-running-costs-10278.html>

Candolfi, A; Hualde, A; Morales, R y Espinosa, Y. (2020). *Perfil de Competencia Tecnológica: una propuesta para el sector de Energías Renovables*. Universidad & Empresa, Vol. 22, No. 39.

<https://doi.org/10.12804/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.7880>

Castells, M. (2005). *Competitividad y emprendimiento*. Recursos web del Gobierno del Principado de Asturias.

[http://movil.asturias.es/RecursosWeb/trabajastur/Otra\\_Documentacion/Competitividad%20y%20Emprendimiento.pdf](http://movil.asturias.es/RecursosWeb/trabajastur/Otra_Documentacion/Competitividad%20y%20Emprendimiento.pdf)

Castells, P y Valls, J. (2005). *Tecnología e innovación en la empresa*. Alfaomega Grupo Editor.

Cebriá, L. (2008). *La revisión legal (legal Due Diligence) en el derecho mercantil*. Editorial Comares.

Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación, CTIC. (2016). *La transformación digital de la industria del metal asturiana: informe de diagnóstico de empresas industriales*. Metaindustry4. [https://www.metaindustry4.com/wp-content/uploads/2018/04/Estudio\\_TransfDig\\_Metaindustry4.pdf](https://www.metaindustry4.com/wp-content/uploads/2018/04/Estudio_TransfDig_Metaindustry4.pdf)

Choi, D; Sung, C and Park, J. (2020). *How does technology start-ups increase innovative performance? The study of technology start-ups on innovation focusing on employment change in Korea*. Sustainability, 12, 551, 1-14.

Comisión de las Comunidades Europeas. (2003). *Libro Verde: el espíritu empresarial en Europa*. Editorial Publicaciones de la DG Empresas. Bruselas, Bélgica.

Confederación de Empresarios de Málaga (2018). *Guía para Start-Ups*. <https://cem-malaga.es/wp-content/uploads/2019/06/guia-para-start-ups.pdf>

Confederación Española de Organizaciones Empresariales. (2020). *Plan Digital 2020: la digitalización de la sociedad española*. CEOE.

[http://contenidos.ceoe.es/CEOE/var/pool/pdf/publications\\_docs-file-334-plan-digital-2020-la-digitalizacion-de-la-sociedad-espanola.pdf](http://contenidos.ceoe.es/CEOE/var/pool/pdf/publications_docs-file-334-plan-digital-2020-la-digitalizacion-de-la-sociedad-espanola.pdf)

Consultora Deloitte. (2018) *¿Cuál es la metodología más adecuada para tu proyecto? Metodología Waterfall vs Agile*.

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/Real%20Estate/us-engineering-construction-ma-due-diligence.pdf>

Consultora Ionos España. (2019). *Due Diligence: teoría y práctica de la auditoría de riesgos*.

<https://www.ionos.es/start-upguide/creacion/due-diligence/>

Consultores Norgestión. (2010). *¿Qué es una Due Diligence?* Cuaderno No. 4, 1-20.

Davinson, J y Fitzgerald, J. (2010). *Technical Due Diligence in Sweden: The principal-agent problem: international investors and local consultants*. (Master thesis). Director: Hands Lind. Department of Real Estate and Construction Management. KTH Royal Institute of Technology.

Demaria, C y Tarradellas, E. (2016). *Private Equity: Introducción a la financiación privada de las empresas (capital riesgo, capital expansión, LBO y turnaround)*. Profit Editorial.

De la Calle, A y Herrero, M. (1996). *Valoración de empresas*. Revista de estudios económicos y empresarias UEX, 8, 157-184.

Deloitte Development. (2017). *M&A Due Diligence workshop*.

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/Real%20Estate/us-engineering-construction-ma-due-diligence.pdf>

De Vicente, D. (2017). *Impacto de las Tecnologías de la Información en la productividad del establecimiento comercial minorista*. Universidad Complutense de Madrid (Tesis Doctoral)  
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/40852/1/T38264.pdf>

Díaz, C. (2014). *Una aproximación a la mal llamada Due Diligence*. Play Consultores.  
<http://www.playsconsultores.com/contenido/datos/blog/documentos/eBook-Due-Diligence.pdf>

Domingo, S y Arús, A. (2020). *Los factores que determinan el éxito de una start-up*. Business Review, número 305, 50-59.

Drake, J. (2008). *Proceso de Desarrollo de Aplicaciones Software: Programación orientada a objetos: Lenguajes, Metodologías y Herramientas*. Universidad de Cantabria. Máster de Computación: Ingeniería de Programación.  
[https://www.ctr.unican.es/asignaturas/MC\\_OO/Doc/OO\\_08\\_I2\\_Proceso.pdf](https://www.ctr.unican.es/asignaturas/MC_OO/Doc/OO_08_I2_Proceso.pdf)

Drucker, P. (1985). *Innovation and Entrepreneurship*. New York: Harper and Row.

Ducom, I y Melchior, N. (2015). *Fases de la Due Diligence en el marco de la transmisión de empresas en España*. Publicaciones Mariscal Abogados. <https://www.mariscal-abogados.es/fases-de-la-due-dilligence-en-el-marco-de-la-transmision-de-empresa-en-espana/>

Edvinsson, L y Sullivan, P. (1996). *Developing a model for managing intellectual capital*. European Management Journal, Vol. 14, No. 4, 356-364.

Fava, J. (2019). *Adquisiciones en la Industria Bancaria: desafíos para el Due Diligence y valuación de las fintech*. (Tesis maestría).  
<http://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/bitstream/10908/16138/1/%5BP%5D%5BW%5D%20T.%20M.%20Ges.%20Fava%2C%20Julio.pdf>

Fernández, P. (2008). *Métodos de valoración de empresas*. Documento de Investigación. Universidad de Navarra.

Fernández, P. (2005). *Guía rápida de valoración de empresas*. Barcelona Gestión 2000.

- Fernández, M y Pajares, R. (2017). *La digitalización del mundo industrial*. *Revista de economía industrial*, 405, 41-45.
- Fernández, R y Muñoz, J. (2018). *Las pruebas de concepto como herramienta en la valorización y transferencia de conocimiento*.
- Luque, T; Garrido, C y Toledo, D. *Ecosistemas de innovación y Vinculación Unión Europea-Latinoamérica*, 193-212. Ciudad de México.  
[https://otri.ugr.es/media/tinyimages/file/2018\\_REDUE\\_Libro\\_EcosistemasInnovacion\\_Cap10\\_PoC.pdf](https://otri.ugr.es/media/tinyimages/file/2018_REDUE_Libro_EcosistemasInnovacion_Cap10_PoC.pdf)
- Galaz, Y, y Ruiz, S. (2015). *Coso: evaluación de riesgos*. Enterprise Risk Services, Deloitte.  
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/risk/Evaluacion-Riesgos-COSO.pdf>
- García, J y Alonso, M. (2011). *Modelos open source y responsabilidad social*. Munich Personal Repec Archive, 34684, 1-20. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/34684/>
- Gartner, W. (1985). *A conceptual framework for describing the phenomenon of new venture creation*. *Academy of Management Review*, 10, 4, 696-706.
- Gilmanov, A. (2019). *Technical Due Diligence: make no mistakes – follow these 9 key elements*. <https://tms-outsourcing.com/blog/posts/technical-due-diligence/>
- Gitman, L y Joehnk, M. (2009). *Fundamentos de Inversiones*. Pearson Educación.
- Global Entrepreneurship Research Association (GERA) (2019). *Global Entrepreneurship Monitor 2018/2019: Global Report*.  
<https://management.emprenemjunts.es/?op=13&n=13473>
- Gómez, F. (2013). *Evaluación de la calidad de código usando TDD en el desarrollo de la lógica de negocio de un sistema de información para un club deportivo*. Universidad de las Palmas de Gran Canaria (Tesis pregrado).  
[http://80.30.58.16/files/1457977260\\_0693029\\_00000\\_0000.pdf](http://80.30.58.16/files/1457977260_0693029_00000_0000.pdf)

Gompers, A y Lerner, J. (2002). *Short-Term America Revisited? Boom and bust in the Venture Capital Industry and the impact on innovation*.

NBER Books (2002). *Innovation Policy and the Economy (volume 3)*. The MIT Press, Cambridge (Massachussets), capítulo 1, 1-28.

González, A. (2018). *Radiografía del emprendimiento en Europa*. *Extoikos*, 2, 25-31.

Guilanyà, A y Maizaira, D. (2016). *Un repaso a la historia del capital riesgo y una mirada hacia su futuro a partir de su funcionamiento y agentes protagonistas*, *Fundación de estudios financieros*, 221-232.

Hernández, B y Valero, M. (2011). *Due Diligence, las auditorías técnicas de edificios para el mercado inmobiliario*. *Técnica Industrial*, 292, 28-33.

Hoogenraad, W. (2018). *Realizar una Technical Due Diligence*.

<https://es.itpedia.nl/2018/09/12/uitvoeren-van-een-technische-due-diligence/>

Huerta de Soto, J. (2002). *Nuevos estudios de Economía Política*. Madrid: Unión Editorial.

Implement Consulting Group. (s/f). *An introduction to Technical Due Diligence*.

<https://implementconsultinggroup.com/media/6854/technical-due-diligence.pdf>

International Energy Agency, IEA. (2004). *Energy Technology Roadmaps: a guide to development and implementation*.

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21079TechnologyRoadmapAguidetodevelopmentandimplementation.pdf>

Knight, F. (1947). *Riesgo, Incertidumbre y Beneficio* (Manuel Torres, Traducción). Madrid: Aguilar.

Knight, F. (2006). *Risk, Uncertainty and Profit*. New York: Dover.

Kirzner, I. (1973). *Competition and Entrepreneurship*. The University of Chicago Press.

Kirzner, I. (1997). *Entrepreneurial Discovery and the Competitive Market Process: An Austrian Approach*. *Journal of Economic Literature*, 35(1), 60-85.

- Kirzner, I. M. (1985). *Discovery and the Capital Process*. University of Chicago Press.
- Kutera, B. y Anysz, H. (2016). *The methodology of technical Due Diligence report preparation for an office, residential and industrial buildings*. MATEC Web of Conference, Warsaw University of Technology, 86, 2–8.
- Martín, M y Trujillo, A. (2000). *Manual de valoración de empresas*. Editorial Ariel
- Mascareñas, J. (2001). *La valoración de proyectos de inversión productivos*. Universidad Complutense de Madrid. 1-23.
- Meldenson, H. (2014). *Modelos de negocio, tecnologías de la información y la empresa del futuro. Reinventar la empresa en la era digital*. Madrid, BBVA.  
<https://www.bbvaopenmind.com/articulos/modelos-de-negocio-tecnologias-de-la-informacion-y-la-empresa-del-futuro/>
- Méndez, G. (2009). *Proceso Software y Ciclo de Vida*. (Curso 2008-2009). Facultad de Informática. Universidad Complutense de Madrid.  
<http://web.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/is0809/02-ProcesoCicloDeVida.pdf>
- Minniti, M. (2012). *El emprendimiento y el crecimiento económico de las naciones*. (Ana Bojica, Traducción). Universidad de Granada, 383, 23–30.
- Minniti, M., (2008). *The role of government policy on entrepreneurial activity: Productive, unproductive, or destructive?* *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 32 (5), 779–790.
- Mueller, P. (2007). *Exploiting entrepreneurial opportunities: the impact of entrepreneurship on growth*. *Small Business Economics*, 28, 355-362.
- Muñoz, J. (2015). *Estudio del stack tecnológico para el desarrollo de un framework escalable orientado a apis rest*. Universidad Carlos III de Madrid (Tesis pregrado). [https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/27780/PFC\\_GiancarloAlfredo\\_Munoz\\_Reinos\\_o.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/27780/PFC_GiancarloAlfredo_Munoz_Reinos_o.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Navarro, E. (2016). *Por qué la innovación no solo requiere tecnología, sino sobre todo el talento de los equipos*. Informe de Innovación. Lefebvre, 1-89.

Nevado, D y López, V. (2002). *El capital intelectual: valoración y medición*. Prentice Hall.

Núñez, G y Da Silva, F. (2021). *La libre competencia en la era digital y la postpandemia: el impacto sobre las pequeñas y medianas empresas*. Documentos de Proyectos. Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46663/4/S2100020\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46663/4/S2100020_es.pdf)

Low, M & MacMillan, I. (1988). *Entrepreneurship: past research and future challenges*. Journal of Management, 14, 2, 139-161.

López, F. (2001). *Trampas en valoración de negocios*. Harvard Deusto Business Review, No. 101.

Organización Mundial de Propiedad Intelectual. (2005). *Intercambiar valor negociación de Acuerdos de Licencia de Tecnología: manual de capacitación*.

[https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/licensing/906/wipo\\_pub\\_906.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/licensing/906/wipo_pub_906.pdf)

Osterwalder, A y Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio*. Editorial Deusto: Barcelona.

Parlamento Europeo (2013). *Plan de acción sobre emprendimiento 2020: relanzar el espíritu emprendedor en Europa*. Resolución 2532-2013 de 21 de noviembre.

Pellón, M. (2002). *Oferta y Demanda de Capital Riesgo*. Editorial Civitas, Madrid.

Peter G. Klein. *The Capitalist the Entrepreneur*. Essays on Organizations & Markets.

Pereyra, M. (2008). *Valoración de empresas: una revisión de los métodos actuales*.

Universidad ORT Uruguay. Documento de Trabajo, No.41.

Pérez, B. (2012). *Plan de acción sobre emprendimiento 2020: una revolución cultural*. Revista anales ICAIS, 39-43.

Peris, R. (2014). *Start-ups tecnológicas: el reto del crecimiento global*. (Investigación).

Directora: Verónica Trapa. Universidad Pontificia Comillas.



Praag, M & Versloot, P. (2007). *What is the value of entrepreneurship? A review of recent research*. Small Business Economics, 29, 351-382.

Price Waterhouse Coopers (2019). *Fusiones y adquisiciones*.

[https://www.pwc.com/co/en/publications/Fusiones\\_Adquisiciones\\_PwCCO.pdf](https://www.pwc.com/co/en/publications/Fusiones_Adquisiciones_PwCCO.pdf)

Prieto, M. (2019). *Los gigantes tecnológicos, en la carrera para dominar el software empresarial*. <https://www.expansion.com/economia-digital/companias/2019/06/25/5d07b609468aeb27468b4633.html>

Ramalho, A y Urbina, L. (2018). *Roadmapping y hoja de ruta tecnológica una propuesta práctica para las instituciones científicas y tecnológicas*. Revista FATEC Zona Sul, Vol. 4, No. 2, 1-12. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6325947>

Ries, E. (2012). *El método Lean start-up: cómo crear empresas de éxito, utilizando innovación continua*. Editorial Deusto.

Restrepo, I. (2008). *Due Diligence financiera: una forma para garantizar la toma eficiente de decisiones en la adquisición de empresas*. Escuela de Ciencias Estratégicas, Vol. 2, No. 4, 263-278.

Ríos, S. (2014). *Análisis de la técnica inspección de código como técnica para mejorarla calidad del software*. Institución Universitaria Politécnica Grancolombiano. (Tesis pregrado). <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/689/ANALISIS%20DE%20LA%20TECNICA.....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rojo, A. (2013). *Valoración de empresas*. Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. [https://www.aeca.es/old/arojo\\_valoracion.pdf](https://www.aeca.es/old/arojo_valoracion.pdf)

Romer, P. (1986). *Increasing returns and long-run growth*. Journal of political economy, Vol. 94, No. 5, 1002-1037.

Roure, J. (2005). *El ciclo del capital riesgo en Europa: su gestión y aportación de valor*. Fundación de Estudios Financieros.

Royal Institution of Chartered Surveyors (2020). *Global Technical Due Diligence of commercial property*. <https://www.rics.org/globalassets/technical-due-diligence-of-commercial-property.pdf>

Rozo, J. (2014). *Metodología de Desarrollo de Software: MBM: Metodología Basada en Modelos*. *Ingeniare*, Año 9, No. 16, 111-125.

<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/ingeniare/article/view/595>

Sarker, S and Sarker, S. (2009). *Exploring Agility in distributed information systems development teams: an interpretive study in an offshoring context*. *Information System Research*, Vol 20, No. 3, 440-461. <https://www.jstor.org/stable/23015474>

Senge, P. (2012). *La quinta disciplina: el arte y la práctica de las organizaciones abierta al aprendizaje*. Editorial Granica.

Sommerville, I. (2016). *Software Engineering*. Pearson Education Limited.

[https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1177979/mod\\_resource/content/1/Sommerville-Software-Engineering-10ed.pdf](https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1177979/mod_resource/content/1/Sommerville-Software-Engineering-10ed.pdf)

Schumpeter J. (1966). *Capitalismo, socialismo y democracia*. Madrid-México-Buenos Aires: Aguilar Ediciones.

Scott, P. (2002). *Due Diligence List*. San Jose Writers Club Press.

Shane, S y Venkataraman, S. (2000). *The promise of entrepreneurship as a field of research*. *Academy of management review*, Vol 25, No. 1, 217-226.

Shane, S. (2004). *Academic entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation*. Cheltenham Edward Elgar.

Somarriba, F. (2015). *Actividad Emprendedora en el Desarrollo Económico Local. Evidencias para el caso de Nicaragua y Municipio de León, 2000-2013*. (Tesis Doctoral).

<https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/23681>

Suárez, A. (1996). *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*. Editorial Pirámide.

Terzioglu, A; Kamen, M; Boehm, T y Stephan, A. (2017). *TI ilimitada El potencial de negocios de la transformación de TI*. Deloitte University Press, 5-19.

[https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pa/Documents/technology/2017/2017\\_TechTrends\\_IT\\_Ilimitada.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pa/Documents/technology/2017/2017_TechTrends_IT_Ilimitada.pdf)

Universidad de Granada. (2016). *Desarrollo tecnológico, prototipos y pruebas de concepto*. Memoria de Gestión: Investigación, Transferencia, Innovación y Empresa.

<https://secretariageneral.ugr.es/pages/memorias/gestion/mgestion2016/ doc/326/%21>

Van Praag, M. (1999). *Some classic views on entrepreneurship*. De Economist, 147, 311–335.

Vallmitjana, N. (2014). *La actividad emprendedora de los graduados IQS* (Tesis Doctoral).

Director: Dr. Enric Julià i Danés. Universitat Ramon Llull.

Wakabayashi, D. (2019). *El poder de Amazon en el mundo de la tecnología*. The New York Times. <https://www.nytimes.com/es/2019/12/19/espanol/ciencia-y-tecnologia/amazon-nube-aws-competencia.html>

World Bank. (2017). *Tech Start-up Ecosystem in Beirut: findings and recommendations*.

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/702081504876957236/pdf/119654-WP-P158155-PUBLIC-7-9-2017-17-36-21-BeirutecosystemmappingSep.pdf>

World Economic Forum (2016). *The Fourth Industrial Revolution*.

[http://40.70.207.114/documentosV2/La%20cuarta%20revolucion%20industrial-Klaus%20Schwab%20\(1\).pdf](http://40.70.207.114/documentosV2/La%20cuarta%20revolucion%20industrial-Klaus%20Schwab%20(1).pdf)

World Economic Forum. (2014). *Entrepreneurial Ecosystems Around the Globe and Early-Stage Company Growth Dynamics*.

**ANEXO 1. DATOS DE APOYO PARA LA *CHECK-LIST***



El objetivo de este anexo es aportar criterio sobre algunas cuestiones que pueden resultar ambiguas en el cuestionario, fundamentalmente se aporta información adicional sobre el término *moderno*.

- **Tecnología de Producto / Stack tecnológico**

Un *stack* tecnológico es una colección de diferentes tecnologías que serán utilizadas por el equipo de desarrollo. Los *stacks* tecnológicos que por su uso y por su aceptación se consideran modernos en la comunidad son:

- **MEAN** (MongoDB, Express.js, AngularJS y Node.js)

Es de código abierto, lo que significa que la comunidad de codificadores y desarrolladores son capaces de sostener y crear constantemente.

- **MERN** (MongoDB, Express.js, React.js y Node.js)

En MERN, Angular JS es reemplazado por React.js, que es la mejor herramienta para construir aplicaciones con páginas individuales y *UIs* de alto funcionamiento

Además de su flexibilidad para la codificación, la biblioteca de MERN es amplia y útil para los usuarios.

- **ASP.NET** (AngularJS, SQL Server y .NET con C#)

Esta es la pila tecnológica de Microsoft y tiene la capacidad de ejecutarse tanto en Windows como en Linux.

La tecnología detrás de ASP.NET es ligera debido a que esta pila es de código abierto.

- **LAMP** (Linux, Apache, MySQL y PHP)

Puede funcionar en cualquier sistema operativo y simplemente necesita ser modificado como los casos de MAMP (para MacOS) o WAMP (para Microsoft Windows).

- **PDPN** (Python, Django, PostgreSQL y NGINX)

Es uno de los *stacks* más conocidos y utilizados por la versatilidad de Python.

- **MEVN** (MongoDB, Express.js, Vue.js y Node.js)

Vue.js es muy fácil de aprender, y ofrece un gran rendimiento para aplicaciones Web. Este *stack* desarrolla aplicaciones con la capacidad MVC (Model-View-Controller)

- **Ruby on Rails**

Las interfaces de usuario son fáciles de crear en RoR, cuando se mueven datos entre varias partes de la pila tecnológica.

- **Tecnología de Producto / infraestructura**

En una organización, la infraestructura IT está formada por una serie de componentes conFigurados para garantizar la continuidad, impulsar la productividad y, alimentar el crecimiento. Estos componentes incluyen el *hardware*, los activos digitales y el *software* que garantizan el correcto funcionamiento de las redes, los sistemas operativos y el almacenamiento de datos.

La infraestructura no tiene por qué estar ligada a una tecnología en concreto, sino que existen unos criterios comúnmente aceptados por la comunidad que son común denominador para ser considerada moderna:

- Tener una conFiguración dinámica. Las infraestructuras deben de ser dinámicas y poder adaptarse rápidamente a las necesidades cambiantes del negocio. Por ello, tener una conFiguración dinámica resulta imprescindible en una infraestructura moderna.
- Automatización. Automatizar despliegues, actualizaciones o subidas de código proporcionan estabilidad, seguridad y robustez al ciclo. De esta forma, los equipos de operaciones pueden destinar recursos a la optimización de procesos, monitorización, etc.
- Escalabilidad. Entendiendo el concepto tal y como lo define Gartner, es la medida de la capacidad de un sistema para aumentar o disminuir su rendimiento y coste en respuesta a los cambios en las demandas de procesamiento de la aplicación y el sistema.
- Monitorización y *Analytics* unificados. Disponer de un *dashboard* en el que poder analizar los datos de la infraestructura facilita la gestión y estabilidad de una

infraestructura. Esto permite al equipo poder responder de una forma ágil ante incidentes, comportamientos anómalos o alertas.





## ANEXO 2. RESULTADOS COMPLETOS DE LA EVALUACIÓN



En este Anexo se muestran los datos completos de la evaluación de la metodología, lo que se traduce en las respuestas a las preguntas de la *check-list* de la metodología propuesta utilizando el software desarrollado. Para ello han participado 15 *start-ups* voluntariamente, con características similares, y han aportado los siguientes datos al modelo de evaluación.

**ID del proyecto: 001**

## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?  
No (X)
- ii. ¿Es el CEO también fundador?  
Si (X)
- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?  
Sin experiencia previa (X)
- iv. ¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?  
Muy alto (X)
- v. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?  
Formación no reglada (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?  
Externo (X)
- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?  
Ninguno (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?  
Por encima de mis competidores (X)
- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?  
Medio (entre un 30-60%) (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?

Con dificultad (X)

- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?

Sin crecimiento previsto (X)

**e. Localización**

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Híbrido (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

Si (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

No (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

Si (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Bajo o sin participación (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

No (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

No (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

No (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

No (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

Si, vinculado al volumen de negocio (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

No (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

No (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Sí, vinculado al volumen de negocio (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

Si (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

Si (X)

**3. Competencia tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

Si (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

Si (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Menos de 3 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?  
Entre 12 y 24 meses (X)

#### 4. Adopción y madurez del producto

##### a. Prototipos y pruebas de concepto

- i. ¿Existe un prototipo funcional?  
No (X)
- ii. ¿Existe una prueba de concepto?  
No (X)
- iii. ¿Existe un producto funcional abierto?  
No (X)

##### b. Modelos *Freemium*

- i. ¿Como se está distribuyendo el producto?  
pago por licencia (X)
- ii. ¿Se está midiendo la adopción?  
No (X)
- iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?  
Por debajo a mis competidores (X)
- iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?  
Por debajo a mis competidores (X)
- v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?  
Por debajo a mis competidores (X)

##### c. Modelo de clientes de referencia

- i. ¿Existen clientes de referencia?  
No (X)
- ii. ¿Son independientes o están conectados?  
Independientes (X)
- iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?  
Uso gratuito (X)
- iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?  
Clientes pequeños (X)

##### d. Modelo *Open Source*

- i. ¿Se trata de un modelo *open source*?  
No (X)
- ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?  
Por servicio (X)
- iii. ¿Se encuentra ya publicado?  
No (X)
- iv. ¿Existe una comunidad activa?  
No (X)
- v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?  
Medio plazo (X)

**e. Beta abierta**

- i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?  
Medio plazo (X)
- ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?  
Por debajo a mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

- i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?  
Tradicional (X)
- ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?  
No (X)

**b. Documentación**

- i. ¿Existe documentación técnica?  
No (X)
- ii. ¿Existe documentación de usuario?  
Si (X)
- iii. ¿Cómo se genera la documentación?  
Levemente automática (X)

**c. Roadmap Tecnológico**

- i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?  
3 meses (X)



ii. ¿Es consistente con las expectativas?

No (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

No (X)

iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

No (X)

**d. Relación Negocio/IT**

i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?

Si (X) / No (X)

ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?

Correo electrónico (X)

iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT

Normal (X)

**6. Tecnología de producto**

**a. Stack Tecnológico**

i. ¿Es moderno?

Si (X)

ii. ¿Es escalable?

No (X)

**b. Infraestructura**

i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?

No (X)

ii. ¿Es propia. o de terceros?

Propia. (X)

iii. ¿Es escalable?

No (X)

iv. ¿Es basada en nube? (privada/pública)

No (X)

**c. Costes fijos y variables**

i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?

No (X)

ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?

Si (X)

iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?

Si (X)

**d. Dependencias**

i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

Muy altas (bloqueantes) (X)

¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

No (X)

iv. ¿Existen control de dependencias?

Si (X)

v. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

No hay (X)

vi. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

Si (X)

vii. ¿Existen controles de análisis estático de código?

No (X)

viii. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

No (X)

ix. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

No (X)

x. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

No (X)

xi. ¿Existe una política de copias de seguridad?

No (X)

xii. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En diversas ubicaciones (X)

xiii. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

Si (X)

xiv. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?

No (X)

xv. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?

No existe un proceso definido (X)

xvi. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?

Si (X)

xvii. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?

Una vez a la semana (X)

xviii. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?

Frecuentes (más de 3 al año) (X)

¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?

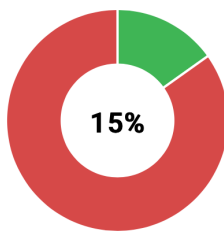
No (X)

### Nivel de valoración: Nivel 2 - Definido. Riesgo medio-alto

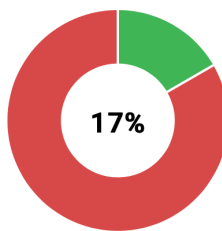
En el nivel Definido, existe una gestión de los requisitos y la planificación, ejecución, medición y control de los procesos. Los procesos están documentados y existe cierto control en el presupuesto. Sin embargo, la organización no está dimensionada ni se lleva a cabo un control de ingresos y gastos. Los competidores tecnológicos no están identificados ni existe un prototipo funcional. Un nivel definido indica que existe un ciclo de desarrollo implementado, pero sin contar con mecanismos de control de la calidad del código ni control de la seguridad.

#### Nivel de madurez por área

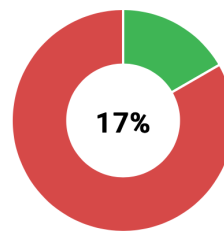
1. Equipo



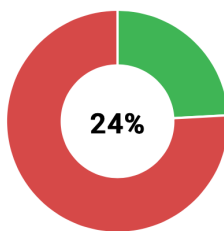
2. Ecosistema tecnológico.



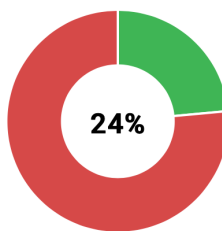
3. Competencia Tecnológica.



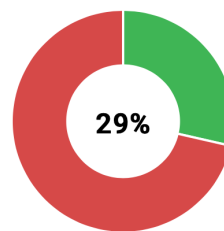
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?  
Si (X)
- ii. ¿Es el CEO también fundador?  
Si (X)
- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?  
Más de 10 (X)
- iv. ¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?  
No hay dependencia (X)
- v. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?  
Estudios superiores especializados (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?  
Interno (X)
- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?  
Existen, con acuerdo específico (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?  
Por debajo a mis competidores (X)
- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?  
Mayoritario (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?  
Muchas (X)
- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?  
Muy alto (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Hibrido (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

Si (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

Si (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

Si (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Alta (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

Si (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

Si (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

Si (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

Si (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

No (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

Si, y ya generan beneficios (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

Si, y ya generan beneficios (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Si, con acuerdo independiente del volumen de negocio (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

Si (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

Si (X)

**3. Competencia tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

No (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

Si (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Entre 12 y 24 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Menos de 3 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

i. ¿Existe un prototipo funcional?

Si (X)

ii. ¿Existe una prueba de concepto?

Si (X)

iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

Si (X)

**b. Modelos Freemium**

i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

Open source (X)

ii. ¿Se está midiendo la adopción?

Si (X)

iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

i. ¿Existen clientes de referencia?

Si (X)

ii. ¿Son Independientes o están conectados?

Independientes (X)

iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso de pago (X)

iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes grandes (X)

**d. Modelo Open Source**

i. ¿Se trata de un modelo open source?

No (X)

ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por servicio (X)

iii. ¿Se encuentra ya publicado?

Si (X)

iv. ¿Existe una comunidad activa?

Si (X)

v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Largo plazo (X)

**e. Beta abierta**

i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Largo plazo (X)

ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Agile (X)

ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

Si (X)

**b. Documentación**

i. ¿Existe documentación técnica?

Si (X)

ii. ¿Existe documentación de usuario?

Si (X)

iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Mayormente automática (X)

**c. Roadmap tecnológico**

i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

6 meses (X)

ii. ¿Es consistente con las expectativas?

Si (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?



Si (X)

- iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

Si (X)

**d. Relación Negocio/IT**

- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?

Si (X)

- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?

Agile (Jira, etc.) (X)

- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT

Muy bueno (X)

**6. Tecnología de Producto**

**a. Stack tecnológico**

- i. ¿Es moderno?

Si (X)

- ii. ¿Es escalable?

Si (X)

**b. Infraestructura**

- iii. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?

Si (X)

- iv. ¿Es propia. o de terceros?

De terceros (X)

- v. ¿Es escalable?

Si (X)

- vi. ¿Es basada en nube? (privada/pública)

Si (X)

**c. Costes fijos y variables**

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?

No (X)

- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?

No (X)

- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?

No (X)

**d. Dependencias**

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

Si (X)

- ii. ¿Existen control de dependencias?

Si (X)

- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

Media (dos tipos) (X)

- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

Si (X)

- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?

Si (X)

- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

Si (X)

- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

Si (X)

- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

Si (X)

- ix. ¿Existe una política de copias de seguridad?

Si (X)

- x. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En un repositorio centralizado y seguro (X)

- xi. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

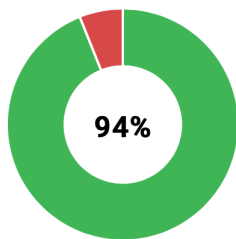
- Si (X)
- xii. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?  
Si (X)
- xiii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?  
Existe un proceso claramente definido y que cumple con los SLA a clientes (X)
- xiv. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?  
Si (X)
- xv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?  
Diariamente (X)
- xvi. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?  
Casi nunca (1 o ninguna al año) (X)
- xvii. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?  
Si (X)

**Nivel de valoración: Nivel 5 - Óptimo. Riesgo bajo**

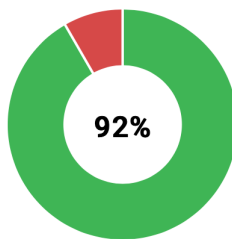
Este último nivel define la excelencia en los procesos implementados, así como en el dimensionamiento de la organización. En este nivel se han alcanzado todos los objetivos específicos a las áreas de control de la metodología y los procesos se mejoran continuamente sobre la base de una comprensión cuantitativa de las causas comunes de variación inherentes a los procesos.

**Nivel de madurez por área**

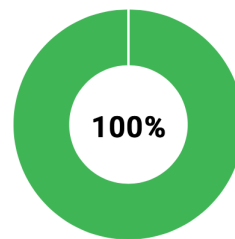
1. Equipo



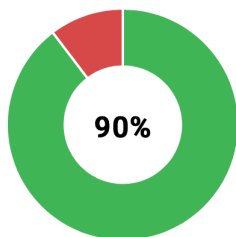
2. Ecosistema tecnológico.



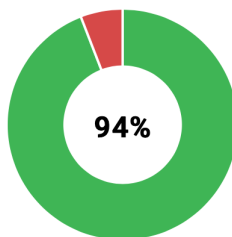
3. Competencia Tecnológica.



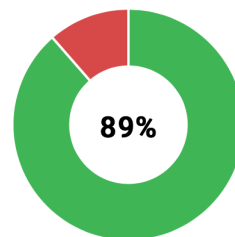
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?  
Si (X)
- ii. ¿Es el CEO también fundador?  
Si (X)
- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?  
Más de 10 (X)
- iv. ¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?  
No hay dependencia (X)
- v. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?  
Estudios superiores especializados (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?  
Híbrido (X)
- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?  
Existen, con acuerdo específico (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?  
Por debajo a mis competidores (X)
- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?  
Medio (entre un 30-60%) (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?  
Pocas (X)
- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?  
Medio (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Hibrido (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

Si (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

Si (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

Si (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Media (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

No (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

Si (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

Si (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

Si (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

Si, vinculado al volumen de negocio (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

No (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

No (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Sí, vinculado al volumen de negocio (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

No (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

No (X)

**3. Competencia Tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

Si (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

Si (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Entre 12 y 24 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Menos de 3 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

- i. ¿Existe un prototipo funcional?

Si (X)

ii. ¿Existe una prueba de concepto?

Si (X)

iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

Si (X)

**b. Modelos Freemium**

i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

pago por licencia (X)

ii. ¿Se está midiendo la adopción?

Si (X)

iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

i. ¿Existen clientes de referencia?

Si (X)

ii. ¿Son Independientes o están conectados?

Independientes (X)

iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso de pago (X)

iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes medianos (X)

**d. Modelo Open Source**

i. ¿Se trata de un modelo *open source*?

Si (X)

ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por servicio (X)

iii. ¿Se encuentra ya publicado?

Si (X)

iv. ¿Existe una comunidad activa?

Si (X)

v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Corto plazo (X)

**e. Beta abierta**

i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Corto plazo (X)

ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Híbrida (X)

ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

Si (X)

**b. Documentación**

i. ¿Existe documentación técnica?

Si (X)

ii. ¿Existe documentación de usuario?

No (X)

iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Levemente automática (X)

**c. Roadmap tecnológico**

i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

3 meses (X)

ii. ¿Es consistente con las expectativas?

Si (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

No (X)

iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

Si (X)



**d. Relación Negocio/IT**

- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?

No (X)

- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?

Agile (Jira, etc.) (X)

- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT

Normal (X)

**6. Tecnología de Producto**

**a. Stack tecnológico**

- i. ¿Es moderno?

Si (X)

- ii. ¿Es escalable?

Si (X)

**b. Infraestructura**

- i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?

Si (X)

- ii. ¿Es propia. o de terceros?

De terceros (X)

- iii. ¿Es escalable?

Si (X)

- iv. ¿Es basada en nube? (privada/pública)

Si (X)

**c. Costes fijos y variables**

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?

Si (X)

- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?

Si (X)

- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?

Si (X)

**d. Dependencias**

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

Si (X)

- ii. ¿Existen control de dependencias?

No (X)

- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

Media (dos tipos) (X)

- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

No (X)

- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?

Si (X)

- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

Si (X)

- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

No (X)

- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

Si (X)

- ix. ¿Existe una política de copias de seguridad?

No (X)

- x. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En diversas ubicaciones (X)

- xi. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

Si (X)

- xii. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?

No (X)

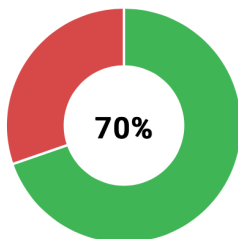
- xiii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?  
No existe un proceso definido (X)
- xiv. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?  
No (X)
- xv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?  
Una vez a la semana (X)
- xvi. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?  
Ocasionales (3-5 veces al año) (X)
- xvii. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?  
Si (X)

**Nivel de valoración: Nivel 3 - Compensado. Riesgo medio**

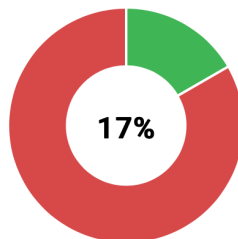
Este nivel se caracteriza porque en la organización los procesos están bien caracterizados y comprendidos, y se describen en normas, procedimientos, herramientas y métodos. Los procesos que se llevan a cabo en la organización son consistentes y están detallados con rigor. El ecosistema tecnológico tiene un grado de innovación importante, existe un roadmap tecnológico establecido, y una metodología de desarrollo implantada. En este nivel las organizaciones disponen de un prototipo funcional y un dimensionamiento adecuado de los recursos. Sin embargo, el coste de mantenimiento de la infraestructura suele ser alto, con un stack tecnológico poco escalable y en ocasiones no actual.

**Nivel de madurez por área**

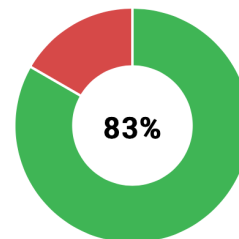
1. Equipo



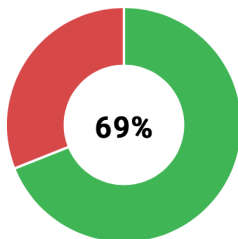
2. Ecosistema tecnológico.



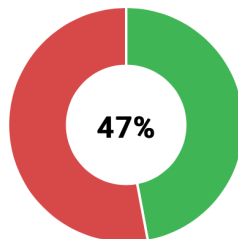
3. Competencia Tecnológica.



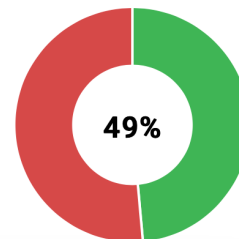
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?  
Si (X)
- ii. ¿Es el CEO también fundador?  
Si (X)
- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?  
Entre 2 y 9 (X)
- iv. ¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?  
Media, podría ser reemplazado (X)
- v. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?  
Formación no reglada (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?  
Externo (X)
- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?  
Existen, con acuerdo específico (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?  
Similar a mis competidores (X)
- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?  
Medio (entre un 30-60%) (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?  
Pocas (X)
- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?  
Medio (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Hibrido (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

No (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

Si (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

Si (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Media (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

Si (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

Si (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

Si (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

Si (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

Si, independiente del volumen de negocio (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

Si, y ya generan beneficios (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

Si, y ya generan beneficios (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Sí, vinculado al volumen de negocio (X) / No (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

No (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

No (X)

**3. Competencia tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

Si (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

No (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Entre 3 y 12 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Entre 3 y 12 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

- i. ¿Existe un prototipo funcional?

No (X)

ii. ¿Existe una prueba de concepto?

Si (X)

iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

No (X)

**b. Modelos Freemium**

i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

Open source (X)

ii. ¿Se está midiendo la adopción?

No (X)

iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

i. ¿Existen clientes de referencia?

Si (X)

ii. ¿Son Independientes o están conectados?

Conectados (X)

iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso gratuito (X)

iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes medianos (X)

**d. Modelo Open Source**

i. ¿Se trata de un modelo *open source*?

Si (X)

ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por servicio (X)

iii. ¿Se encuentra ya publicado?

No (X)

iv. ¿Existe una comunidad activa?

No (X)

v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Corto plazo (X)

**e. Beta abierta**

i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Medio plazo (X)

ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Híbrida (X)

ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

No (X)

**b. Documentación**

i. ¿Existe documentación técnica?

No (X)

ii. ¿Existe documentación de usuario?

No (X)

iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Levemente automática (X)

**c. Roadmap tecnológico**

i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

6 meses (X)

ii. ¿Es consistente con las expectativas?

Si (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

No (X)

iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

No (X)



**d. Relación Negocio/IT**

- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?

No (X)

- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?

Reuniones recurrentes (X)

- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT

Normal (X)

**6. Tecnología de Producto**

**a. Stack tecnológico**

- i. ¿Es moderno?

Si (X)

- ii. ¿Es escalable?

No (X)

**b. Infraestructura**

- i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?

No (X)

- ii. ¿Es propia. o de terceros?

Propia. (X)

- iii. ¿Es escalable?

No (X)

- iv. ¿Es basada en nube? (privada/pública)

No (X)

**c. Costes fijos y variables**

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?

Si (X)

- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?

Si (X)

- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?

Si (X)

**d. Dependencias**

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

Muy altas (bloqueantes) (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

Muy altas (bloqueantes) (X)

- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

Muy altas (bloqueantes) (X)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

No (X)

- ii. ¿Existen control de dependencias?

Si (X)

- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

Media (dos tipos) (X)

- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

No (X)

- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?

No (X)

- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

No (X)

- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

No (X)

- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

No (X)

- ix. ¿Existe una política de copias de seguridad?

Si (X)

- x. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En diversas ubicaciones (X)

- xi. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

No (X)

- xii. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?

No (X)

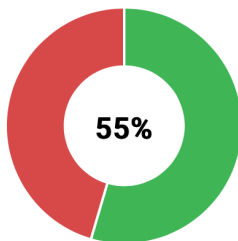
- xiii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?  
Existe un proceso claramente definido y que cumple con los SLA a clientes (X)
- xiv. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?  
No (X)
- xv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?  
Una vez a la semana (X)
- xvi. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?  
Ocasionales (3-5 veces al año) (X)
- xvii. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?  
No (X)

### Nivel de valoración: Nivel 2 - Definido. Riesgo medio-alto

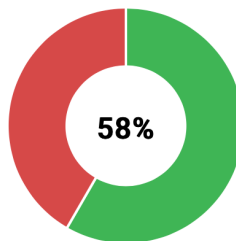
En el nivel Definido, existe una gestión de los requisitos y la planificación, ejecución, medición y control de los procesos. Los procesos están documentados y existe cierto control en el presupuesto. Sin embargo, la organización no está dimensionada ni se lleva a cabo un control de ingresos y gastos. Los competidores tecnológicos no están identificados ni existe un prototipo funcional. Un nivel definido indica que existe un ciclo de desarrollo implementado, pero sin contar con mecanismos de control de la calidad del código ni control de la seguridad.

#### Nivel de madurez por área

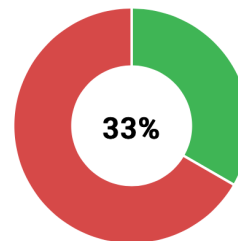
1. Equipo



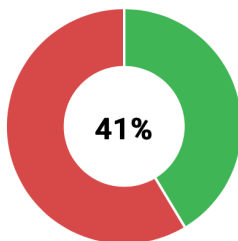
2. Ecosistema tecnológico.



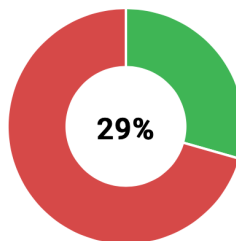
3. Competencia Tecnológica.



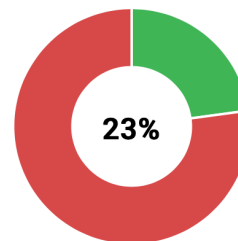
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?  
Si (X)
- ii. ¿Es el CEO también fundador?  
No (X)
- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?  
Entre 2 y 9 (X)
- iv. ¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?  
Media, podría ser reemplazado (X)
- v. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?  
Formación no reglada (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?  
Externo (X)
- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?  
Existen, con acuerdo específico (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?  
Similar a mis competidores (X)
- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?  
Medio (entre un 30-60%) (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?  
Pocas (X)
- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?  
Medio (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Hibrido (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

No (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

Si (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

Si (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Media (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

Si (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

Si (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

Si (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

Si (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

Si, independiente del volumen de negocio (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

No (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

Si, pero aún no están siendo explotados (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Sí, vinculado al volumen de negocio (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

No (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

Si (X)

**3. Competencia tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

No (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

Si (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Entre 3 y 12 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Entre 3 y 12 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

- i. ¿Existe un prototipo funcional?

No (X)

ii. ¿Existe una prueba de concepto?

Si (X)

iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

No (X)

**b. Modelos *Freemium***

i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

Pago por licencia (X)

ii. ¿Se está midiendo la adopción?

No (X)

iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

i. ¿Existen clientes de referencia?

No (X)

ii. ¿Son Independientes o están conectados?

Conectados (X)

iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso de pago (X)

iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes medianos (X)

**d. Modelo *Open Source***

i. ¿Se trata de un modelo *open source*?

Si (X)

ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por servicio (X)

iii. ¿Se encuentra ya publicado?

No (X)

iv. ¿Existe una comunidad activa?

No (X)

v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Corto plazo (X)

**e. Beta abierta**

i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Corto plazo (X)

ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Tradicional (X)

ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

No (X)

**b. Documentación**

i. ¿Existe documentación técnica?

No (X)

ii. ¿Existe documentación de usuario?

No (X)

iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Manual (X)

**c. Roadmap tecnológico**

i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

3 meses (X)

ii. ¿Es consistente con las expectativas?

No (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

Si (X)

iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

No (X)



**d. Relación Negocio/IT**

- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?

No (X)

- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?

Reuniones recurrentes (X)

- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT

Normal (X)

**6. Tecnología de producto**

**a. Stack tecnológico**

- i. ¿Es moderno?

Si (X)

- ii. ¿Es escalable?

Si (X)

**b. Infraestructura**

- i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?

Si (X)

- ii. ¿Es propia. o de terceros?

Propia. (X)

- iii. ¿Es escalable?

Si (X)

- iv. ¿Es basada en nube? (privada/publica)

Si (X)

**c. Costes fijos y variables**

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?

No (X)

- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?

No (X)

- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?

Si (X)

**d. Dependencias**

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

Muy altas (bloqueantes) (X)

- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

Muy altas (bloqueantes) (X)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

Si (X)

- ii. ¿Existen control de dependencias?

Si (X)

- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

Media (dos tipos) (X)

- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

Si (X)

- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?

Si (X)

- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

No (X)

- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

Si (X)

- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

No (X)

- ix. ¿Existe una política de copias de seguridad?

No (X)

- x. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En diversas ubicaciones (X)

- xi. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

No (X)

- xii. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?

No (X)

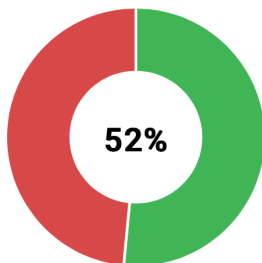
- xiii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?  
 existe un proceso definido (X)
- xiv. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?  
 No (X)
- xv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?  
 Una vez a la semana (X)
- xvi. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?  
 Ocasionales (3-5 veces al año) (X)
- xvii. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?  
 No (X)

### Nivel de valoración: Nivel 2 - Definido. Riesgo medio-alto

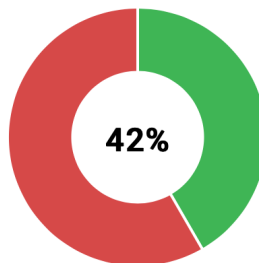
En el nivel Definido, existe una gestión de los requisitos y la planificación, ejecución, medición y control de los procesos. Los procesos están documentados y existe cierto control en el presupuesto. Sin embargo, la organización no está dimensionada ni se lleva a cabo un control de ingresos y gastos. Los competidores tecnológicos no están identificados ni existe un prototipo funcional. Un nivel definido indica que existe un ciclo de desarrollo implementado, pero sin contar con mecanismos de control de la calidad del código ni control de la seguridad.

#### Nivel de madurez por área

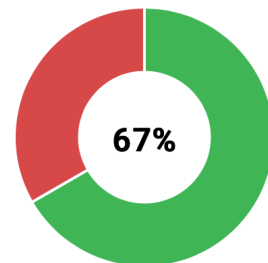
1. Equipo



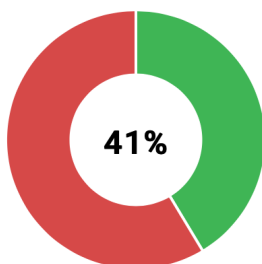
2. Ecosistema tecnológico.



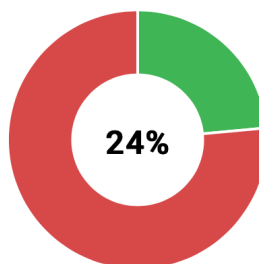
3. Competencia Tecnológica.



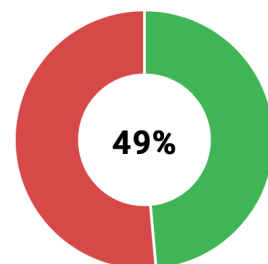
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?  
Si (X)
- ii. ¿Es el CEO también fundador?  
Si (X)
- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?  
Más de 10 (X)
- iv. ¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?  
No hay dependencia (X)
- v. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?  
Estudios superiores especializados (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?  
Híbrido (X)
- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?  
Existen, con acuerdo específico (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?  
Por debajo a mis competidores (X)
- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?  
Mayoritario (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?  
Muchas (X)
- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?  
Muy alto (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Hibrido (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

Si (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

Si (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

No (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Alta (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

Si (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

Si (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

Si (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

Si (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

Si, independiente del volumen de negocio (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

Si, pero aún no están siendo explotadas (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

Si, y ya generan beneficios (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Si, con acuerdo independiente del volumen de negocio (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

Si (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

Si (X)

**3. Competencia tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

Si (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

Si (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Entre 12 y 24 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Menos de 3 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

- i. ¿Existe un prototipo funcional?

Si (X)

ii. ¿Existe una prueba de Concepto?

Si (X)

iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

Si (X)

**b. Modelos Freemium**

i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

Open source (X)

ii. ¿Se está midiendo la adopción?

Si (X)

iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

i. ¿Existen clientes de referencia?

Si (X)

ii. ¿Son Independientes o están conectados?

Independientes (X)

iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso gratuito (X)

iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes medianos (X)

**d. Modelo Open Source**

i. ¿Se trata de un modelo *open source*?

Si (X)

ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por número de usuarios (X)

iii. ¿Se encuentra ya publicado?

Si (X)

iv. ¿Existe una comunidad activa?

Si (X)

v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Medio plazo (X)

**e. Beta abierta**

i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Largo plazo (X)

ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Híbrida (X)

ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

Si (X)

**b. Documentación**

i. ¿Existe documentación técnica?

Si (X)

ii. ¿Existe documentación de usuario?

Si (X)

iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Mayormente automática (X)

**c. Roadmap tecnológico**

i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

6 meses (X)

ii. ¿Es consistente con las expectativas?

Si (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

Si (X)

iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

Si (X)



**d. Relación Negocio/IT**

- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?  
Si (X)
- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?  
Agile (Jira, etc.) (X)
- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT  
Normal (X)

**6. Tecnología de producto**

**a. Stack Tecnológico**

- i. ¿Es moderno?  
Si (X)
- ii. ¿Es escalable?  
Si (X)

**b. Infraestructura**

- i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?  
Si (X)
- ii. ¿Es propia. o de terceros?  
De terceros (X)
- iii. ¿Es escalable?  
Si (X)
- iv. ¿Es basada en nube? (privada/pública)  
Si (X)

**c. Costes fijos y variables**

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?  
No (X)
- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?  
No (X)
- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?  
No (X)

**d. Dependencias**

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

Si (X)

- ii. ¿Existen control de dependencias?

Si (X)

- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

Media (dos tipos) (X)

- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

Si (X)

- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?

Si (X)

- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

No (X)

- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

Si (X)

- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

No (X)

- ix. ¿Existe una política de copias de seguridad?

Si (X)

- x. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En diversas ubicaciones (X)

- xi. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

Si (X)

- xii. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?

Si (X)

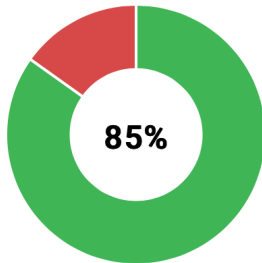
- xiii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?  
Existe un proceso claramente definido y que cumple con los SLA a clientes (X)
- xiv. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?  
Si (X)
- xv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?  
Una vez a la semana (X)
- xvi. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?  
Ocasionales (3-5 veces al año) (X)
- xvii. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?  
Si (X)

### Nivel de valoración: Nivel 4 - Maduro. Riesgo medio-bajo

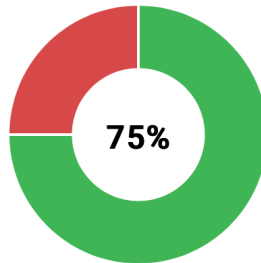
En el nivel 4, la organización ha alcanzado la gran mayoría de los objetivos específicos de las áreas de control, y los espacios de mejora se encuentran fundamentalmente en las dependencias con software de terceros, excesivo uso de outsourcing en el equipo técnico, y la existencia de algún competidor directo identificado. Se suele medir con indicadores estadísticos la evolución de los proyectos para alimentar el sistema de mejora continuo y poder optimizar aún más los procesos.

#### Nivel de madurez por área

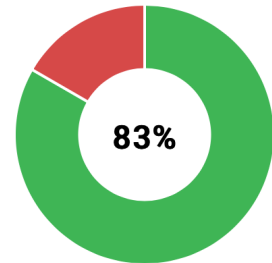
1. Equipo



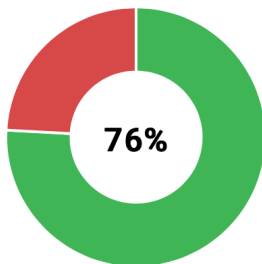
2. Ecosistema tecnológico.



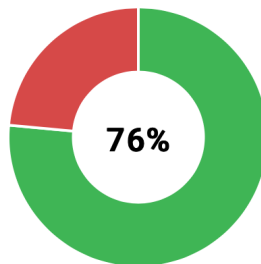
3. Competencia Tecnológica.



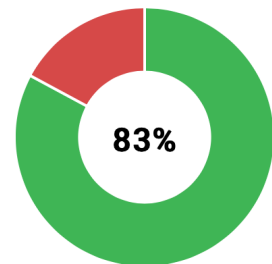
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?  
Si (X)
- ii. ¿Es el CEO también fundador?  
Si (X)
- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?  
Entre 2 y 9 (X)
- iv. ¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?  
Muy alto (X)
- v. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?  
Estudios superiores especializados (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?  
Interno (X)
- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?  
Existen, con acuerdo específico (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?  
Por encima de mis competidores (X)
- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?  
Mayoritario (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?  
Muchas (X)
- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?  
Muy alto (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Presencial (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

Si (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

Si (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

No (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Media (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

Si (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

Si (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

Si (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

Si (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

Si, independiente del volumen de negocio (X)

- ii. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

Si, pero aún no están siendo explotadas (X)

- iii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

Si, y ya generan beneficios (X)

- iv. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Si, con acuerdo independiente del volumen de negocio (X)

- v. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

Si (X)

**d. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

Si (X)

**3. Competencia tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

Si (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

Si (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Entre 12 y 24 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Menos de 3 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

- i. ¿Existe un prototipo funcional?

No (X)

- ii. ¿Existe una prueba de concepto?

Si (X)

- iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

Si (X)

**b. Modelos *Freemium***

- i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

*Open source* (X)

- ii. ¿Se está midiendo la adopción?

Si (X)

- iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

- v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

- i. ¿Existen clientes de referencia?

Si (X)

- ii. ¿Son Independientes o están conectados?

Independientes (X)

- iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso gratuito (X)

- iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes grandes (X)

**d. Modelo *Open Source***

- i. ¿Se trata de un modelo *open source*?

Si (X)

- ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por número de usuarios (X)

- iii. ¿Se encuentra ya publicado?

Si (X)

- iv. ¿Existe una comunidad activa?

No (X)

- v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Largo plazo (X)

**e. Beta abierta**

- i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Largo plazo (X)

- ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

- i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Agile (X)

- ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

Si (X)

**b. Documentación**

- i. ¿Existe documentación técnica?

Si (X)

- ii. ¿Existe documentación de usuario?

Si (X)

- iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Levemente automática (X)

**c. Roadmap tecnológico**

- i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

6 meses (X)

- ii. ¿Es consistente con las expectativas?

Si (X)

- iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

Si (X)

- iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

Si (X)

**d. Relación Negocio/IT**



- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?  
Si (X)
- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?  
Agile (Jira, etc.) (X)
- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT  
Muy bueno (X)

## 6. Tecnología de producto

### a. Stack tecnológico

- i. ¿Es moderno?  
Si (X)
- ii. ¿Es escalable?  
Si (X)

### b. Infraestructura

- i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?  
Si (X)
- ii. ¿Es propia. o de terceros?  
Propia. (X)
- iii. ¿Es escalable?  
Si (X)
- iv. ¿Es basada en nube? (privada/pública)  
Si (X)

### c. Costes fijos y variables

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?  
Si (X)
- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?  
Si (X)
- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?  
Si (X)

### d. Dependencias

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?  
Bajas (no bloqueantes) (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?  
No existen dependencias fuertes (X)
- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?  
Bajas (no bloqueantes) (X)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?  
Si (X)
- ii. ¿Existen control de dependencias?  
Si (X)
- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?  
Media (dos tipos) (X)
- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?  
Si (X)
- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?  
Si (X)
- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?  
Si (X)
- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?  
Si (X)
- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propia.s del sector o producto que se deban aplicar?  
No (X)
- ix. ¿Existe una política de copias de seguridad?  
Si (X)
- x. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?  
En un repositorio centralizado y seguro (X)
- xi. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?  
Si (X)
- xii. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?  
Si (X)
- xiii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?

Existe un proceso claramente definido y que cumple con los SLA a clientes (X)

xiv. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?

Si (X)

xv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?

Diariamente (X)

xvi. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?

Casi nunca (1 o ninguna al año) (X)

xvii. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?

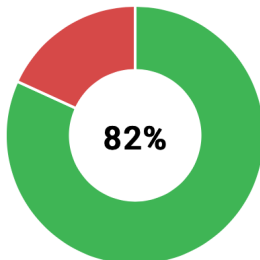
Si (X)

### Nivel de valoración: Nivel 4 - Maduro. Riesgo medio-bajo

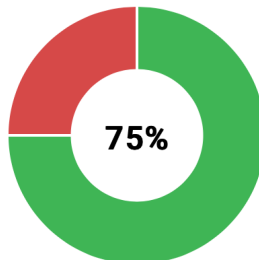
En el nivel 4, la organización ha alcanzado la gran mayoría de los objetivos específicos de las áreas de control, y los espacios de mejora se encuentran fundamentalmente en las dependencias con software de terceros, excesivo uso de outsourcing en el equipo técnico, y la existencia de algún competidor directo identificado. Se suele medir con indicadores estadísticos la evolución de los proyectos para alimentar el sistema de mejora continuo y poder optimizar aún más los procesos.

#### Nivel de madurez por área

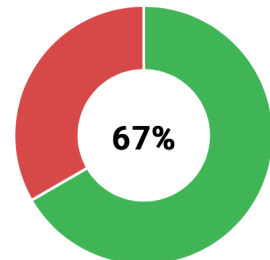
1. Equipo



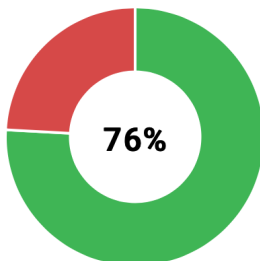
2. Ecosistema tecnológico.



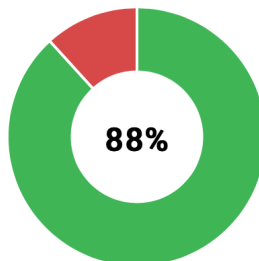
3. Competencia Tecnológica.



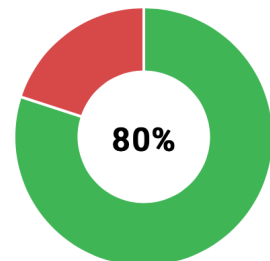
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?  
No (X)
- ii. ¿Es el CEO también fundador?  
No (X)
- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?  
Entre 2 y 9 (X)
- iv. ¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?  
Muy alto (X)
- v. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?  
Sin estudios (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?  
Externo (X)
- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?  
Existen, sin acuerdo específico (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?  
Por encima de mis competidores (X)
- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?  
Medio (entre un 30-60%) (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?  
Con dificultad (X)
- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?  
Sin crecimiento previsto (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Presencial (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

No (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

Si (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

Si (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Bajo o sin participación (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

No (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

No (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

Si (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

No (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

Si, independiente del volumen de negocio (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

No (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

No (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Sí, vinculado al volumen de negocio (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

No (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

No (X)

**3. Competencia tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

Si (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

No (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Menos de 3 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Entre 3 y 12 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

- i. ¿Existe un prototipo funcional?

No (X)

ii. ¿Existe una prueba de concepto?

No (X)

iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

Si (X)

**b. Modelos *Freemium***

i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

pago por suscripción (X)

ii. ¿Se está midiendo la adopción?

No (X)

iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

i. ¿Existen clientes de referencia?

Si (X)

ii. ¿Son independientes o están conectados?

Conectados (X)

iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso gratuito (X)

iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes pequeños (X)

**d. Modelo *Open Source***

i. ¿Se trata de un modelo *open source*?

Si (X)

ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por número de usuarios (X)

iii. ¿Se encuentra ya publicado?

Si (X)

iv. ¿Existe una comunidad activa?

No (X)

v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Corto plazo (X)

**e. Beta abierta**

i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Corto plazo (X)

ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Tradicional (X)

ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

No (X)

**b. Documentación**

i. ¿Existe documentación técnica?

Si (X)

ii. ¿Existe documentación de usuario?

Si (X)

iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Manual (X)

**c. Roadmap tecnológico**

i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

6 meses (X)

ii. ¿Es consistente con las expectativas?

No (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

No (X)

iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

No (X)



**d. Relación Negocio/IT**

- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?

No (X)

- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?

Correo electrónico (X)

- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT

Malo (X)

**6. Tecnología de producto**

**a. Stack tecnológico**

- i. ¿Es moderno?

Si (X)

- ii. ¿Es escalable?

No (X)

**b. Infraestructura**

- i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?

Si (X)

- ii. ¿Es propia. o de terceros?

De terceros (X)

- iii. ¿Es escalable?

No (X)

- iv. ¿Es basada en nube? (privada/pública)

No (X)

**c. Costes fijos y variables**

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?

Si (X)

- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?

Si (X)

- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?

Si (X)

**d. Dependencias**

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

Muy altas (bloqueantes) (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

Muy altas (bloqueantes) (X)

- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

No (X)

- ii. ¿Existen control de dependencias?

No (X)

- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

No hay (X)

- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

No (X)

- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?

No (X)

- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

No (X)

- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

No (X)

- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

Si (X)

¿Existe una política de copias de seguridad?

Si (X)

- ix. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En diversas ubicaciones (X)

- x. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

No (X)

- xi. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?

No (X)

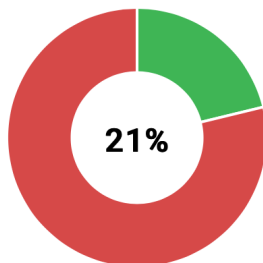
- xii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?  
Existe un proceso claramente definido y que cumple con los SLA a clientes (X)
- xiii. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?  
No (X)
- xiv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?  
Una vez a la semana (X)
- xv. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?  
Frecuentes (más de 3 al año) (X)
- xvi. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?  
No (X)

### Nivel de valoración: Nivel 1 - Inicial. Riesgo alto

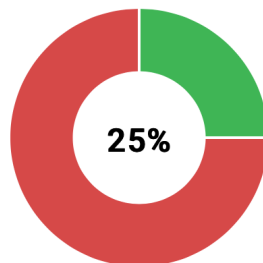
En este estado inicial los procesos son inexistentes, o ad hoc y caóticos. No existe un entorno estable y se supera el presupuesto, dimensionamiento y calendario de los proyectos. Las organizaciones que se encuentran en este nivel funcionan gracias al trabajo y responsabilidad de los individuos, sin poder contar con las herramientas necesarias que faciliten la gestión de procesos. No existe roadmap tecnológico, ni planificación ni una metodología de desarrollo establecida.

#### Nivel de madurez por área

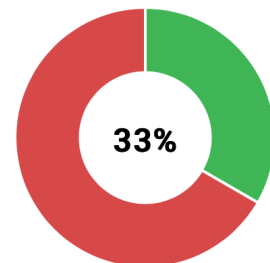
1. Equipo



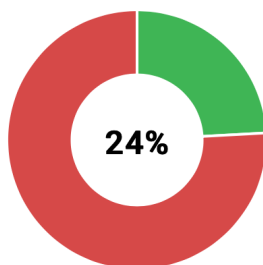
2. Ecosistema tecnológico.



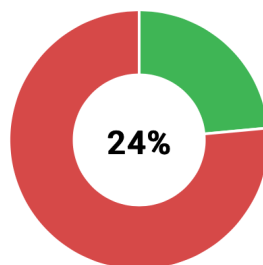
3. Competencia Tecnológica.



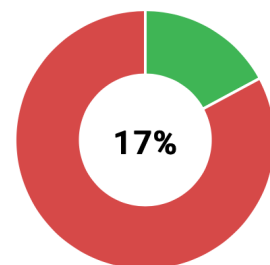
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?  
Si (X)
- ii. ¿Es el CEO también fundador?  
Si (X)
- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?  
Más de 10 (X)
- iv. ¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?  
No hay dependencia (X)
- v. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?  
Estudios superiores especializados (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?  
Interno (X)
- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?  
Existen, con acuerdo específico (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?  
Similar a mis competidores (X)
- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?  
Medio (entre un 30-60%) (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?  
Muchas (X)
- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?  
Medio (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Híbrido (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

No (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

Si (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

No (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Media (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

Si (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

Si (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

Si (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

No (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando

Si, vinculado al volumen de negocio (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

Si, y ya generan beneficios (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

Si, y ya generan beneficios (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Si, con acuerdo independiente del volumen de negocio (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

Si (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

Si (X)

**3. Competencia tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

Si (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

Si (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Menos de 3 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Menos de 3 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

- i. ¿Existe un prototipo funcional?

No (X)

ii. ¿Existe una prueba de concepto?

No (X)

iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

No (X)

**b. Modelos *Freemium***

i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

Pago por licencia (X)

ii. ¿Se está midiendo la adopción?

No (X)

iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

i. ¿Existen clientes de referencia?

Si (X)

ii. ¿Son Independientes o están conectados?

Conectados (X)

iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso gratuito (X)

iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes pequeños (X)

**d. Modelo *Open Source***

i. ¿Se trata de un modelo *open source*?

No (X)

ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por servicio (X)

iii. ¿Se encuentra ya publicado?

Si (X)

iv. ¿Existe una comunidad activa?

Si (X)

v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Corto plazo (X)

**e. Beta abierta**

i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Corto plazo (X)

ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Tradicional (X)

ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

No (X)

**b. Documentación**

i. ¿Existe documentación técnica?

No (X)

ii. ¿Existe documentación de usuario?

Si (X)

iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Levemente automática (X)

**c. Roadmap tecnológico**

i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

6 meses (X)

ii. ¿Es consistente con las expectativas?

Si (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

Si (X)

iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

Si (X)



**d. Relación Negocio/IT**

- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?  
Si (X)
- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?  
Agile (Jira, etc.) (X)
- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT  
Muy bueno (X)

**6. Tecnología de producto**

**a. Stack tecnológico**

- i. ¿Es moderno?  
Si (X)
- ii. ¿Es escalable?  
Si (X)

**b. Infraestructura**

- i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?  
Si (X)
- ii. ¿Es propia. o de terceros?  
Propia. (X)
- iii. ¿Es escalable?  
Si (X)
- iv. ¿Es basada en nube? (privada/pública)  
Si (X)

**c. Costes fijos y variables**

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?  
Si (X)
- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?  
No (X)
- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?  
No (X)

**d. Dependencias**

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

Si (X)

- ii. ¿Existen control de dependencias?

No (X)

- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

Media (dos tipos) (X)

- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

Si (X)

- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?

Si (X)

- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

Si (X)

- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

Si (X)

- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

Si (X)

- ix. ¿Existe una política de copias de seguridad?

No (X)

- x. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En diversas ubicaciones (X)

- xi. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

Si (X)

- xii. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?

No (X)

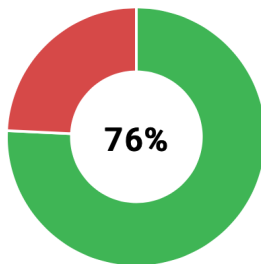
- xiii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?  
Existe un proceso claramente definido y que cumple con los SLA a clientes (X)
- xiv. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?  
No (X)
- xv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?  
Una vez al mes o más (X)
- xvi. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?  
Ocasionales (3-5 veces al año) (X)
- xvii. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?  
No (X)

### Nivel de valoración: Nivel 3 - Compensado. Riesgo medio

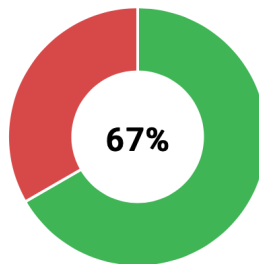
Este nivel se caracteriza porque en la organización los procesos están bien caracterizados y comprendidos, y se describen en normas, procedimientos, herramientas y métodos. Los procesos que se llevan a cabo en la organización son consistentes y están detallados con rigor. El ecosistema tecnológico tiene un grado de innovación importante, existe un roadmap tecnológico establecido, y una metodología de desarrollo implantada. En este nivel las organizaciones disponen de un prototipo funcional y un dimensionamiento adecuado de los recursos. Sin embargo, el coste de mantenimiento de la infraestructura suele ser alto, con un stack tecnológico poco escalable y en ocasiones no actual.

#### Nivel de madurez por área

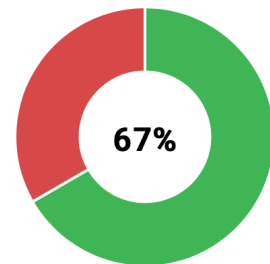
1. Equipo



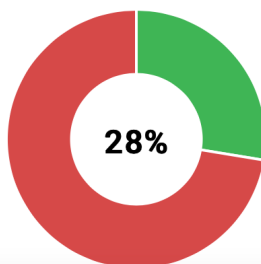
2. Ecosistema tecnológico.



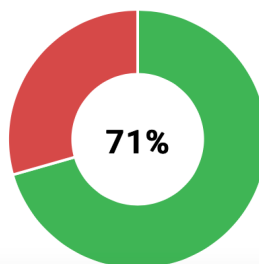
3. Competencia Tecnológica.



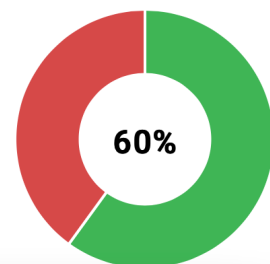
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?  
No (X)
- ii. ¿Es el CEO también fundador?  
Si (X)
- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?  
Sin experiencia previa (X)
- iv. ¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?  
Muy alto (X)
- v. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?  
Sin estudios (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?  
Externo (X)
- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?  
Existen, con acuerdo específico (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?  
Por encima de mis competidores (X)
- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?  
Medio (entre un 30-60%) (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?  
Pocas (X)
- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?  
Medio (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Totalmente en remoto (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

Si (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

Si (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

Si (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Bajo o sin participación (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

No (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

No (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

No (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

Si (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

Si, vinculado al volumen de negocio (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

No (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

No (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

No (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

Si (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

Si (X)

**3. Competencia tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

Si (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

Si (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Entre 3 y 12 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Entre 3 y 12 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

- i. ¿Existe un prototipo funcional?

No (X)

ii. ¿Existe una prueba de Concepto?

No (X)

iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

Si (X)

**b. Modelos *Freemium***

i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

Pago por licencia (X)

ii. ¿Se está midiendo la adopción?

Si (X)

iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

i. ¿Existen clientes de referencia?

Si (X)

ii. ¿Son Independientes o están conectados?

Conectados (X)

iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso gratuito (X)

iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes pequeños (X)

**d. Modelo *Open Source***

i. ¿Se trata de un modelo *open source*?

Si (X)

ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por número de usuarios (X)

iii. ¿Se encuentra ya publicado?

Si (X)

iv. ¿Existe una comunidad activa?

No (X)

v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Corto plazo (X)

**e. Beta abierta**

i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Corto plazo (X)

ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Híbrida (X)

ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

Si (X)

**b. Documentación**

i. ¿Existe documentación técnica?

Si (X)

ii. ¿Existe documentación de usuario?

Si (X)

iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Manual (X)

**c. Roadmap tecnológico**

i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

3 meses (X)

ii. ¿Es consistente con las expectativas?

No (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

No (X)

iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

Si (X)



**d. Relación Negocio/IT**

- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?  
Si (X)
- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?  
Reuniones recurrentes (X)
- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT  
Normal (X)

**6. Tecnología de producto**

**a. Stack tecnológico**

- i. ¿Es moderno?  
Si (X)
- ii. ¿Es escalable?  
No (X)

**b. Infraestructura**

- i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?  
Si (X)
- ii. ¿Es propia. o de terceros?  
Propia. (X)
- iii. ¿Es escalable?  
No (X)
- iv. ¿Es basada en nube? (privada/pública)  
No (X)

**c. Costes fijos y variables**

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?  
Si (X)
- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?  
Si (X)
- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?  
No (X)

**d. Dependencias**

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

Muy altas (bloqueantes) (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

Muy altas (bloqueantes) (X)

- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

Muy altas (bloqueantes)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

No (X)

- ii. ¿Existen control de dependencias?

Si (X)

- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

Media (dos tipos) (X)

- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

Si (X)

- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?

No (X)

- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

Si (X)

- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

No (X)

- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

Si (X)

- ix. ¿Existe una política de copias de seguridad?

Si (X)

- x. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En diversas ubicaciones (X)

- xi. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

No (X)

- xii. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?

Si (X)

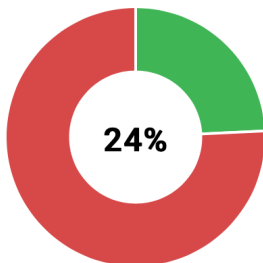
- xiii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?  
No existe un proceso definido (X)
- xiv. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?  
Si (X)
- xv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?  
Una vez a la semana (X)
- xvi. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?  
Ocasionales (3-5 veces al año) (X)
- xvii. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?  
No (X)

### Nivel de valoración: Nivel 2 - Definido. Riesgo medio-alto

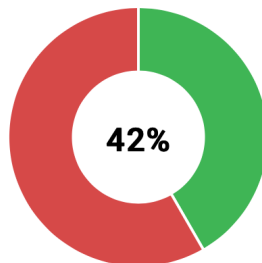
En el nivel Definido, existe una gestión de los requisitos y la planificación, ejecución, medición y control de los procesos. Los procesos están documentados y existe cierto control en el presupuesto. Sin embargo, la organización no está dimensionada ni se lleva a cabo un control de ingresos y gastos. Los competidores tecnológicos no están identificados ni existe un prototipo funcional. Un nivel definido indica que existe un ciclo de desarrollo implementado, pero sin contar con mecanismos de control de la calidad del código ni control de la seguridad.

#### Nivel de madurez por área

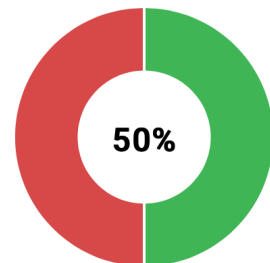
1. Equipo



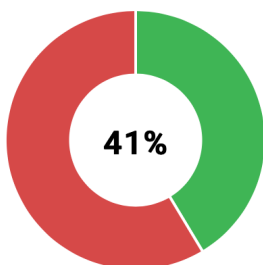
2. Ecosistema tecnológico.



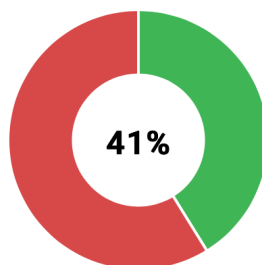
3. Competencia Tecnológica.



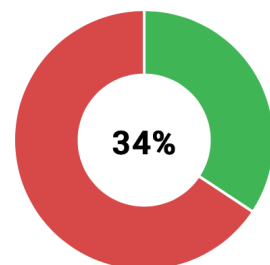
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?

Si (X)

- ii. ¿Es el CEO también fundador?

Si (X)

- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?

Más de 10 (X)

¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?

No hay dependencia (X)

- iv. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?

Estudios superiores especializados (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?

Híbrido (X)

- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?

Existen, con acuerdo específico (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?

Medio (entre un 30-60%) (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?

Muchas (X)

- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?

Muy alto (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Hibrido (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

Si (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

Si (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

Si (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Media (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

Si (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

Si (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

Si (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

Si (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

Si, independiente del volumen de negocio (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

Si, pero aún no están siendo explotadas (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

Si, pero aún no están siendo explotados (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Si, con acuerdo independiente del volumen de negocio (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

Si (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

Si (X)

**3. Competencia tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

Si (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

Si (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Entre 3 y 12 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Entre 3 y 12 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

- i. ¿Existe un prototipo funcional?

Si (X)

ii. ¿Existe una prueba de Concepto?

Si (X)

iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

Si (X)

**b. Modelos Freemium**

i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

pago por suscripción (X)

ii. ¿Se está midiendo la adopción?

Si (X)

iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

i. ¿Existen clientes de referencia?

Si (X)

ii. ¿Son independientes o están conectados?

Independientes (X)

iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso de pago (X)

iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes medianos (X)

**d. Modelo Open Source**

i. ¿Se trata de un modelo *open source*?

Si (X)

ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por servicio (X)

iii. ¿Se encuentra ya publicado?

Si (X)

iv. ¿Existe una comunidad activa?

No (X)

v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Medio plazo (X)

**e. Beta abierta**

i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Largo plazo (X)

ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Híbrida (X)

ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

No (X)

**b. Documentación**

i. ¿Existe documentación técnica?

Si (X)

ii. ¿Existe documentación de usuario?

Si (X)

iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Mayormente automática (X)

**c. Roadmap tecnológico**

i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

12 meses (X)

ii. ¿Es consistente con las expectativas?

Si (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

Si (X)

iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

Si (X)



**d. Relación Negocio/IT**

- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?  
Si (X)
- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?  
Agile (Jira, etc.) (X)
- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT  
Muy bueno (X)

**6. Tecnología de producto**

**a. Stack tecnológico**

- i. ¿Es moderno?  
Si (X)
- ii. ¿Es escalable?  
Si (X)

**b. Infraestructura**

- i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?  
Si (X)
- ii. ¿Es propia. o de terceros?  
De terceros (X)
- iii. ¿Es escalable?  
Si (X)
- iv. ¿Es basada en nube? (privada/pública)  
Si (X)

**c. Costes fijos y variables**

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?  
Si (X)
- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?  
Si (X)
- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?  
Si (X)

**d. Dependencias**

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

Si (X)

- ii. ¿Existen control de dependencias?

Si (X)

- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

Media (dos tipos) (X)

- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

Si (X)

- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?

Si (X)

- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

Si (X)

- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

Si (X)

- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

Si (X)

- ix. ¿Existe una política de copias de seguridad?

Si (X)

- x. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En un repositorio centralizado y seguro (X)

- xi. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

Si (X)

- xii. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?

Si (X)

xiii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?

Existe un proceso claramente definido y que cumple con los SLA a clientes (X)

xiv. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?

Si (X)

xv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?

Una vez a la semana (X)

xvi. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?

Casi nunca (1 o ninguna al año) (X)

xvii. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?

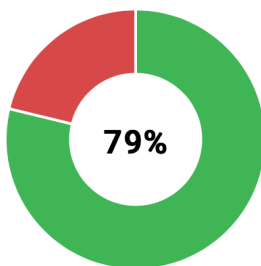
Si (X)

## Nivel de valoración: Nivel 4 - Maduro. Riesgo medio-bajo

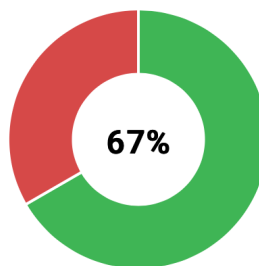
En el nivel 4, la organización ha alcanzado la gran mayoría de los objetivos específicos de las áreas de control, y los espacios de mejora se encuentran fundamentalmente en las dependencias con software de terceros, excesivo uso de outsourcing en el equipo técnico, y la existencia de algún competidor directo identificado. Se suele medir con indicadores estadísticos la evolución de los proyectos para alimentar el sistema de mejora continuo y poder optimizar aún más los procesos.

### Nivel de madurez por área

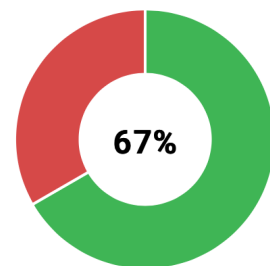
1. Equipo



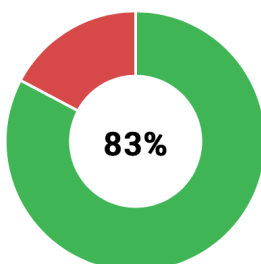
2. Ecosistema tecnológico.



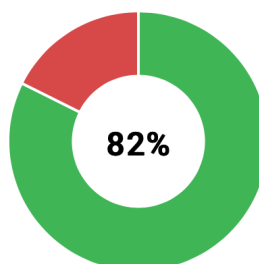
3. Competencia Tecnológica.



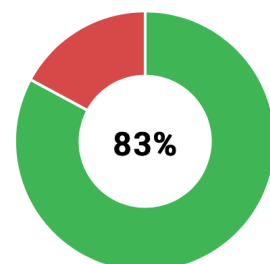
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?  
Si (X)
- ii. ¿Es el CEO también fundador?  
Si (X)
- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?  
Entre 2 y 9 (X)
- iv. ¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?  
No hay dependencia (X)
- v. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?  
Estudios superiores especializados (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?  
Externo (X)
- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?  
Existen, con acuerdo específico (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?  
Similar a mis competidores (X)
- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?  
Medio (entre un 30-60%) (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?  
Pocas (X)
- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?  
Muy alto (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Híbrido (X)

ii. ¿Está distribuido geográficamente?

Si (X)

**f. Diversidad**

i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

Si (X)

ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

Si (X)

**g. Coste**

i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Alta (X)

**h. Dedicación**

i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

Si (X)

ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

Si (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

Si (X)

**b. Disponibilidad**

i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

Si (X)

**c. Coste**

i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

Si, independiente del volumen de negocio (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

No (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

Si, y ya generan beneficios (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Si, con acuerdo independiente del volumen de negocio (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

Si (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

Si (X)

**3. Competencia tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

Si (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

Si (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Entre 3 y 12 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Menos de 3 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

- i. ¿Existe un prototipo funcional?

No (X)

ii. ¿Existe una prueba de concepto?

No (X)

iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

Si (X)

**b. Modelos *Freemium***

i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

*Open source* (X)

ii. ¿Se está midiendo la adopción?

No (X)

iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

i. ¿Existen clientes de referencia?

Si (X)

ii. ¿Son Independientes o están conectados?

Conectados (X)

iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso gratuito (X)

iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes pequeños (X)

**d. Modelo *Open Source***

i. ¿Se trata de un modelo *open source*?

Si (X)

ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por servicio (X)

iii. ¿Se encuentra ya publicado?

No (X)

iv. ¿Existe una comunidad activa?

No (X)

v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Corto plazo (X)

**e. Beta abierta**

i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Medio plazo (X)

ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Agile (X)

ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

Si (X)

**b. Documentación**

i. ¿Existe documentación técnica?

Si (X)

ii. ¿Existe documentación de usuario?

Si (X)

iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Mayormente automática (X)

**c. Roadmap tecnológico**

i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

12 meses (X)

ii. ¿Es consistente con las expectativas?

No (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

Si (X)

iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

No (X)



**d. Relación Negocio/IT**

- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?  
Si (X)
- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?  
Reuniones recurrentes (X)
- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT  
Malo (X)

**6. Tecnología de producto**

**a. Stack tecnológico**

- i. ¿Es moderno?  
Si (X)
- ii. ¿Es escalable?  
Si (X)

**b. Infraestructura**

- i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?  
Si (X)
- ii. ¿Es propia. o de terceros?  
De terceros (X)
- iii. ¿Es escalable?  
No (X)
- iv. ¿Es basada en nube? (privada/pública)  
No (X)

**c. Costes fijos y variables**

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?  
Si (X)
- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?  
Si (X)
- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?  
Si (X)

**d. Dependencias**

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

No (X)

- ii. ¿Existen control de dependencias?

No (X)

- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

Media (dos tipos) (X)

- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

Si (X)

- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?

Si (X)

- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

No (X)

- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

No (X)

- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

No (X)

- ix. ¿Existe una política de copias de seguridad?

Si (X)

- x. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En un repositorio centralizado y seguro (X)

- xi. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

Si (X)

- xii. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?

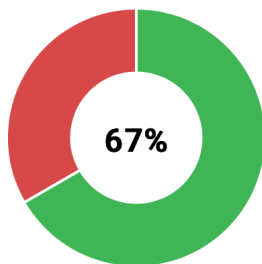
- Si (X)
- xiii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?  
No existe un proceso definido (X)
- xiv. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?  
Si (X)
- xv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?  
Una vez a la semana (X)
- xvi. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?  
Ocasionales (3-5 veces al año) (X)
- xvii. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?  
No (X)

### Nivel de valoración: Nivel 3 - Compensado. Riesgo medio

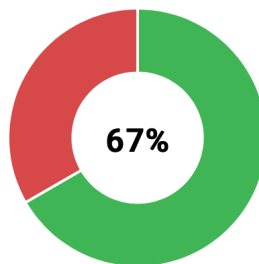
Este nivel se caracteriza porque en la organización los procesos están bien caracterizados y comprendidos, y se describen en normas, procedimientos, herramientas y métodos. Los procesos que se llevan a cabo en la organización son consistentes y están detallados con rigor. El ecosistema tecnológico tiene un grado de innovación importante, existe un roadmap tecnológico establecido, y una metodología de desarrollo implantada. En este nivel las organizaciones disponen de un prototipo funcional y un dimensionamiento adecuado de los recursos. Sin embargo, el coste de mantenimiento de la infraestructura suele ser alto, con un stack tecnológico poco escalable y en ocasiones no actual.

#### Nivel de madurez por área

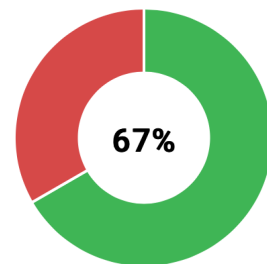
1. Equipo



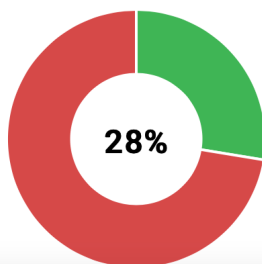
2. Ecosistema tecnológico.



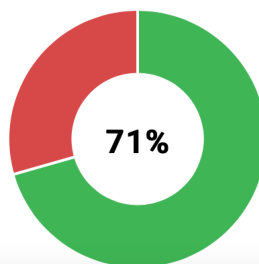
3. Competencia Tecnológica.



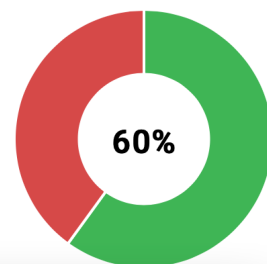
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?  
No (X)
- ii. ¿Es el CEO también fundador?  
No (X)
- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?  
Entre 2 y 9 (X)
- iv. ¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?  
Muy alto (X)
- v. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?  
Formación no reglada (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?  
Externo (X)
- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?  
Ninguno (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?  
Por encima de mis competidores (X)
- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?  
Medio (entre un 30-60%) (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?  
Pocas (X)
- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?  
Medio (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Presencial (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

Si (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

Si (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

Si (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Bajo o sin participación (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

No (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

No (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

Si (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

Si (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

Si, vinculado al volumen de negocio (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

Si, pero aún no están siendo explotadas (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

Si, pero aún no están siendo explotados (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Sí, vinculado al volumen de negocio (X) / No (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

Si (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

Si (X)

**3. Competencia Tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

Si (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

No (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Entre 3 y 12 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Menos de 3 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

- i. ¿Existe un prototipo funcional?

No (X)

ii. ¿Existe una prueba de concepto?

Si (X)

iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

Si (X)

**b. Modelos *Freemium***

i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

Pago por licencia (X)

ii. ¿Se está midiendo la adopción?

No (X)

iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

i. ¿Existen clientes de referencia?

Si (X)

ii. ¿Son independientes o están conectados?

Independientes (X)

iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso gratuito (X)

iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes pequeños (X)

**d. Modelo *Open Source***

i. ¿Se trata de un modelo *open source*?

No (X)

ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por número de usuarios (X)

iii. ¿Se encuentra ya publicado?

No (X)

iv. ¿Existe una comunidad activa?

No (X)

v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Corto plazo (X)

**e. Beta abierta**

i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Medio plazo (X)

ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Híbrida (X)

ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

No (X)

**b. Documentación**

i. ¿Existe documentación técnica?

Si (X)

ii. ¿Existe documentación de usuario?

Si (X)

iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Levemente automática (X)

**c. Roadmap tecnológico**

i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

6 meses (X)

ii. ¿Es consistente con las expectativas?

No (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

Si (X)

iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

Si (X)



**d. Relación Negocio/IT**

- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?  
Si (X)
- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?  
Reuniones recurrentes (X)
- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT  
Normal (X)

**6. Tecnología de producto**

**a. Stack tecnológico**

- i. ¿Es moderno?  
Si (X)
- ii. ¿Es escalable?  
No (X)

**b. Infraestructura**

- i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?  
Si (X)
- ii. ¿Es propia. o de terceros?  
Propia. (X)
- iii. ¿Es escalable?  
No (X)
- iv. ¿Es basada en nube? (privada/pública)  
No (X)

**c. Costes fijos y variables**

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?  
No (X)
- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?  
Si (X)
- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?  
No (X)

**d. Dependencias**

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

Muy altas (bloqueantes) (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

No existen dependencias fuertes (X)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

Si (X)

- ii. ¿Existen control de dependencias?

No (X)

- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

Media (dos tipos) (X)

- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

No (X)

- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?

No (X)

- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

Si (X)

- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

No (X)

- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

No (X)

- ix. ¿Existe una política de copias de seguridad?

Si (X)

- x. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En un repositorio centralizado y seguro (X)

- xi. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

No (X)

- xii. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?

No (X)

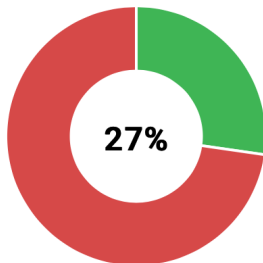
- xiii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?  
No existe un proceso definido (X)
- xiv. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?  
Si (X)
- xv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?  
Una vez a la semana (X)
- xvi. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?  
Ocasionales (3-5 veces al año) (X)
- xvii. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?  
No (X)

### Nivel de valoración: Nivel 2 - Definido. Riesgo medio-alto

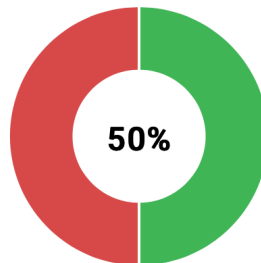
En el nivel Definido, existe una gestión de los requisitos y la planificación, ejecución, medición y control de los procesos. Los procesos están documentados y existe cierto control en el presupuesto. Sin embargo, la organización no está dimensionada ni se lleva a cabo un control de ingresos y gastos. Los competidores tecnológicos no están identificados ni existe un prototipo funcional. Un nivel definido indica que existe un ciclo de desarrollo implementado, pero sin contar con mecanismos de control de la calidad del código ni control de la seguridad.

#### Nivel de madurez por área

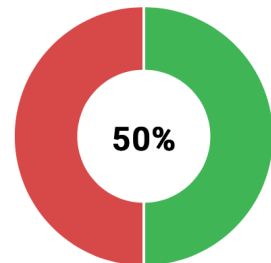
1. Equipo



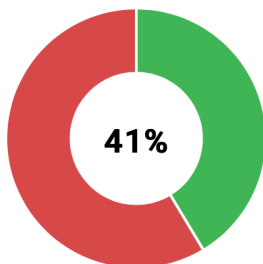
2. Ecosistema tecnológico.



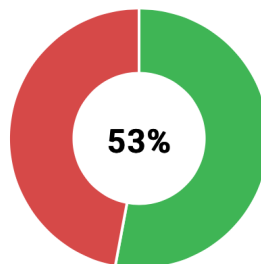
3. Competencia Tecnológica.



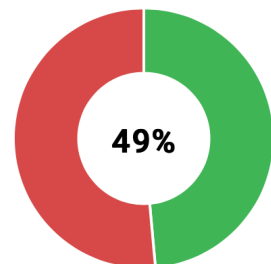
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?

Si (X)

- ii. ¿Es el CEO también fundador?

Si (X)

- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?

Más de 10 (X)

¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?

Media, podría ser reemplazado (X)

- iv. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?

Estudios superiores especializados (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?

Híbrido (X)

- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?

Existen, con acuerdo específico (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?

Medio (entre un 30-60%) (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?

Muchas (X)

- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?

Medio (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Hibrido (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

Si (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

Si (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

Si (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Media (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

Si (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

Si (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad.**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

Si (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

No (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

Si, vinculado al volumen de negocio (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

Si, pero aún no están siendo explotadas (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

Si, pero aún no están siendo explotados (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Si, con acuerdo independiente del volumen de negocio (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

Si (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

No (X)

**3. Competencia tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

Si (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

No (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Menos de 3 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Entre 3 y 12 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

- i. ¿Existe un prototipo funcional?

No (X)

ii. ¿Existe una prueba de concepto?

Si (X)

iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

Si (X)

**b. Modelos *Freemium***

i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

*Open source* (X)

ii. ¿Se está midiendo la adopción?

Si (X)

iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Por debajo a mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

i. ¿Existen clientes de referencia?

Si (X)

ii. ¿Son independientes o están conectados?

Conectados (X)

iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso gratuito (X)

iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes medianos (X)

**d. Modelo *Open Source***

i. ¿Se trata de un modelo *open source*?

Si (X)

ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por número de usuarios (X)

iii. ¿Se encuentra ya publicado?

No (X)

iv. ¿Existe una comunidad activa?

No (X)

v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Corto plazo (X)

**e. Beta abierta**

i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Corto plazo (X)

ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Tradicional (X)

ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

No (X)

**b. Documentación**

i. ¿Existe documentación técnica?

No (X)

ii. ¿Existe documentación de usuario?

No (X)

iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Manual (X)

**c. Roadmap tecnológico**

i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

3 meses (X)

ii. ¿Es consistente con las expectativas?

Si (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

Si (X)

iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

Si (X)



**d. Relación Negocio/IT**

- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?  
Si (X)
- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?  
Reuniones recurrentes (X)
- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT  
Normal (X)

**6. Tecnología de producto**

**a. Stack tecnológico**

- i. ¿Es moderno?  
Si (X)
- ii. ¿Es escalable?  
Si (X)

**b. Infraestructura**

- i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?  
Si (X)
- ii. ¿Es propia. o de terceros?  
De terceros (X)
- iii. ¿Es escalable?  
Si (X)
- iv. ¿Es basada en nube? (privada/pública)  
Si (X)

**c. Costes fijos y variables**

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?  
Si (X)
- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?  
No (X)
- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?  
No (X)

**d. Dependencias**

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

Si (X)

- ii. ¿Existen control de dependencias?

Si (X)

- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

Media (dos tipos) (X)

- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

Si (X)

- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?

No (X)

- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

Si (X)

- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

Si (X)

- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

Si (X)

- ix. ¿Existe una política de copias de seguridad?

Si (X)

- x. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En diversas ubicaciones (X)

- xi. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

Si (X)

- xii. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?

Si (X)

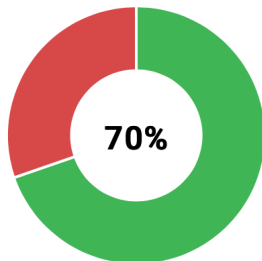
- xiii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?  
No existe un proceso definido (X)
- xiv. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?  
Si (X)
- xv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?  
Una vez a la semana (X)
- xvi. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?  
Ocasionales (3-5 veces al año) (X)
- xvii. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?  
No (X)

### Nivel de valoración: Nivel 2 - Definido. Riesgo medio-alto

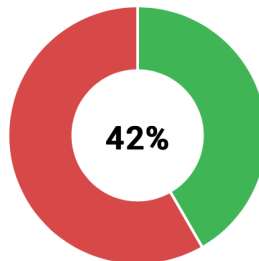
En el nivel Definido, existe una gestión de los requisitos y la planificación, ejecución, medición y control de los procesos. Los procesos están documentados y existe cierto control en el presupuesto. Sin embargo, la organización no está dimensionada ni se lleva a cabo un control de ingresos y gastos. Los competidores tecnológicos no están identificados ni existe un prototipo funcional. Un nivel definido indica que existe un ciclo de desarrollo implementado, pero sin contar con mecanismos de control de la calidad del código ni control de la seguridad.

#### Nivel de madurez por área

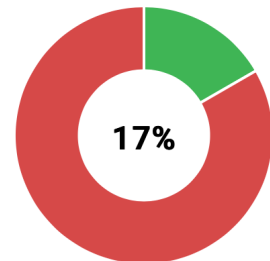
1. Equipo



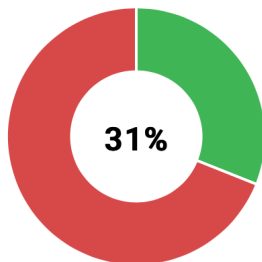
2. Ecosistema tecnológico.



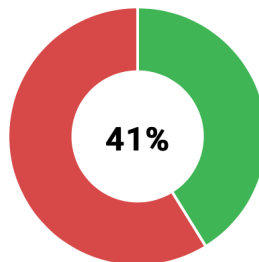
3. Competencia Tecnológica.



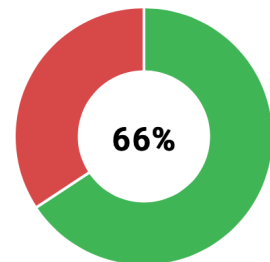
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



## 1. Equipo

### a. Experiencia y formación

- i. ¿Tiene el CEO formación técnica?  
Si (X)
- ii. ¿Es el CEO también fundador?  
No (X)
- iii. ¿Cuántos años de experiencia relevante tiene el CFO?  
Entre 2 y 9 (X)
- iv. ¿Qué nivel de dependencia hay hacia el CTO?  
Media, podría ser reemplazado (X)
- v. ¿Cuál es el nivel de estudios de los desarrolladores?  
Formación no reglada (X)

### b. Outsourcing

- i. ¿Es el equipo técnico interno o externo?  
Interno (X)
- ii. ¿Qué acuerdos existen en cuanto a mantenimiento y propiedad del producto?  
Existen, con acuerdo específico (X)

### c. Tamaño

- i. ¿Qué tamaño tiene la empresa en comparación a los competidores?  
Por debajo a mis competidores (X)
- ii. ¿Qué porcentaje del equipo es personal técnico?  
Mayoritario (X)

### d. Crecimiento

- i. ¿Qué posibilidades reales de crecimiento tiene el equipo si fuera necesario?  
Muchas (X)
- ii. ¿Qué crecimiento está previsto para los próximos 6 meses?  
Muy alto (X)

### e. Localización

- i. ¿Cuál es el formato de trabajo en el equipo?

Híbrido (X)

- ii. ¿Está distribuido geográficamente?

No (X)

**f. Diversidad**

- i. ¿Existe diversidad dentro del equipo?

No (X)

- ii. ¿Se han detectados barreras culturales y/o diversidad?

No (X)

**g. Coste**

- i. ¿Cuánto cuesta el equipo total en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- ii. ¿Cuánto cuesta el equipo técnico en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

- iii. ¿Qué porcentaje del accionariado tiene el equipo en la empresa?

Media (X)

**h. Dedicación**

- i. ¿La dedicación del equipo al proyecto es a tiempo completo?

Si (X)

- ii. ¿Es el proyecto su única fuente de ingresos?

Si (X)

**2. Ecosistema tecnológico**

**a. Actualidad**

- i. ¿La tecnología desarrollada representa un hito frente al estado del arte?

Si (X)

**b. Disponibilidad**

- i. ¿Están disponibles en la actualidad todos los habilitadores tecnológicos necesarios para su desarrollo?

No (X)

**c. Coste**

- i. ¿Existe algún coste de licenciamiento o similar asociado a la plataforma o tecnología que se está usando?

Si, independiente del volumen de negocio (X)

**d. Propiedad intelectual**

- i. ¿Se está en posesión de patentes sobre la tecnología desarrollada?

No (X)

- ii. ¿Se está en posesión de registros de software sobre la tecnología desarrollada?

No (X)

- iii. ¿Se está utilizando propiedad intelectual de terceros?

Si, con acuerdo independiente del volumen de negocio (X)

- iv. ¿Existe un plan de vigilancia tecnológica para la protección de la propiedad intelectual del producto y la empresa?

No (X)

**e. Barreras de defensa**

- i. ¿Existen barreras tecnológicas de defensa frente a la competencia?

Si (X)

**3. Competencia tecnológica**

**a. Competidores**

- i. ¿Existen competidores directos?

Si (X)

**b. Tecnología como diferenciador**

- i. ¿Existe algún diferenciador tecnológico?

No (X)

**c. Ventaja cuantificable**

- i. ¿Cuántos meses serían necesarios para que la competencia salve la barrera actual?

Menos de 3 meses (X)

- ii. ¿Cuántos meses serían necesarios para vencer las barreras de la competencia?

Entre 3 y 12 meses (X)

**4. Adopción y madurez del producto**

**a. Prototipos y pruebas de concepto**

- i. ¿Existe un prototipo funcional?

Si (X)

ii. ¿Existe una prueba de concepto?

Si (X)

iii. ¿Existe un producto funcional abierto?

Si (X)

**b. Modelos Freemium**

i. ¿Como se está distribuyendo el producto?

pago por suscripción (X)

ii. ¿Se está midiendo la adopción?

Si (X)

iii. ¿Cuál es el número de descargas en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

iv. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

v. ¿Cuál es el mercado potencial en comparación a los competidores?

Similar a mis competidores (X)

**c. Modelo de clientes de referencia**

i. ¿Existen clientes de referencia?

Si (X)

ii. ¿Son independientes o están conectados?

Independientes (X)

iii. ¿Tienen uso gratuito o de pago?

Uso de pago (X)

iv. ¿La mayoría son clientes pequeños, medianos o grandes?

Clientes medianos (X)

**d. Modelo Open Source**

i. ¿Se trata de un modelo *open source*?

Si (X)

ii. ¿Cuál es el modelo de licenciamiento?

Por servicio (X)

iii. ¿Se encuentra ya publicado?

Si (X)

iv. ¿Existe una comunidad activa?

Si (X)

v. ¿Cuál es el alcance para los planes de sostenibilidad?

Corto plazo (X)

**e. Beta abierta**

i. ¿Cuál es la planificación del *roadmap* de la Beta?

Corto plazo (X)

ii. ¿Cuál es el número de usuarios en comparación a los competidores?

Por encima de mis competidores (X)

**5. Procesos de desarrollo**

**a. Metodología de desarrollo**

i. ¿Qué metodología de desarrollo se está utilizando?

Agile (X)

ii. ¿Se realizan revisiones de código por pares (*code reviews*)?

Si (X)

**b. Documentación**

i. ¿Existe documentación técnica?

Si (X)

ii. ¿Existe documentación de usuario?

Si (X)

iii. ¿Cómo se genera la documentación?

Mayormente automática (X)

**c. Roadmap tecnológico**

i. ¿Cuántos meses están definidos en el *roadmap*?

12 meses (X)

ii. ¿Es consistente con las expectativas?

Si (X)

iii. ¿Está definido en suficiente detalle?

No (X)

iv. ¿Está conectado con el *roadmap* de producto y negocio?

Si (X)



**d. Relación Negocio/IT**

- i. ¿Existe una relación fluida entre negocio e IT?

No (X)

- ii. ¿Cómo genera los requisitos negocio para ser implementados por IT?

Agile (Jira, etc.) (X)

- iii. Indica el grado de satisfacción de negocio con los desarrollos de IT

Normal (X)

**6. Tecnología de producto**

**a. Stack tecnológico**

- i. ¿Es moderno?

Si (X)

- ii. ¿Es escalable?

Si (X)

**b. Infraestructura**

- i. ¿La infraestructura tecnológica actual es moderna?

Si (X)

- ii. ¿Es propia. o de terceros?

De terceros (X)

- iii. ¿Es escalable?

Si (X)

- iv. ¿Es basada en nube? (privada/pública)

Si (X)

**c. Costes fijos y variables**

- i. ¿Hay un coste variable derivado de software y herramientas?

Si (X)

- ii. ¿Existe un alto coste fijo de infraestructura?

No (X)

- iii. ¿El coste requerido para escalar es elevado?

No (X)

**d. Dependencias**

- i. ¿Cómo son las dependencias respecto al software de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

- ii. ¿Cómo son las dependencias respecto al hardware de terceros?

Bajas (no bloqueantes) (X)

- iii. ¿Cómo son las dependencias respecto las infraestructuras de terceros?

Muy altas (bloqueantes) (X)

**e. Calidad**

- i. ¿Existen mecanismos de control en la calidad del código?

Si (X)

- ii. ¿Existen control de dependencias?

No (X)

- iii. ¿Qué cobertura de test automatizados existe?

Media (dos tipos) (X)

- iv. ¿Existen normas de buenas prácticas de codificación?

Si (X)

- v. ¿Existen controles de análisis estático de código?

No (X)

- vi. ¿Existen controles de análisis dinámico de código?

Si (X)

- vii. ¿Se ejecutan de forma sistemáticas simulacros de intrusión?

Si (X)

- viii. ¿Existen restricciones de seguridad o *compliance* propias del sector o producto que se deban aplicar?

No (X)

- ix. ¿Existe una política de copias de seguridad?

Si (X)

- x. ¿Dónde se encuentra almacenada la IP de la empresa?

En diversas ubicaciones (X)

- xi. ¿Existe un sistema que permita recuperar los sistemas críticos ante incidencias?

Si (X)

- xii. ¿Existen mecanismos de alarma y detección de problemas?

No (X)

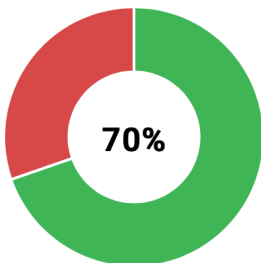
- xiii. ¿Cómo se realiza el soporte ante incidencias?  
Existe un proceso claramente definido y que cumple con los SLA a clientes (X)
- xiv. ¿Se empaqueta y libera el código de forma automatizada?  
Si (X)
- xv. ¿Con qué frecuencia se hacen *releases* exitosas de código?  
Diariamente (2)
- xvi. ¿Con qué frecuencia hay caídas en el servicio?  
Ocasionales (3-5 veces al año) (X)
- xvii. ¿Se utilizan mecanismos de integración y entrega continua?  
Si (X)

### Nivel de valoración: Nivel 2 - Definido. Riesgo medio-alto

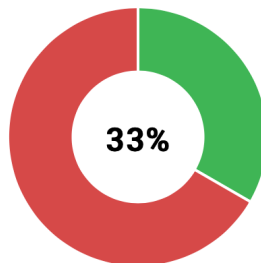
En el nivel Definido, existe una gestión de los requisitos y la planificación, ejecución, medición y control de los procesos. Los procesos están documentados y existe cierto control en el presupuesto. Sin embargo, la organización no está dimensionada ni se lleva a cabo un control de ingresos y gastos. Los competidores tecnológicos no están identificados ni existe un prototipo funcional. Un nivel definido indica que existe un ciclo de desarrollo implementado, pero sin contar con mecanismos de control de la calidad del código ni control de la seguridad.

#### Nivel de madurez por área

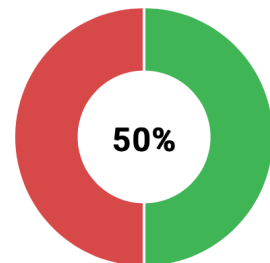
1. Equipo



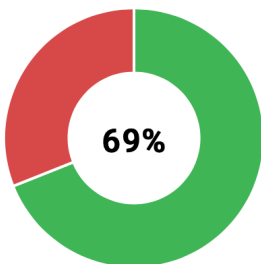
2. Ecosistema tecnológico.



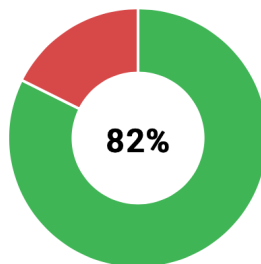
3. Competencia Tecnológica.



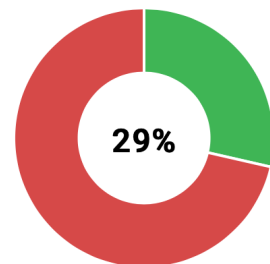
4. Adopción y madurez del producto.



5. Procesos de desarrollo.



6. Tecnología de Producto.



**ANEXO 3. LISTADO DE *START-UPS* QUE HAN  
FORMADO PARTE DE LA VALIDACIÓN**



Este anexo muestra el listado de las 43 *start-ups* que han formado parte de la validación del modelo. Estos datos han permitido ponderar y calibrar el modelo. Para identificar cada una de las *start-ups*, se han utilizado nombres de animales.

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Antílope</b>
Sector		Fintech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Equipo

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Avestruz</b>
Sector		Agrotech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Adopción y madurez del producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Ballena</b>
Sector		Edtech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Equipo

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Bisonte</b>
Sector		PropTech
Ha sido exitosa?		Sí
Por qué ha fallado?		N/A

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Caimán</b>
Sector		Fintech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Equipo

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Canguro</b>
Sector		Ciberseguridad
Ha sido exitosa?		Sí
Por qué ha fallado?		N/A

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Delfín</b>
Sector		Edtech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Ecosistema tecnológico

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Dragón</b>
Sector		Fintech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Equipo

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Elefante</b>
Sector		Agrotech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Adopción y madurez del producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Erizo</b>
Sector		Ciberseguridad
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Equipo

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Faisán</b>
Sector		Smart mobility
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Tecnología de producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Foca</b>
Sector		Agrotech
Ha sido exitosa?		Sí
Por qué ha fallado?		N/A

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Gamba</b>
Sector		Realidad Virtual
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Adopción y madurez del producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Guepardo</b>
Sector		Fintech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Equipo

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Halcón</b>
Sector		Edtech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Tecnología de producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Hiena</b>
Sector	Edtech	
Ha sido exitosa?	No	
Por qué ha fallado?	Ecosistema tecnológico	

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Iguana</b>
Sector	Inteligencia Artificial	
Ha sido exitosa?	No	
Por qué ha fallado?	Equipo	

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Impala</b>
Sector	Fintech	
Ha sido exitosa?	No	
Por qué ha fallado?	Adopción y madurez del producto	

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Jaguar</b>
Sector	Agrotech	
Ha sido exitosa?	No	
Por qué ha fallado?	Equipo	

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Jirafa</b>
Sector	PropTech	
Ha sido exitosa?	Sí	
Por qué ha fallado?	N/A	

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Kiwi</b>
Sector	Fintech	
Ha sido exitosa?	No	
Por qué ha fallado?	Adopción y madurez del producto	

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Koala</b>
Sector	Inteligencia Artificial	
Ha sido exitosa?	No	
Por qué ha fallado?	Adopción y madurez del producto	



<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Lémur</b>
Sector		Edtech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Tecnología de producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Lince</b>
Sector		Fintech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Equipo

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Mapache</b>
Sector		Inteligencia Artificial
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Ecosistema tecnológico

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Murciélago</b>
Sector		Edtech
Ha sido exitosa?		Sí
Por qué ha fallado?		N/A

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Nutria</b>
Sector		PropTech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Adopción y madurez del producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Ñu</b>
Sector		Inteligencia Artificial
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Tecnología de producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Orca</b>
Sector		Fintech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Tecnología de producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Oveja</b>
Sector		Realidad Virtual
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Ecosistema tecnológico

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Pelicano</b>
Sector		Regtech
Ha sido exitosa?		Sí
Por qué ha fallado?		N/A

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Puma</b>
Sector		PropTech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Adopción y madurez del producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Reno</b>
Sector		Inteligencia Artificial
Ha sido exitosa?		Sí
Por qué ha fallado?		N/A

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Ruiseñor</b>
Sector		Regtech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Equipo

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Saltamontes</b>
Sector		Realidad Virtual
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Tecnología de producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Sepia</b>
Sector		Inteligencia Artificial
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Equipo

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Serpiente</b>
Sector		PropTech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Equipo

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Tigre</b>
Sector		Ciberseguridad
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Adopción y madurez del producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Tortuga</b>
Sector		Proptech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Tecnología de producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Tucán</b>
Sector		Smart mobility
Ha sido exitosa?		Sí
Por qué ha fallado?		N/A

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Urraca</b>
Sector		Proptech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Equipo

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Vaca</b>
Sector		Agrotech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Adopción y madurez del producto

<b>Identificador de la <i>start-up</i></b>		<b>Zorro</b>
Sector		Proptech
Ha sido exitosa?		No
Por qué ha fallado?		Equipo