

PROYECTO FINAL DE CICLO DESARROLLO DE APLICACIONES MULTIPLATAFORMA

Autor: Javier Jesús Aliño Schwerert

Tutor: David González del Arco

Centro: IES Mare Nostrum

Curso: 2023-2024



AD ASTRA GESTORÍA

“Per aspera ad astra”



Índice

1.	Introducción.....	1
2.	Estudio de mercado.....	2
2.1.	Contexto del sector productivo	2
2.2.	Análisis de competencia y DAFO.....	3
2.2.1.	Análisis de la competencia.....	3
2.2.2.	Análisis DAFO.....	4
2.3.	Segmentación del mercado	5
2.4.	Ubicación	6
3.	Plan de marketing	7
3.1.	Producto o servicio.....	7
3.2.	Precio	8
3.3.	Promoción	10
3.4.	Distribución.....	12
4.	Forma jurídica.....	12
4.1.	Trámites de constitución y puesta en marcha	13
4.2.	Gastos de constitución y puesta en marcha.....	14
5.	Recursos humanos	15
6.	Análisis de costes y umbral de rentabilidad	15
6.1.	Análisis de costes	15
6.2.	Umbral de rentabilidad.....	16
7.	Inversión inicial	17
8.	Fuentes de financiación	17
9.	Viabilidad económica: Plan económico-financiero	18
9.1.	Amortización de las inversiones	18
9.2.	El plan de tesorería.....	19
9.3.	Cuenta de resultados	20
9.4.	El balance de previsión	21
10.	Análisis de requisitos	22
10.1.	Requisitos funcionales	22
10.2.	Requisitos no funcionales	24
10.3.	Metodología de desarrollo. Fases del proyecto. Tareas y plazos de ejecución.	25
11.	Diseño	29
11.1.	Diseño de datos	29

11.1.1.	Entidad - Relación.....	29
11.1.2.	Diseño lógico - relacional / Estructura de la base de datos.....	29
11.2.	Diseño funcional	31
11.2.1.	Diagrama de clases.....	31
11.2.2.	Diagrama de casos de uso	31
11.3.	Diseño de interfaces	41
12.	Implementación.....	43
12.1.	Tecnologías a emplear.....	43
12.2.	Diario de desarrollo.....	45
13.	Pruebas	50
13.1.	Procedimiento de evaluación, seguimiento y control del proyecto	50
13.2.	Procedimiento para la participación de los usuarios en la evaluación del proyecto	51
14.	Conclusiones	53
15.	Bibliografía	54
16.	Anexos	58

1. Introducción

Vivimos en una sociedad “informatizada”, en la que las comunicaciones son inmediatas y la disponibilidad y almacenamiento de la información se realiza con medios al alcance de cualquier persona. Sin embargo, hay sectores en los que la comunicación es unidireccional, compleja, con información muy limitada o con escasa disponibilidad, en la que los agentes que intervienen no aprovechan adecuadamente las herramientas digitales para resolver los problemas que afrontan.

Esta propuesta de negocio va dirigida a atender específicamente a las pequeñas y medianas empresas (en adelante, PYMES) y autónomos en su entorno de organización fiscal, laboral y administrativa, facilitando la relación con sus proveedores de servicios de gestoría/asesoría y con sus empleados. En este sentido, el proyecto se enfoca en cada uno de estos intervinientes, analizando sus necesidades y favoreciendo las comunicaciones entre ellos, así como la disponibilidad y actualización de la información que se genera como fruto de sus relaciones.

Para ello, el proyecto se basa en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones a fin de facilitar la transmisión y disponibilidad de la información, con especial atención a los teléfonos inteligentes por su inmediatez, facilidad de uso y amplia acogida en la sociedad moderna. Asimismo, las herramientas de desarrollo disponibles para estos dispositivos permiten que la ejecución técnica del proyecto se lleve a cabo de manera sencilla, utilizando entornos de trabajo y frameworks actualizados y gratuitos, así como plataformas de distribución con alcance global y de fácil acceso para los usuarios.

El negocio se identificará con el nombre comercial “*Ad Astra Gestoría*”¹, que, eventualmente, se inscribirá y utilizará también como marca registrada de la empresa. Además, se utilizará esta denominación para identificar y comercializar la plataforma digital que se va a desarrollar, cuyo logotipo es el que se incorpora en la portada de esta memoria.

El proyecto se estructura en dos partes principales: la primera, dirigida a analizar la creación y viabilidad económica de la idea de negocio, y la segunda, enfocada en el análisis, planificación y desarrollo técnico de la idea. Asimismo, se adjunta un prototipo de la aplicación que implementa gran parte de las ideas propuestas.

¹ El nombre tiene origen en el proverbio del latín “*Per aspera ad astra*”, que significa “*A través del esfuerzo, el triunfo*”.

2. Estudio de mercado

2.1. Contexto del sector productivo

En primer lugar, para entender la elección de esta idea de negocio, conviene realizar un breve análisis del entorno general (o macroentorno) en el que se va a desarrollar la empresa, que se extiende a todo el territorio español, con independencia del sector industrial en el que se enmarca su actividad. En este sentido, y aunque no es objeto del proyecto, el análisis de factores PESTEL (Político, Económico, Sociocultural, Tecnológico, Ecológico y Legal) relativo al macroentorno arroja unas expectativas favorables para la implantación de la idea de negocio, especialmente favorecido por el crecimiento y la estabilidad de la economía española²³, así como por la enorme implantación de la tecnología móvil y su amplio uso en el ámbito laboral⁴⁵.

En segundo lugar, el análisis del mercado al que va dirigido el proyecto (o microentorno) abarca un amplio abanico del sector productivo y empresarial español, por cuanto se pretende atender las necesidades de PYMES y autónomos, así como de sus proveedores de servicios de gestión/asesoría.

Por una parte, el parque empresarial español cuenta con aproximadamente 3 millones de PYMES, que emplean a más de 11 millones de trabajadores por cuenta ajena⁶, y con más de 3 millones de trabajadores autónomos⁷. Ninguna duda cabe de que el mercado empresarial español es enorme, estable y continúa creciendo⁸, por lo que ofrece una oportunidad para atender sus necesidades. Además, uno de los principales desafíos actuales de las empresas españolas es precisamente la digitalización⁹, por lo que se plantea un escenario ideal para el negocio.

² <https://elpais.com/economia/2024-01-30/la-economia-espanola-crecio-un-25-durante-el-ano-pasado.html>

³ <https://elpais.com/economia/2024-02-05/la-ocde-eleva-las-previsiones-de-crecimiento-para-espana-en-2024-en-una-decima-hasta-el-15.html>

⁴ <https://www.infoautonomos.com/blog/herramientas/movil-autonomo/>

⁵ <https://www.infobae.com/espana/agencias/2023/09/20/el-trafico-por-banda-ancha-movil-se-dispara-casi-un-40-en-un-ano/>

⁶ https://industria.gob.es/es-es/estadisticas/Cifras_PYME/CifrasPYME-marzo2024.pdf

⁷ https://www.mites.gob.es/ficheros/ministerio/sec_trabajo/autonomos/economia-soc/NoticiasDoc/NoticiasPortada/2023/Nota_Afiliacion-trabajo-autonomo_Abril.pdf

⁸ <https://cincodias.elpais.com/territorio-pyme/autonomos/2024-03-11/febrero-registra-el-mayor-crecimiento-de-autonomos-en-los-ultimos-seis-anos.html>

⁹ https://elpais.com/branded_content/2023-04-28/las-pymes-atrapadas-en-el-laberinto-que-conduce-a-la-digitalizacion.html

Por otra parte, el sector de la gestoría/asesoría que atiende a ese enorme conjunto empresarial, genera una facturación de 11 mil millones de euros anuales, lo que lo convierte en un mercado clave y que también se encuentra en una fase de expansión¹⁰. Igualmente, uno de sus mayores retos es la transformación digital¹¹, dado que un alto porcentaje de estas empresas no dispone de herramientas digitales o no trabaja de manera colaborativa con sus clientes utilizando estas tecnologías¹².

En definitiva, se plantea un mercado en circunstancias ideales para introducir la idea de negocio, pues viene a satisfacer una necesidad patente de un sector en desarrollo, al que es posible acceder sin demasiadas barreras de entrada.

2.2. Análisis de competencia y DAFO

2.2.1. Análisis de la competencia

Existen numerosas soluciones tecnológicas en el mercado para facilitar la gestión empresarial, si bien muchas de ellas van destinadas a solucionar problemas concretos o a organizar aspectos específicos del negocio. En este sentido, aplicaciones como Pleo¹³ o Monefy¹⁴ facilitan la gestión contable de la empresa, Evernote¹⁵ simplifica la organización de las tareas, y los sistemas CRM ofrecen herramientas de gestión del negocio a nivel económico y organizativo. También se pueden encontrar soluciones para la gestión de los recursos humanos, con plataformas como Sesame¹⁶, que agilizan las comunicaciones con candidatos y empleados de la empresa.

En cuanto a las plataformas online para gestorías/asesorías, representadas por herramientas como TaxScouts¹⁷ y Holded¹⁸, incluyen un servicio de asesoramiento como parte de la aplicación, por lo que su precio es considerablemente alto. Por otro lado, existen otras soluciones, como

¹⁰ <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=36184>

¹¹ <https://aecem.es/noticias/2024-cuestiones-clave-sector-asesorias/>

¹² <https://www.wolterskluwer.com/es-es/news/barometro-asesoria-2023-wolters-kluwer-papel-estrategico-asesor-global>

¹³ <https://www.pleo.io/es>

¹⁴ <https://monefy.me/>

¹⁵ <https://evernote.com/es-es>

¹⁶ <https://www.sesamehr.es/>

¹⁷ <https://taxscouts.es/>

¹⁸ <https://www.holded.com/es>

sudespacho.net¹⁹, que ofrecen servicios de gestión documental, cumplimiento normativo y posicionamiento web como servicios añadidos a la gestión del negocio. Finalmente, una breve visita a alguno de los canales de distribución de aplicaciones móviles muestra una gran cantidad de herramientas propias de profesionales, que se distribuyen como parte de una relación comercial con la empresa de gestoría/asesoría titular.

Sin embargo, ninguna de estas plataformas se configura exactamente como la idea que se propone en este proyecto, por lo que conviene analizar sus fortalezas y debilidades para aprovecharlas en nuestro favor.

Por una parte, aquellas herramientas que se centran en una sección de la gestión del negocio ofrecen servicios especializados pero muy ajustados a una de las partes en la relación, sin facilitar la interrelación y la disponibilidad bilateral de la información. Por otra parte, aquellas otras herramientas que pretenden abarcar toda la extensión del negocio ofrecen paquetes con servicios innecesarios y precios elevados, pero consiguen unificar multitud de gestiones en una única plataforma. Finalmente, aquellas que son propias de gestorías/asesorías concretas adaptan la plataforma a las necesidades del negocio, pero limitan su ámbito de distribución a una empresa titular en concreto.

Este proyecto ofrece un enfoque que explota las fortalezas de los competidores analizados, intentando minimizar las debilidades encontradas. En este sentido, esta idea de negocio, al menos en una fase inicial, no pretende ofrecer servicios de gestión empresarial, sino que brinda herramientas a los intervinientes en las relaciones empresariales y laborales para facilitar sus gestiones, unificar sus documentos en una única plataforma y agilizar sus comunicaciones, haciéndola extensible tanto a empresas como a los profesionales de gestoría/asesoría.

2.2.2. Análisis DAFO

El siguiente análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) del negocio ofrece una visión general de la empresa en el entorno, que permitiría adaptar la estrategia comercial a los cambios del mercado.

¹⁹ <https://www.sudespacho.net/>

DAFO: Análisis DAFO de la plataforma Ad Astra Gestoría

Descripción del DAFO: *Plataforma de gestión y comunicación empresarial, con un enfoque en los trámites básicos para la llevanza del negocio. Ofrece servicios de operatividad común y almacenamiento de información para profesionales de gestorías/asesorías, PYMES y autónomos y sus trabajadores.*

Matriz de factores

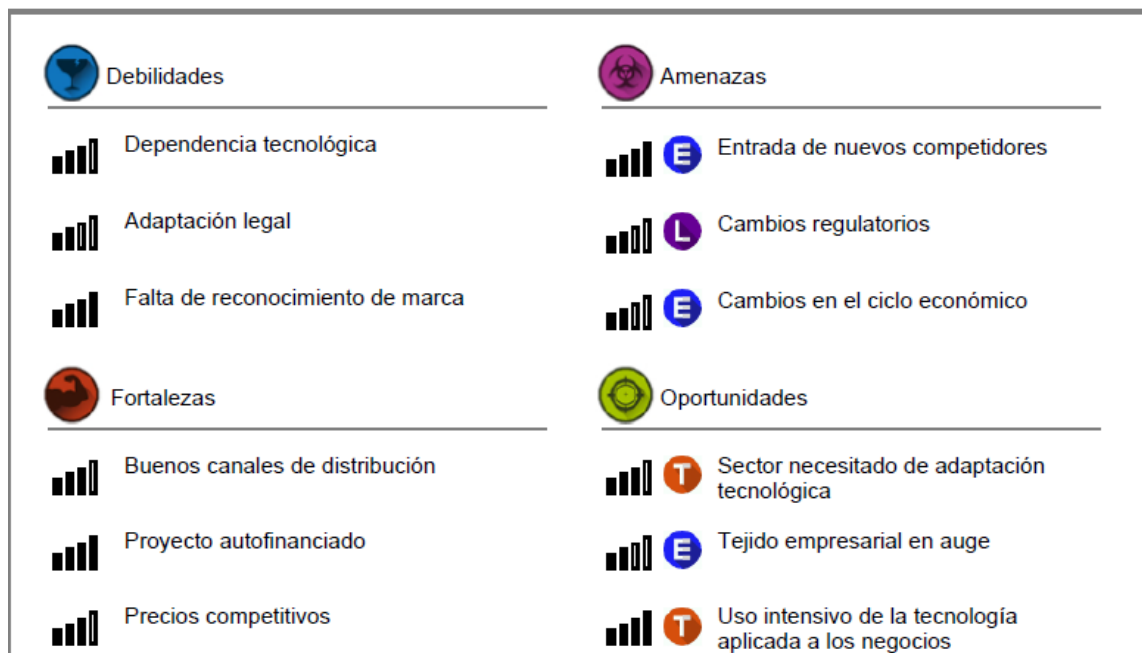


Ilustración 1 - Análisis DAFO. Fuente: Elaboración propia.

2.3. Segmentación del mercado

La segmentación del mercado permite identificar grupos de clientes con necesidades y características similares para adaptar la estrategia de comunicación a aquellos segmentos que resulten adecuados, a fin de dirigir los esfuerzos de marketing hacia ellos. En este sentido, el proyecto atiende a los siguientes criterios para segmentar el mercado al que se dirige:

- **Criterio geográfico:** Empresas y autónomos radicados en el territorio español, donde se llevarán a cabo las estrategias de marketing. En una etapa inicial, se limitará a la provincia de Alicante y alrededores para centrar los esfuerzos de posicionamiento.
- **Criterio demográfico:**
 - **Edad:** Empresarios jóvenes (entre 25 y 45 años) por el hecho de tener mejor predisposición a la adaptación tecnológica.
 - **Género:** Indistinto.

- **Ingresos:** Capacidad económica para atender los pagos periódicos de la suscripción, no necesita ingresos altos.
- **Ocupación:** Indiferente. En el caso de las gestorías/asesorías, se dirigirá a los perfiles de abogados, consultores, gestores o asesores de empresas.
- **Criterios psicográficos:**
 - **Estilo de vida:** Empresarios y autónomos con alta demanda de trabajo y poco personal, que necesitan herramientas tecnológicas que faciliten su labor.
 - **Personalidad:** Utilizan herramientas innovadoras en la gestión de su trabajo.
- **Criterio comportamental:**
 - **Frecuencia de uso:** Utilizan su teléfono inteligente y ordenador profesional a diario para organizar y gestionar su trabajo.
 - **Beneficio buscado:** Pretenden agilizar sus comunicaciones y tramitación mediante herramientas digitales que les garanticen la inmediatez y disponibilidad de la información.

Cabe destacar que el modelo de negocio elegido para este proyecto es el servicio de suscripción periódico mediante tarifas diferenciadas para profesionales de gestorías/asesorías y para PYMES y autónomos, segmentando los distintos trámites disponibles y accesos a la plataforma mediante niveles, como se analiza más adelante.

2.4. Ubicación

En primer lugar, tras un profundo estudio de las posibles ubicaciones donde asentar la empresa, la modalidad de *coworking* es la que más se ajusta al proyecto, al prever que el desarrollo sea llevado a cabo por un único profesional.

En segundo lugar, se han analizado las distintas empresas que ofrecen espacios de *coworking* en la ciudad de Alicante, estudiando sus precios y servicios de forma detallada²⁰. A la vista de los

²⁰ <https://www.surfoffice.com/coworking/alicante>

resultados, se ha concluido que la empresa estará ubicada en el espacio de coworking ULab²¹, situado en Plaza San Cristóbal nº 14, de Alicante, un espacio céntrico en el eje comercial de la ciudad, con precios competitivos y multitud de servicios. Se ha elegido por encima de otras opciones más económicas (por ejemplo, Coalte o Coworking), cuyos servicios o ubicación son menos interesantes.

ULab es un centro de trabajo colaborativo que ofrece un entorno dinámico y estimulante para profesionales independientes y emprendedores. Entre sus servicios ofrece una ubicación individual totalmente equipada para el profesional durante 25 horas semanales, lo que facilita la concentración y el desarrollo eficiente del software durante toda la semana en un horario bastante amplio. Además, dispone de acceso WiFi de alta velocidad, incluye el uso de la cocina y las áreas comunes, así como acceso a las salas de reuniones durante ciertos períodos y servicios de oficina virtual (domiciliación, recepción de correo, etc.).

El coste mensual de alquilar este espacio es de 106 euros al mes, más IVA, que entendemos que se ajusta a las necesidades y posibilidades de la empresa para desarrollar el proyecto. Cabe destacar su ubicación estratégica, el entorno creativo y joven en el que se enmarca, así como la comunidad que engloba, donde se encuentran muchos desarrolladores en situación similar a la de este proyecto.

3. Plan de marketing

3.1. Producto o servicio

La plataforma “*Ad Astra Gestoría*” se ofrece como un servicio de suscripción para profesionales del sector de la gestión/asesoría de empresas que deseen desarrollar relaciones con sus clientes a través de una herramienta digital, así como para PYMES y autónomos que tengan intención de gestionar ciertos aspectos de su negocio por medios digitales.

En este sentido, se plantea un acceso a la plataforma basado en roles, de manera que se ofrezcan diferentes opciones y trámites según el nivel de acceso del usuario. Así, por ejemplo, los profesionales de la gestión/asesoría podrían consultar las empresas que gestionan y sus

²¹ <https://ulab.es/>

empleados, tramitar facturas y declaraciones fiscales o elaborar nóminas, de modo que toda la información y documentación generada estaría disponible para sus clientes (las empresas y autónomos) y, en su caso, para sus trabajadores, en todo momento a través de la plataforma.

Asimismo, se plantea una estrategia de servicios basada en la mejora y revisión continua de los estándares de calidad de la plataforma y de los servicios ofrecidos, así como en la innovación y adición de nuevas funcionalidades que mantengan el interés por su utilización y amplíen su utilidad. Además, esta estrategia se refuerza con un servicio de retroalimentación por parte de los usuarios que permitirá mejorar su funcionalidad y eliminar los fallos de diseño que puedan existir en la herramienta.

Finalmente, en una fase más avanzada del proyecto, se plantea acompañar el servicio con otros productos complementarios, tales como asesoramiento experto en trámites fiscales o administrativos, descarga masiva de documentación o portabilidad de la información para trasladarla a otro servicio. Estas mejoras incrementarán el interés de los usuarios en el servicio principal y facilitarán el crecimiento del proyecto.

3.2. Precio

Al tratarse de un proyecto novedoso y sin referentes en el mercado es complicado fijar el precio de acceso a los servicios de la plataforma en comparación con los competidores. Además, al estar dirigida a todo el tejido empresarial en general y a las empresas de gestoría/asesoría en particular, la estrategia debe pasar por fijar unas tarifas diferenciadas para cada uno de los intervinientes. A esto se añade que se planea configurar servicios *premium* con acceso limitado, basado en el pago de una tarificación adicional.

Sin perjuicio de lo anterior, la estrategia comercial del proyecto pasa por establecer precios de penetración y posicionamiento en el mercado, de modo que las tarifas iniciales son ajustadas y adaptadas a los servicios que se ofrecen en esta primera etapa de implantación del proyecto. Por otro lado, al menos en esta primera etapa, no se planea la introducción de fuentes de ingresos como la publicidad o el modelo *freemium*, a fin de dar prioridad a la calidad de los servicios y la naturaleza del sector al que se dirige el proyecto.

TARIFAS PARA GESTORÍAS/ASESORÍAS		
Acceso	General	Superior
6,99 euros	9,99 euros	19,99 euros
Acceso por parte de la asesoría/gestoría, pero no por parte de las empresas clientes ni sus trabajadores	Incluye el acceso a un máximo de 3 empresas clientes, pero no de sus trabajadores. Se puede abonar 3,99 euros por cada empresa adicional.	Incluye el acceso de un máximo de 5 empresas clientes y de sus trabajadores. Se puede abonar 8,99 euros por cada empresa adicional.
<ul style="list-style-type: none"> - Acceso a la aplicación. - Almacenamiento en la nube y seguridad de los datos de empresas clientes y de sus trabajadores. - Herramienta para la confección de contratos con empresas clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Servicios de la tarifa básica. - Acceso de las empresas clientes a su información y documentos. - Herramienta para la gestión de contratos de trabajadores y nóminas. - Herramienta de puesta a disposición de certificado de retenciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Servicios de la tarifa media. - Acceso de los trabajadores de las empresas clientes a su información y documentos. - Herramienta para la confección de declaraciones fiscales.

Tabla 1 - Tarifas para gestorías/asesorías. Fuente: Elaboración propia.

TARIFAS PARA PYMES Y AUTÓNOMOS	
Acceso	General
4,99 euros	9,99 euros
Solo tiene acceso la empresa o autónomo	También tienen acceso sus trabajadores
<ul style="list-style-type: none"> - Acceso a la aplicación. - Almacenamiento en la nube y seguridad de los datos de empresas clientes y de sus trabajadores. - Herramienta para la confección de contratos con empresas clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Servicios de la tarifa básica. - Acceso de los trabajadores a su información y documentos. - Herramienta para la gestión de nóminas. - Herramienta de puesta a disposición de certificado de retenciones.

Tabla 2 - Tarifas para PYMES y autónomos. Fuente: Elaboración propia.

En futuros desarrollos de la aplicación se plantea incluir servicios adicionales, tales como la gestión financiera de la empresa, control de inventario, elaboración y disponibilidad de libros de contabilidad, gestión financiera y demás trámites necesarios para el correcto desempeño del negocio. Además, se prevé la integración con herramientas de ERP y CRM, así como la posibilidad de gestión de la facturación electrónica.

3.3. Promoción

El proyecto parte de una estrategia de comunicación discreta, limitada por el considerable desembolso económico que supone una campaña a gran escala para posicionarse en el mercado. Es por ello por lo que la estrategia propuesta pretende centrar de forma muy concreta su público objetivo y maximizar los esfuerzos de promoción de bajo o nulo coste. En este sentido, se plantean las siguientes estrategias de promoción:

- **Publicidad:** La publicidad en medios de comunicación tradicional no solo excede el presupuesto del proyecto, sino que no es idónea para su promoción. Los clientes ideales no buscan información en estos medios, de modo que la estrategia debe ir dirigida en otro sentido. En concreto, se plantea abordar la publicidad por medios digitales, haciendo uso de las siguientes herramientas:
 - **Posicionamiento web:** Se plantea una estrategia de Search Engine Optimization (SEO) realizada por el propio desarrollador del proyecto, por lo que no requiere un desembolso económico adicional. Asimismo, a fin de agilizar la colocación del proyecto, se plantea conjuntamente una estrategia de Search Engine Marketing (SEM) en Google AdWords, que se ha valorado en 75 euros al mes.
 - **Promoción en redes sociales:** Esta estrategia es clave para acercar el proyecto a sus clientes ideales, pues es la herramienta más próxima a la instalación y uso de la plataforma. Por un lado, se van a generar y promover activamente perfiles de la marca en Instagram, Facebook, X y TikTok, con el fin de aumentar la presencia online. Por otro lado, en una fase más avanzada del proyecto y acorde con el presupuesto, se plantea realizar alguna colaboración o patrocinio en canales de influenciadores en materia de emprendimiento, desarrollo empresarial y foros de gestión/asesoría.

- **Fomento de las relaciones públicas:** Se promueven con el fin de conseguir alianzas y colaboraciones con instituciones e individuos del sector, que puedan derivar en una mejor implantación del proyecto en ese segmento del mercado. En concreto, se planifican las siguientes actuaciones:
 - **Relaciones con asociaciones del sector:** Conferencias, charlas y exposición del proyecto en instituciones locales y regionales de emprendedores, PYMES, autónomos y gestorías/asesorías, a fin de promover el proyecto entre sus afiliados.
 - **Relaciones con medios de comunicación:** Aunque en un primer momento, el acceso a la publicidad en medios grandes es materialmente imposible, se plantea un acercamiento a medios de comunicación locales o regionales que puedan estar interesados en promover el proyecto de forma simbiótica.
 - **Relaciones con profesionales del sector:** El acercamiento a empresas y profesionales del sector de forma directa es imprescindible para fomentar su participación en el proyecto. En este sentido, conviene contactar de forma directa con aquellas gestorías/asesorías que puedan resultar interesantes que se encuentren en el proyecto en su fase inicial.
 - **Relaciones con instituciones de emprendimiento y startups:** Estas asociaciones permiten mostrar a otros emprendedores e inversores las características y ventajas del proyecto, por lo que es un altavoz interesante para promover la empresa.
- **Promoción de ventas:** El modelo de tarificación elegido sigue una estrategia de promoción, tanto para los profesionales de gestión y asesoramiento empresarial como para PYMES y autónomos. En concreto se ha propuesto un sistema basado en niveles, que regula el acceso a aquellas funcionalidades que el usuario esté dispuesto a abonar por los servicios que necesite.

A la vista de las estrategias planteadas, que intentan minimizar los gastos generados en este apartado, se estima un coste máximo de 200 euros al mes en promoción.

3.4. Distribución

El proyecto plantea la distribución de un servicio digital que solamente puede ser canalizado a través de medios digitales hacia sus usuarios finales. En este sentido, se plantean dos estrategias de distribución:

- **Distribución indirecta a través de los marketplaces de aplicaciones móviles:** La aplicación se distribuirá en los marketplaces de Android (Google Play Store) e iOS (App Store), lo que permite que los usuarios la descarguen e instalen fácilmente. Además, el uso de estas plataformas promueve el descubrimiento y la visibilidad de la aplicación, así como se beneficia de las garantías de compatibilidad, seguridad y calidad que brindan, sin olvidar la infraestructura de monetización y pasarelas de pago seguro que ofrecen.
- **Distribución directa a través de una plataforma web:** Esta estrategia se desarrollará más adelante a fin de promover la accesibilidad a los servicios de la plataforma, mediante el uso de tecnología de portabilidad y adaptabilidad de herramientas nativas. En cualquier caso, la plataforma web dispondrá de las mismas funcionalidades que la aplicación móvil, pero facilitará el acceso a aquellas personas que prefieren utilizar un navegador web.

En una fase inicial del proyecto, el coste asociado a este apartado se limita al pago del canon de acceso a los marketplaces de los principales distribuidores de aplicaciones móviles, cuyo precio asciende a 25 euros en el caso de Google Play Store²² y 99 euros en el caso de App Store²³, lo que hace un total de 124 euros al año.

4. Forma jurídica

La forma jurídica elegida para desarrollar el proyecto es la del empresario individual persona física o autónomo. En concreto, se plantea optar por esta modalidad de organización por su sencillez y agilidad de tramitación, así como por la propia naturaleza del negocio en sus inicios.

²² https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/6112435?hl=es-419&ref_topic=3450769&sjid=17867528796766236491-EU

²³ <https://developer.apple.com/programs/whats-included/>

En este sentido, los trámites a realizar para establecer el negocio no suponen una barrera de entrada desproporcionada, como tampoco existen costes elevados para constituir o mantener este sistema. Asimismo, ofrece una considerable flexibilidad en la toma de decisiones empresariales y permite ajustar el desarrollo del proyecto a la autonomía del empresario.

Sin embargo, la intención es que el negocio crezca hasta precisar una infraestructura mayor, que deberá ir aparejada de una sólida organización empresarial acorde con su crecimiento. Por tanto, llegado ese momento, se plantearía la posibilidad de transformar la forma jurídica a una sociedad de capital.

4.1. Trámites de constitución y puesta en marcha

En cuanto a la constitución de la figura del empresario individual persona física, no es preciso realizar ningún trámite. Sí es recomendable, pero totalmente voluntario, inscribir la empresa en el Registro Mercantil de la provincia, especialmente para aquellos empresarios casados²⁴.

Por su parte, los trámites de puesta en marcha incluyen los siguientes²⁵:

- Darse de alta en el censo de empresarios, profesionales y retenedores, que se realiza en la Agencia Tributaria, para la gestión de los rendimientos sujetos a retención fiscal.
- Registrar la empresa a efectos del Impuesto sobre Actividades Económicas (IAE), también ante la Agencia Tributaria.
- Darse de alta en el régimen especial de trabajadores autónomos (RETA), que se lleva a cabo en la Tesorería General de la Seguridad Social, a fin de gestionar las cotizaciones.
- Legalizar los libros de contabilidad (Diario, Inventario y Cuentas Anuales) en el Registro Mercantil Provincial para llevar una correcta contabilidad.

²⁴ [https://plataformapyme.es/es-es/creacion/formas-juridicas/Paginas/formas-juridicas-proceso-constitucion.aspx?Nombre=Empresario%20Individual%20\(Aut%C3%B3nomo\)](https://plataformapyme.es/es-es/creacion/formas-juridicas/Paginas/formas-juridicas-proceso-constitucion.aspx?Nombre=Empresario%20Individual%20(Aut%C3%B3nomo))

²⁵ [https://plataformapyme.es/es-es/creacion/formas-juridicas/Paginas/tramites-circe.aspx?Nombre=Empresario%20Individual%20\(Aut%C3%B3nomo\)](https://plataformapyme.es/es-es/creacion/formas-juridicas/Paginas/tramites-circe.aspx?Nombre=Empresario%20Individual%20(Aut%C3%B3nomo))

- Obtener un certificado digital para la firma de documentos de la empresa, otorgado por las autoridades de certificación.
- Registrar la marca comercial de la empresa, “*Ad Astra Gestoría*”, en la Oficina Española de Patentes y Marcas a fin de protegerla de usos indebidos y distinguirla de otros productos.

La actividad que se va a llevar a cabo no precisa de una licencia ni de trámites adicionales. Asimismo, los trámites anteriores se pueden realizar de manera sencilla a través del sistema CIRCE, de forma personal o a través de los Puntos de Atención al Emprendedor.

4.2. Gastos de constitución y puesta en marcha

Como hemos mencionado, la constitución de la empresa bajo la modalidad de empresario individual no conlleva gastos al no ser preciso ningún trámite para su creación. Ahora bien, en cuanto a los trámites de puesta en marcha de la empresa, la mayoría de ellos tienen carácter gratuito (si no se realizan a través de un gestor o representante, obviamente).

Cabe mencionar que sí llevan un costo aparejado los siguientes trámites:

- La obtención y legalización de los libros de contabilidad puede llevar un coste aparejado que depende del Registro Mercantil de la provincia. En el caso del Registro Mercantil de Alicante el coste depende del número de libros y de si se aplica el arancel con retención o sin retención. Por ejemplo, el coste de legalizar tres libros contables sin aplicar retención asciende a 50 euros²⁶.
- El registro de la marca o nombre comercial de la empresa lleva aparejado un coste, que es menor si el trámite y el pago de las tasas se realiza de forma electrónica. En concreto, para el caso de la primera inscripción, el coste asciende a 127,88 euros, que se incrementa si se desea que se inscriba como marca internacional o de forma urgente²⁷.

²⁶ <https://www.rmalicante.es/mercantil/provisiones-mercantil/>

²⁷ https://www.oepm.es/export/sites/portal/comun/documentos_relacionados/PDF/2023_SIGNOS.pdf

- El alta en el RETA conlleva un coste periódico para el empresario que se vincula a los rendimientos reales obtenidos por el desempeño de la actividad. Sin embargo, existe una tarifa bonificada para los dos primeros años de ejercicio, vinculada al cumplimiento de ciertos requisitos. En concreto, la referida tarifa asciende a 80 euros mensuales²⁸.

En cualquier caso, estos trámites implican menos inversión y complejidad que constituir una sociedad de capital, por lo que considero que es la modalidad adecuada para el desarrollo del proyecto.

5. Recursos humanos

En el momento de su constitución, el proyecto solamente precisa de una persona que se encargue del desarrollo y mantenimiento de la plataforma, así como del soporte técnico y operaciones de marketing y posicionamiento web. En este caso, las labores indicadas serán asumidas por mí en calidad de desarrollador y gestor del marketing de la empresa, bajo la forma jurídica de empresario individual persona física o autónomo, y al amparo de los conocimientos y aptitudes adquiridas en el estudio del Ciclo Formativo de Grado Superior de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma y futuras formaciones relacionadas.

Para las labores de desarrollo y mantenimiento del software se prevé el empleo de una jornada semanal de 25 horas, de lunes a viernes, y se establece una remuneración mensual de 500 euros para el desarrollador, a la que se añade el coste de la cuota de autónomos (80 euros mensuales durante los dos primeros años) que será también asumida por la empresa, lo que ascienda a 580 euros mensuales.

6. Análisis de costes y umbral de rentabilidad

6.1. Análisis de costes

Los costes a los que tendrá que hacer frente la empresa están relacionados con los recursos necesarios para la constitución y puesta en marcha del negocio, el alquiler del *coworking*, las cuotas de acceso para la distribución, el gasto en marketing y la remuneración del desarrollador:

²⁸ <https://getquipu.com/blog/tarifa-plana-autonomos/>

Costes fijos	Euros (total anual)
Obtención y legalización de libros	50 euros
Registro de marca	128 euros
Cuota de alquiler de coworking	1.272 euros
Cuota de Google Play	25 euros
Cuota de App Store	99 euros
Publicidad	2.400 euros
Remuneración del desarrollador	6.000 euros
Cuota de autónomo	960 euros
Total	10.934 euros

Tabla 3 - Costes fijos. Fuente: Elaboración propia.

6.2. Umbral de rentabilidad

En este caso no es sencillo analizar el umbral de rentabilidad, teniendo en cuenta la heterogeneidad en cuanto a los sistemas de suscripción o servicios contratados. En cualquier caso, en aras de obtener un número aproximado de suscriptores profesionales que serían precisos para alcanzar el “punto muerto” de rentabilidad del negocio, se toma como base la tarifa general de 9,99 euros al mes común para las asesorías/gestorías y las empresas.

En este sentido, aplicando la fórmula de cálculo del umbral de rentabilidad (teniendo en cuenta que todos los costes analizados son fijos), se obtiene el siguiente resultado:

$$\text{Umbral de rentabilidad} = \frac{\text{Coste fijo total}}{\text{Precio}} = \frac{10.934 \text{ euros}}{9,99 \text{ euros}} = 1.094,94$$

Es decir, precisaría de aproximadamente **1.095 suscripciones anuales** de 9,99 euros, lo que arroja una media de **91 suscriptores mensuales**. Esta previsión se considera razonable a la vista de la inversión en promoción y la progresiva entrada de nuevos clientes a lo largo de la implantación del proyecto.

7. Inversión inicial

La empresa cuenta solamente con un único bien de inversión que se refiere al ordenador portátil que se empleará en el desarrollo y mantenimiento del software. Se ha presupuestado este bien en un valor de adquisición de **700 euros**²⁹:

Concepto	Importe
Ordenador portátil HP 15S-FQ5048NS, 15,6" Full HD, i7-1255U, 16 Gb, 1 TB SSD, Windows Home	700 euros
Total	700 euros

Tabla 4 - Inversión inicial. Fuente: Elaboración propia.

8. Fuentes de financiación

Se prevé como fuente de financiación de este proyecto empresarial la capitalización de la prestación por desempleo³⁰ del emprendedor que ha quedado recientemente en situación legal de desempleo por cese de la relación laboral. Esta modalidad de financiación está prevista, entre otros, para el caso en que se comience a desarrollar una actividad como persona trabajadora autónoma y cumpla los siguientes requisitos:

- Ser beneficiario de la prestación contributiva por desempleo por cese de la relación laboral, estando pendiente de recibir a fecha de la solicitud al menos el pago de tres mensualidades.
- No haber cobrado el pago único en los últimos 4 años.
- Iniciar la actividad en el plazo de un mes desde que se conceda el pago único.

²⁹ https://www.mediamarkt.es/es/product/_portatil-hp-15s-fq5048ns-156-full-hd-intel%C2%AE-coretm-i7-1255u-16gb-ram-512gb-ssd-iris%C2%AE-x%E1%B5%89-w11-home-1540731.html

³⁰ <https://www.sepe.es/HomeSepe/autonomos/prestaciones-para-emprendedores-y-autonomos/capitaliza-tu-prestacion.html>

En este caso, el emprendedor cumple con todos los requisitos indicados, estando en disposición de solicitar el abono íntegro de la prestación por desempleo en su cuantía máxima en ambos períodos de cálculo (1.400 euros, menos 144,60 euros en concepto de Seguridad Social, lo que asciende a 1.255,54 euros al mes) durante 24 meses.

De esta forma, el importe del pago único derivado de la capitalización de la prestación asciende a un total de 30.132,96 euros, que se destinarán de forma íntegra a la realización de las actividades empresariales previstas en este proyecto. Cabe destacar que el pago está exento de tributación en el IRPF siempre que se destine a la finalidad para la que fue concedido y se mantenga la actividad durante al menos 5 años.

En cuanto a la formalización de la solicitud, se debe dirigir al Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE) de forma electrónica o presencial, junto con la memoria explicativa del proyecto de negocio que se va a poner en marcha³¹.

9. Viabilidad económica: Plan económico-financiero

9.1. Amortización de las inversiones

El único bien de inversión que posee la empresa es el ordenador portátil que se adquiere para el desarrollo y mantenimiento del software objeto del proyecto. Para calcular la amortización de esta inversión se han tomado en consideración, como base de amortización, el valor de adquisición del bien (700 euros) menos su valor residual previsto (que se fija en 0 euros). Asimismo, la vida útil del bien se ha fijado en 8 años, que es el período máximo legalmente previsto para la amortización de equipos de procesos de información.

Así, la cuota anual de amortización resultando asciende a 87,50 euros, que supone un 12,5% de amortización constante durante la vida útil del bien:

$$\text{Cuota anual} = \frac{\text{Valor de adquisición} - \text{Valor residual}}{\text{Vida útil}} = \frac{700-0}{8} = 87,5 \text{ euros}$$

³¹ <https://www.sepe.es/HomeSepe/autonomos/prestaciones-para-emprendedores-y-autonomos/capitaliza-tu-prestacion/documentacion-actividad-autonoma.html>

9.2. El plan de tesorería

Entradas	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Capital	30.132,96 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	30.132,96 €
Ventas	0,00 €	149,85 €	399,60 €	599,40 €	799,20 €	899,10 €	999,00 €	1.298,70 €	1.398,60 €	1598,4	1.698,30 €	1.798,20 €	11.638,35 €
TOTAL	30.132,96 €	149,85 €	399,60 €	599,40 €	799,20 €	899,10 €	999,00 €	1.298,70 €	1.398,60 €	1.598,40 €	1.698,30 €	1.798,20 €	41.771,31 €
Salidas	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Alquiler	106,00 €	106,00 €	106,00 €	106,00 €	106,00 €	106,00 €	106,00 €	106,00 €	106,00 €	106,00 €	106,00 €	106,00 €	1.272,00 €
Compra de activos	700,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	700,00 €
Publicidad	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	200,00 €	2.400,00 €
Salario	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	6.000,00 €
Seguridad Social	80,00 €	80,00 €	80,00 €	80,00 €	80,00 €	80,00 €	80,00 €	80,00 €	80,00 €	80,00 €	80,00 €	80,00 €	960,00 €
Proveedores	124,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	124,00 €
Libros Contables	50,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	50,00 €
Registro de marca	128,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	128,00 €
TOTAL	1.888,00 €	886,00 €	886,00 €	886,00 €	886,00 €	886,00 €	886,00 €	886,00 €	886,00 €	886,00 €	886,00 €	886,00 €	11.634,00 €
Diferencia	28.344,96 €	-736,15 €	-486,40 €	-286,60 €	-86,80 €	13,10 €	113,00 €	412,70 €	512,60 €	712,40 €	812,30 €	912,20 €	30.137,31 €
Saldo	28.344,96 €	27.508,8€	27.022,41 €	26.735,81 €	26.649,01 €	26.662,11 €	26.775,11 €	27.187,8€	27.700,41€	28.412,81€	29.225,11€	30.137,31 €	30.137,31 €

Tabla 5 - Plan de tesorería. Fuente: Elaboración propia.

9.3. Cuenta de resultados

Cuenta de resultados		Año 2024	
Ingresos de explotación		Gastos de explotación	
Ventas/ingresos	11.638,35 €	Alquiler	1.272,00 €
		Amortización de inversiones	87,50 €
		Publicidad	2.400,00 €
		Salario	6.000,00 €
		Seguridad Social	960,00 €
		Proveedores	124,00 €
		Libros Contables	50,00 €
		Registro de marca	128,00 €
Total ingresos de explotación	11.638,35 €	Total gastos de explotación	11.021,50 €
Ingresos financieros		Gastos financieros	
Ingresos financieros	0,00 €	Intereses préstamo	0,00 €
Total ingresos financieros	0,00 €	Total gastos financieros	0,00 €

Resultados de explotación (ingresos de la explotación – gastos de la explotación)	616,85 €
Resultados financieros (ingresos financieros – gastos financieros)	0,00 €
Resultados antes de impuestos (resultado de la explotación + resultado financiero)	616,85 €

Tabla 6 - Cuenta de resultados. Fuente: Elaboración propia.

9.4. Conclusión y balance de previsión

Como conclusión de este primer apartado de la memoria, relativo a la concreción de la idea de negocio y su viabilidad económica, cabe mencionar que, utilizando unas previsiones realistas y ajustadas, el plan de empresa es viable económicamente. La financiación propia y la estrategia de contención de gastos asegura la estabilidad del proyecto, que debe analizarse en el marco de un plan a medio plazo para una empresa cuyo objetivo en esta fase inicial es acceder al mercado y encontrar su espacio.

Finalmente, se adjunta el balance que resume la previsión económica de la empresa para su primer año de funcionamiento, en el que se obtendría un beneficio ajustado que garantiza la estabilidad del negocio y afianza el proyecto para su futura evolución:

Activo No Corriente	612,50 €	Neto Patrimonial	30.749,81 €
Ordenador portátil	700,00 €	Capital social	30.132,96 €
Amortización	-87,50 €	Resultados del ejercicio	616,85 €
Activo Corriente	30.137,31 €	Pasivo No Corriente	0,00 €
Banco	30.137,31 €	Deudas a largo plazo	0,00 €
Total Activo	30.749,81 €	Pasivo Corriente	0,00 €
		Deudas a corto plazo	0,00 €
		Total Neto y Pasivo	30.749,81 €

Tabla 7 - Balance de previsión. Fuente: Elaboración propia

Una vez finalizado el análisis económico del proyecto, a continuación se procede a realizar un estudio técnico de su implementación, partiendo de los requisitos funcionales y no funcionales del software, así como de la metodología a utilizar en su desarrollo.

10. Análisis de requisitos

10.1. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales del software hacen referencia a aquellas funciones que debe llevar a cabo para cumplir su cometido y satisfacer las necesidades del usuario, de manera que permitan guiar su diseño y desarrollo. En este caso, el proyecto cuenta con los siguientes requisitos funcionales:

Requisito funcional	Descripción
Iniciar sesión	La pantalla inicial de la aplicación proporcionará un acceso autenticado basado en roles , distinguiendo entre gestorías/asesorías, empresas y trabajadores.
Contactar con el equipo de soporte	La aplicación dispondrá de un mecanismo de contacto de los usuarios con el equipo de soporte para trasladar peticiones, dudas o fallos encontrados en el software.
Visualizar y modificar los datos del usuario	Se proporcionará un mecanismo para visualizar los datos del usuario autenticado y la posibilidad de modificar la contraseña de acceso.
Añadir, editar y eliminar empresas	La aplicación deberá permitir a los usuarios con el rol de gestoría/asesoría y de empresa la posibilidad de dar de alta, actualizar los datos y eliminar empresas clientes o la propia empresa , comprobando, en su caso, que la información añadida se ajusta al formato esperado.
Añadir, editar y eliminar empleados	Asimismo, deberá permitir a los usuarios con los roles de gestoría/asesoría y de empresa la posibilidad de dar de alta, actualizar los datos y eliminar empleados , comprobando, en su caso, que la información añadida se ajusta al formato esperado.
Comprobar la lista de empresas	Los usuarios con el rol de gestoría/asesoría podrán comprobar el listado de empresas de su cartera de clientes, así como filtrar el listado por la denominación social.

Comprobar la lista de empleados	Los usuarios con los roles de gestoría/asesoría y de empresa podrán comprobar el listado de empleados actuales de una empresa, así como filtrar el listado por el nombre del empleado.
Visualizar el detalle de una empresa	Los usuarios con los roles de gestoría/asesoría , así como la empresa en cuestión y sus empleados , podrán visualizar la información de la empresa y sus datos de contacto.
Visualizar el detalle de un empleado	Los usuarios con los roles de gestoría/asesoría , así como la empresa y el empleado en cuestión, podrán visualizar la información del empleado y sus datos de contacto.
Ver, añadir, descargar y eliminar documentos	Los usuarios con los roles de gestoría/asesoría , empresa y empleado podrán añadir, descargar y eliminar documentos relacionados con trámites administrativos o laborales a los que tengan acceso según su autenticación y rol asignado.
Exportar datos	Se dispondrá de una funcionalidad que permita exportar los datos de las empresas y empleados accesibles según la autenticación y rol del usuario.
Cerrar sesión	La aplicación permitirá cerrar la sesión al finalizar las actividades del usuario.
Generar logs de actividad	La aplicación generará logs con la actividad llevada a cabo por los usuarios, almacenando información relevante de su uso.

Tabla 8 - Requisitos funcionales. Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que no se ha incluido entre los requisitos funcionales el alta de nuevos usuarios de la plataforma, dado que esta operación será llevada a cabo por parte de los administradores de la aplicación “Ad Astra Gestión” en una plataforma independiente, a fin de garantizar que se conceden los accesos correspondientes a las tarifas y roles adecuados. Asimismo, se prevé la inclusión de futuras mejoras al software, lo que implicará la ampliación de los requisitos funcionales mencionados, incluyendo nuevas funcionalidades como la recuperación automática de contraseñas, la autenticación con doble factor, la auditoría de acciones de los usuarios, la gestión de notificaciones, la personalización de perfiles, el uso de control de versiones sobre los documentos, la integración con otros sistemas, entre otras.

10.2. Requisitos no funcionales

Respecto a los requisitos no funcionales, se analizan aquellas características del sistema que brindan soporte y garantía a su ejecución, seguridad y mantenimiento. Para este proyecto, se prevén los siguientes requisitos no funcionales:

Requisito no funcional	Descripción
Seguridad	Al manejar datos personales de empleados, es preciso evitar accesos no autorizados mediante la autenticación y el uso de roles, así como se deben seguir los estándares de seguridad pertinentes.
Rendimiento	La aplicación debe poder atender un considerable número de usuarios concurrentes sin afectar al rendimiento del sistema.
Usabilidad	Se debe desarrollar una interfaz intuitiva y de fácil uso por parte de los usuarios sin conocimientos técnicos, utilizando mecanismos de navegación sencillos y comunes.
Fiabilidad	La aplicación debe ser robusta e implementar procedimientos de recuperación en caso de fallos del sistema, accesos no autorizados o pérdidas de información.
Mantenibilidad	El código fuente de la aplicación deberá estar correctamente estructurado, comentado y documentado para futuras mejoras y modificaciones.
Compatibilidad	El software debe ser compatible con una variedad de dispositivos móviles y, posteriormente, navegadores web, para garantizar un uso extensivo por parte de los usuarios.
Escalabilidad	Se debe aplicar una arquitectura que permita la escalabilidad de la aplicación para incluir nuevos servicios y usuarios sin comprometer su rendimiento.

Tabla 9 - Requisitos no funcionales. Fuente: Elaboración propia.

10.3. Metodología de desarrollo. Fases del proyecto. Tareas y plazos de ejecución.

10.3.1. Metodología de desarrollo

Una vez definidos los requisitos del software, se aborda la metodología de desarrollo a seguir para materializar la idea del proyecto, tomando en consideración que el desarrollo del software en su etapa inicial contará con un único desarrollador que asumirá varias funciones.

Las metodologías ágiles aplicadas al diseño de software permiten una gran flexibilidad y adaptabilidad del proyecto a las necesidades del cliente, así como la posibilidad de recibir una retroalimentación temprana que permita realizar modificaciones y adaptaciones del producto desde etapas iniciales del desarrollo. En concreto, la metodología Scrum ofrece la posibilidad de organizar el trabajo en períodos cortos de desarrollo, denominados '*sprints*', en los que se genera un incremento de funcionalidad en el producto, adaptándolo según la retroalimentación recibida del cliente tras cada iteración.

Si bien esta es la metodología ideal para desarrollar el producto objeto de este proyecto, lo cierto es que Scrum está intrínsecamente relacionado con la existencia de un equipo de trabajo, donde sus miembros tienen roles claramente diferenciados y definidos, y es precisamente la dinámica de tensión entre roles la que define esta metodología. De este modo, las directrices de Scrum no serían aplicables en toda su extensión al desarrollo llevado a cabo por un único desarrollador³², si bien sí es posible aprovechar algunas de sus ventajas adaptadas al proyecto.

Del mismo modo, la metodología Kanban permite organizar visualmente las tareas pendientes, en progreso y completadas, lo que facilita el control del flujo de trabajo y la carga de trabajo de cada iteración.

Por ello, en el proyecto se aplica la **metodología iterativa e incremental**, con la adopción de ciertos elementos de **Scrum**³³ y **Kanban**³⁴, en concreto:

³² <https://medium.com/@jmgant.cleareyeconsulting/scrum-and-the-solo-dev-fb8e810ed42b>

³³ <https://www.scrum.org/>

³⁴ <https://www.atlassian.com/es/agile/kanban>

- **Iteraciones:** La fase de desarrollo del proyecto se estructura en varias iteraciones o sprints de tres semanas de duración. De este modo, es fácil recibir una retroalimentación rápida por parte de los usuarios finales que permita adaptar y reconducir el producto desde etapas tempranas del desarrollo.
- **Incrementos:** El objetivo es entregar un producto funcional desde el inicio del desarrollo que vaya progresivamente mejorándose en cada iteración mediante la adición de nuevas funcionalidades y modificaciones basadas en la retroalimentación del cliente.
- **Planificación del sprint:** Al iniciar cada iteración se planificarán las nuevas funcionalidades a incluir en este sprint según la lista de tareas o *'backlog'* de producto, siguiendo un orden de prioridad. Del mismo modo, al finalizar la iteración, se realizará una revisión del trabajo realizado, reflexionando sobre las posibles mejoras a incluir en el siguiente sprint.
- **Organización del trabajo:** Se utilizarán tableros de organización para planificar las iteraciones y la carga de trabajo correspondiente a cada iteración, a fin de visualizar claramente el flujo de trabajo.
- **Retroalimentación temprana:** Es preciso obtener información continua por parte del cliente en cada iteración, de modo que se pondrán los medios necesarios para recibir retroalimentación desde una fase inicial del desarrollo del software que permita añadir incrementos o funcionalidades basadas en las opiniones del usuario final.

10.3.2. Fases del proyecto

Dado que el desarrollo del proyecto se basa en una metodología iterativa, cada ciclo de desarrollo se estructura en las siguientes fases de desarrollo³⁵:

- **Planificación:** Esta fase permite identificar los objetivos de cada ciclo y sus requisitos, así como la definición de roles y permisos para los distintos usuarios de la aplicación. Además, facilita la planificación del sprint basada en el backlog de producto y sus prioridades.

³⁵ <https://aws.amazon.com/es/what-is/sdlc/>

- **Diseño:** En esta fase se detallan los requisitos funcionales y no funcionales del ciclo y se genera un plan para su implementación basado en prototipos. Además, se define la arquitectura del sistema y de la base de datos, junto a la definición de las tecnologías necesarias para su desarrollo.
- **Implementación:** Es la fase central del ciclo, destinada a implementar las funcionalidades definidas para el sprint conforme a la planificación del backlog y a realizar las pruebas unitarias que garanticen la calidad individual de los módulos del software.
- **Pruebas:** Comprende la realización de pruebas de integración para asegurar el funcionamiento conjunto del sistema y pruebas de usabilidad para validar la experiencia del usuario tras el incremento realizado en la implementación. Además, ofrece una oportunidad para corregir los errores del desarrollo y refactorizar el código para mejorar su rendimiento, mantenibilidad y escalabilidad.
- **Despliegue:** En esta fase se procede a la entrega del producto con las nuevas funcionalidades añadidas, realizando el despliegue en la plataforma correspondiente y configurando el sistema y la base de datos para producción.
- **Mantenimiento:** Finalmente, esta fase permite supervisar el rendimiento y seguridad del sistema, así como recibir retroalimentación de los usuarios sobre la experiencia de uso y nuevas funcionalidades a añadir al backlog del siguiente ciclo de desarrollo.

El empleo de la metodología iterativa estructurada en fases bien diferenciadas permite una gestión eficiente del proyecto, asegurando que cada iteración o ciclo se enfoque en entregables específicos y alcanzables que incrementan la funcionalidad del software.

10.3.3. Tareas y plazos de ejecución

Como se ha indicado en el apartado económico, el proyecto se ha planteado como un desarrollo a medio plazo con el objetivo de ir ocupando un espacio en el mercado acorde con las necesidades de los usuarios finales. En este sentido, a continuación se analiza la primera fase del desarrollo del software, que se ha estructurado en cuatro sprints de 3 semanas de duración cada uno:

PRIMERA FASE DE DESARROLLO						
SPRINT	SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3	
1	Creación del backlog del sprint y priorización de tareas iniciales	Diseño de prototipos de interfaces de usuario, diseño arquitectónico inicial y de la bases de datos	Desarrollo de prototipo funcional básico con conexión de datos, autenticación y roles, y gestión sencilla de empleados y empresas	Ejecución de pruebas iniciales de integración y usabilidad	Configuración del entorno de prueba y despliegue de la versión inicial del software	Monitoreo inicial, recopilación de errores y actualización del backlog para siguiente sprint
2	Revisión del backlog y planificación del sprint	Ajuste y mejora de los prototipos y diseño detallado de las nuevas funcionalidades a implementar en el sprint	Ampliación de funcionalidades: gestión de datos de usuario, contacto con soporte y gestión ampliada de empleados y empresas	Ejecución de pruebas de integración y usabilidad, corrección de errores y refactorización	Configuración y primer despliegue en entorno de producción	Monitoreo de rendimiento y consumo de recursos, y actualización del backlog
3	Revisión del backlog y planificación del sprint	Diseño de prototipos y nuevas funcionalidades a implementar en el sprint	Desarrollo de nuevas funcionalidades: gestión de archivos en la aplicación, interacción con elementos externos y seguridad	Ejecución de pruebas de seguridad en la integración del software	Despliegue de nuevas funcionalidades	Mantenimiento del software, monitoreo y actualización del backlog
4	Revisión del backlog y planificación del sprint	Diseño de funcionalidades restantes	Implementación de funciones restantes y modificaciones del backlog, y pruebas unitarias del nuevo desarrollo	Ejecución de pruebas de integración y refactorización del código	Despliegue final de funcionalidades pendientes	Mantenimiento del software y retroalimentación final de la primera fase

Planificación

Implementación

Despliegue

Diseño

Pruebas

Mantenimiento

Ilustración 2 - Planificación de la primera fase de desarrollo. Fuente: Elaboración propia.

11. Diseño

11.1. Diseño de datos

11.1.1. Modelo Entidad - Relación

El modelo Entidad - Relación proporciona una estructura clara y organizada para la gestión de los datos de la aplicación, de manera que sirve de punto de partida para el diseño de la gestión de la información generada. En este caso, el diagrama del modelo Entidad - Relación para la gestión de los datos de proyecto quedaría de la siguiente forma:

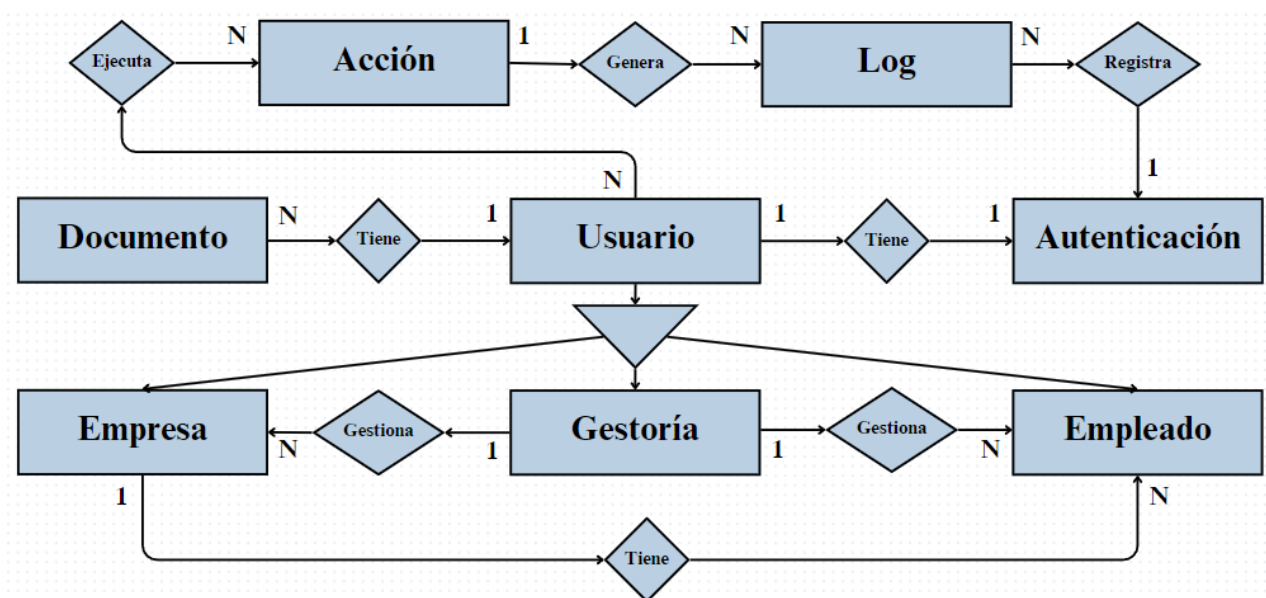


Ilustración 3 - Diagrama del modelo Entidad - Relación. Fuente: Elaboración propia.

11.1.2. Estructura de la base de datos

En este proyecto no se va a emplear una base de datos de tipo SQL, sino que se ha optado por utilizar el sistema gestor de bases de datos Firestore, del framework de desarrollo Firebase. Este sistema está basado en la gestión de bases de datos NoSQL y utiliza colecciones de documentos que contienen conjuntos de pares clave - valor para almacenar datos.

Partiendo del análisis del anterior modelo Entidad - Relación, la base de datos se estructura de la siguiente forma utilizando colecciones de documentos:

Colección Autenticación	
Campo	Tipo de dato
autenticacionId	Texto autogenerado
usuario	texto
hashContraseña	texto

Colección Gestorías	
Campo	Tipo de dato
gestoriaId	Texto autogenerado
nombre	texto
autenticacionId	texto

Colección Empresas	
Campo	Tipo de dato
empresaId	Texto autogenerado
cif	texto
nombre	texto
direccion	texto
telefono	texto
email	texto
web	texto
sector	texto
logo	texto
autenticacionId	texto
gestoriaId	texto

Colección Empleados	
Campo	Tipo de dato
empleadoId	Texto autogenerado
nif	texto
nombre	texto
direccion	texto
telefono	texto
email	texto
puesto	texto
fecha	texto
autenticacionId	texto
empresaId	texto
gestoriaId	texto

Colección Documentos	
Campo	Tipo de dato
documentoId	Texto autogenerado
nombre	texto
ubicación	texto
fechaCreacion	texto
usuarioId	texto

Colección Logs	
Campo	Tipo de dato
logId	Texto autogenerado
fecha_Hora	texto
mensaje	texto
usuarioId	texto
accionId	texto

Colección Acciones	
Campo	Tipo de dato
accionId	Texto autogenerado
nombre	texto
descripcion	texto

Ilustración 4 - Estructura de la base de datos NoSQL. Fuente: Elaboración propia.

11.2. Diseño funcional

11.2.1. Diagrama de clases

Partiendo del diseño de datos realizado, se elabora un diagrama de clases que permite modelar una visión estática del sistema mediante las clases que intervienen y sus relaciones:

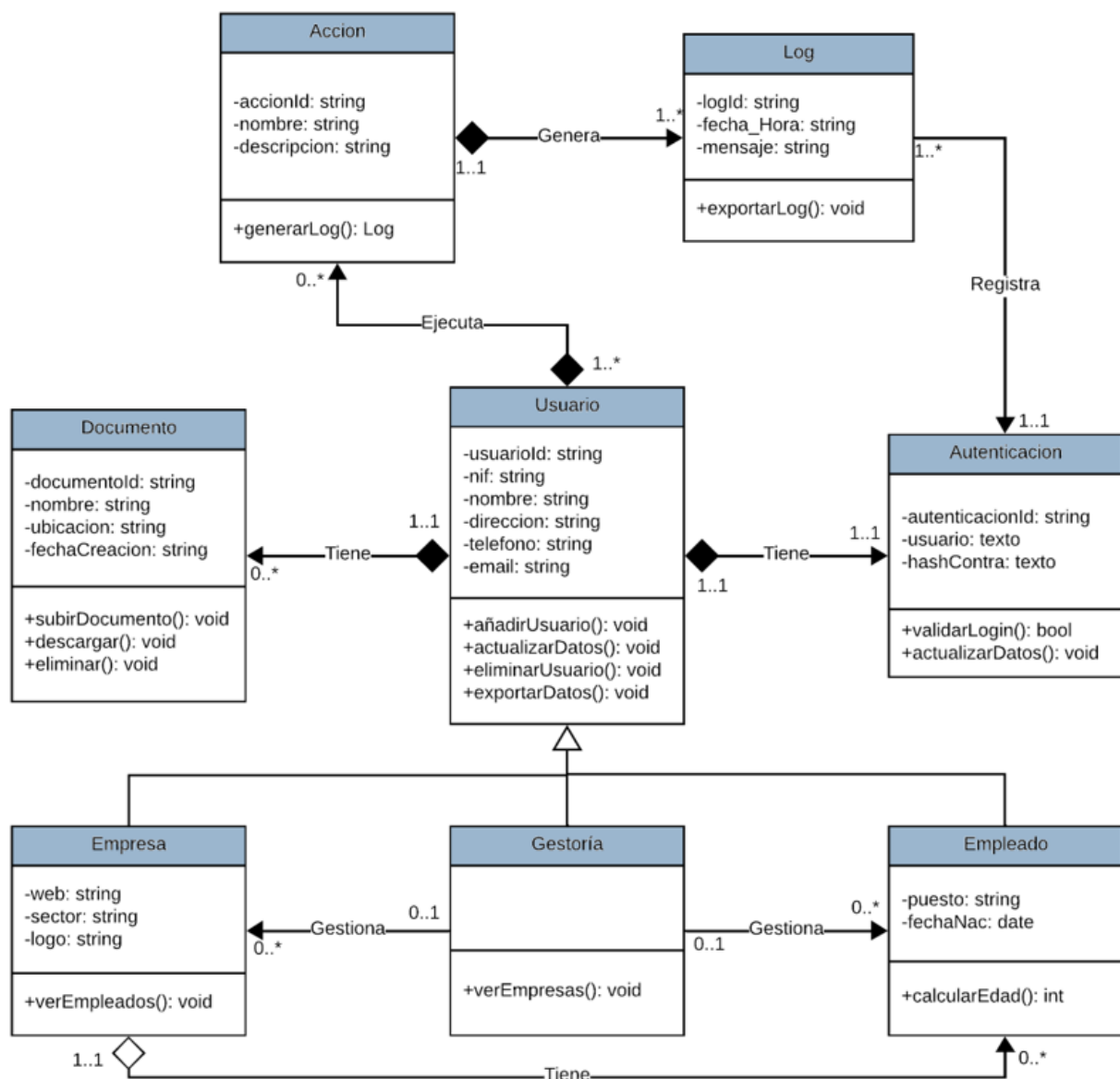


Ilustración 5 - Diagrama de clases. Fuente: Elaboración propia.

11.2.2. Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso permite documentar el comportamiento del sistema desde la perspectiva de los usuarios y viene determinado por los requisitos funcionales analizados:

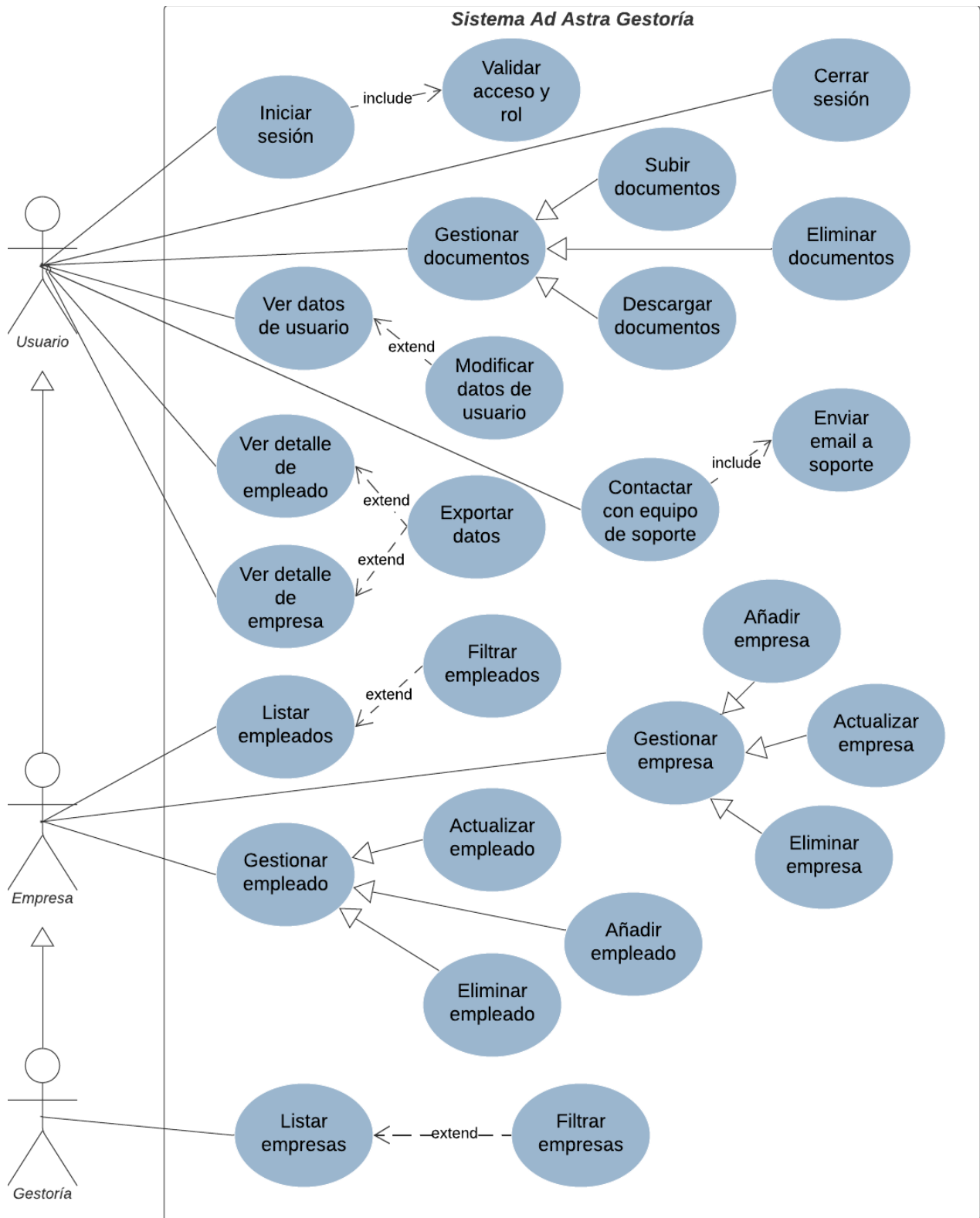


Ilustración 6 - Diagrama de casos de uso. Fuente: Elaboración propia.

A fin de documentar correctamente los anteriores casos de uso, se adjuntan a continuación sus respectivas tablas de especificaciones:

ID	CU-1	Nombre	Iniciar sesión
Descripción	El usuario accede a la aplicación mediante usuario y contraseña.		
Actores	Usuario		
Precondiciones	El usuario debe tener la aplicación instalada y estar registrado en el sistema.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la aplicación. 2. Introduce su usuario y contraseña. 3. El sistema comprueba sus credenciales (INCLUDE Validar acceso y rol). 4. El usuario inicia sesión en la aplicación. 		
Postcondiciones	La sesión se mantiene abierta hasta que el usuario no la cierre.		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 4.1 Si las credenciales son incorrectas: <ol style="list-style-type: none"> 4.1.1 Se informa al usuario. 4.1.2 No se permite el acceso a la aplicación. 4.1.3 Fin del caso de uso. 		

Tabla 10 - Especificación del caso de uso CU-1. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-2	Nombre	Validar acceso y rol
Descripción	El sistema comprueba las credenciales y rol del usuario al iniciar sesión.		
Actores	(Secundario) Usuario		
Precondiciones	El usuario ha iniciado la aplicación y ha intentado iniciar sesión.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema recibe el usuario y contraseñas introducidas. 2. Comprueba si son correctas con las almacenadas en la base de datos. 3. El sistema permite el acceso al usuario. 		
Postcondiciones	Ninguna.		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si las credenciales son incorrectas: <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 El sistema no permite el acceso al usuario. 		

Tabla 11 - Especificación del caso de uso CU-2. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-3	Nombre	Cerrar sesión
Descripción	El usuario cierra la sesión en la aplicación.		
Actores	Usuario		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario cierra la sesión iniciada. 2. El sistema vuelve a la pantalla inicial de acceso a la aplicación. 		
Postcondiciones	El usuario debe volver a iniciar sesión para poder acceder.		
Alternativas	Ninguna.		

Tabla 12 - Especificación del caso de uso CU-3. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-4	Nombre	Subir documentos
Descripción	El usuario añade un archivo a su perfil.		
Actores	Usuario		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita subir un documento desde el dispositivo. 2. El sistema gestiona la carga del documento. 3. El sistema almacena el documento en el perfil del usuario. 		
Postcondiciones	El archivo es accesible desde el perfil del usuario.		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si se produce un error en la carga del archivo: <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 Se informa al usuario. 		

Tabla 13 - Especificación del caso de uso CU-4. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-5	Nombre	Eliminar documentos
Descripción	El usuario elimina un archivo de su perfil.		
Actores	Usuario		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión y dispone de documentos en su perfil.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita eliminar un archivo de su perfil. 2. El sistema gestiona la eliminación del documento. 3. El sistema elimina el documento del perfil del usuario. 		
Postcondiciones	El archivo queda eliminado del perfil del usuario.		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si se produce un error en la eliminación del archivo: <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 Se informa al usuario. 		

Tabla 14 - Especificación del caso de uso CU-5. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-6	Nombre	Descargar documentos
Descripción	El usuario descarga un archivo de su perfil.		
Actores	Usuario		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión y dispone de documentos en su perfil.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita descargar un archivo de su perfil. 2. El sistema gestiona la descarga del documento. 		
Postcondiciones	El archivo queda almacenado en el dispositivo del usuario.		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Si se produce un error en la descarga del archivo: <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 Se informa al usuario. 		

Tabla 15 - Especificación del caso de uso CU-6. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-7	Nombre	Ver datos de usuario
Descripción	El usuario accede a los datos de su perfil.		
Actores	Usuario		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	1. El usuario solicita conocer los datos de su perfil. 2. El sistema muestra los datos de usuario.		
Postcondiciones	Ninguna		
Alternativas	2.1 El usuario puede modificar los datos de su perfil → Modificar datos de usuario		

Tabla 16 - Especificación del caso de uso CU-7. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-8	Nombre	Modificar datos de usuario
Descripción	El usuario modifica los datos de su perfil.		
Actores	Usuario		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión y ha accedido a los datos de su perfil.		
Curso normal	1. El usuario solicita modificar los datos de su perfil. 2. El usuario introduce nuevos datos de su perfil. 3. El sistema comprueba que los nuevos datos cumplen los requerimientos. 4. El sistema actualiza la información del perfil del usuario.		
Postcondiciones	Se muestran los datos modificados en el perfil del usuario.		
Alternativas	4.1 Si los nuevos datos introducidos no cumplen los requerimientos: 4.1.1 No se modifican los datos del perfil del usuario. 4.1.2 Se informa al usuario.		

Tabla 17 - Especificación del caso de uso CU-8. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-9	Nombre	Contactar con equipo de soporte
Descripción	El usuario solicita ayuda al equipo de soporte de la aplicación.		
Actores	Usuario		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	1. El usuario solicita contactar con el equipo de soporte. 2. El sistema requiere que se introduzca la petición del usuario. 3. El sistema envía un email con la petición al equipo de soporte (INCLUDE Enviar email al equipo de soporte). 4. El sistema informa al usuario.		
Postcondiciones	La petición del usuario queda enviada al equipo de soporte.		
Alternativas	Ninguna		

Tabla 18 - Especificación del caso de uso CU-9. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-10	Nombre	Enviar email al equipo de soporte
Descripción	El sistema envía un email al equipo de soporte con la petición del usuario.		
Actores	(Secundario) Usuario		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión y solicita enviar una petición al equipo de soporte.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema recibe los datos de la petición del usuario. 2. El sistema envía la petición por correo electrónico al equipo de soporte. 		
Postcondiciones	La petición queda registrada.		
Alternativas	Ninguna		

Tabla 19 - Especificación del caso de uso CU-10. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-11	Nombre	Ver detalle de empleado
Descripción	El usuario accede a la información de un empleado.		
Actores	Usuario		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita acceder a los datos de un empleado. 2. El sistema comprueba el rol del usuario. 3. El sistema muestra la información del empleado. 		
Postcondiciones	Ninguna		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si el usuario tiene rol de empleado: <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 Sólo podrá acceder a su propia información como empleado. 3.2 Si el usuario tiene rol de empresa: <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1 Sólo podrá acceder a la información de empleados de la empresa. 		

Tabla 20 - Especificación del caso de uso CU-11. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-12	Nombre	Ver detalle de empresa
Descripción	El usuario accede a la información de una empresa.		
Actores	Usuario		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita acceder a los datos de una empresa. 2. El sistema comprueba el rol del usuario. 3. El sistema muestra la información de la empresa. 		
Postcondiciones	Ninguna		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si el usuario tiene rol de empleado: <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 Solamente podrá acceder a la información de su empresa. 3.2 Si el usuario tiene rol de empresa: <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1 Solamente podrá acceder a los datos de la propia empresa. 		

Tabla 21 - Especificación del caso de uso CU-12. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-13	Nombre	Exportar datos
Descripción	El usuario desea exportar información desde la aplicación.		
Actores	Usuario		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión y ha accedido al detalle de empleado o empresa.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita exportar información sobre un empleado o una empresa. 2. El sistema extrae la información y la convierte en un formato exportable. 3. El sistema abre un abanico de opciones de herramientas de exportación. 4. El usuario selecciona la herramienta de exportación deseada. 5. El sistema gestiona el envío de la información. 		
Postcondiciones	La información se ha exportado fuera de la aplicación.		
Alternativas	Ninguna		

Tabla 22 - Especificación del caso de uso CU-13. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-14	Nombre	Listar empleados
Descripción	El usuario accede a la lista de empleados.		
Actores	Empresa		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita acceder al listado de empleados. 2. El sistema comprueba el rol del usuario. 3. El sistema muestra la lista de empleados. 		
Postcondiciones	Ninguna		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si el usuario tiene rol de empresa: <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 Solamente podrá ver la lista de empleados de la empresa. 		

Tabla 23 - Especificación del caso de uso CU-14. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-15	Nombre	Filtrar empleados
Descripción	El usuario filtra la lista de empleados.		
Actores	Empresa		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión y puede visualizar la lista de empleados.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce un filtro para la lista de empleados. 2. El sistema filtra la lista según el filtro introducido. 3. El sistema muestra la lista actualizada conforme al filtro. 		
Postcondiciones	Ninguna		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si el filtro no devuelve ningún valor en la lista: <ol style="list-style-type: none"> 3.1.2 Se informa al usuario. 		

Tabla 24 - Especificación del caso de uso CU-15. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-16	Nombre	Añadir empresa
Descripción	El usuario añade información sobre una nueva empresa al sistema.		
Actores	Empresa		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita añadir una nueva empresa al sistema. 2. El sistema comprueba el rol del usuario. 3. El sistema muestra un formulario con la información requerida. 4. El usuario introduce la información requerida. 5. El sistema comprueba que los datos introducidos cumplen el formato. 6. El sistema almacena la información de la nueva empresa. 		
Postcondiciones	La empresa queda almacenada en el sistema.		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 2. Si el usuario tiene rol de empresa: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Solamente podrá añadir una única empresa. 5. Si los datos introducidos no cumplen con el formato requerido: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. No se permite continuar con la operación mientras no se ajuste. 5.2. Se informa al usuario. 		

Tabla 25 - Especificación del caso de uso CU-16. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-17	Nombre	Actualizar empresa
Descripción	El usuario actualiza la información de una empresa.		
Actores	Empresa		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita actualizar los datos de una empresa. 2. El sistema comprueba el rol del usuario. 3. El sistema muestra un formulario editable con la información actual de la empresa. 4. El usuario modifica los datos que desea editar de la empresa. 5. El sistema comprueba que los datos modificados cumplen el formato. 6. El sistema actualiza la información de la empresa. 		
Postcondiciones	Los datos quedan modificados en el sistema.		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 2. Si el usuario tiene rol de empresa: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Solamente podrá añadir modificar los datos de la propia empresa. 5. Si los datos introducidos no cumplen con el formato requerido: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. No se permite continuar con la operación mientras no se ajuste. 5.2. Se informa al usuario. 		

Tabla 26 - Especificación del caso de uso CU-17. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-18	Nombre	Eliminar empresa
Descripción	El usuario elimina información de la empresa.		
Actores	Empresa		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita eliminar los datos de una empresa. 2. El sistema comprueba el rol del usuario. 3. El sistema requiere confirmación de eliminación de la información. 4. El usuario confirma la operación. 5. El sistema marca la información de la empresa como inactiva. 		
Postcondiciones	La información queda como inactiva en el sistema.		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 2. Si el usuario tiene rol de empresa: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Solamente podrá eliminar la información de la propia empresa. 3. Si el usuario no confirma la operación: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. La información se mantiene activa. 3.2. Se informa al usuario. 		

Tabla 27 - Especificación del caso de uso CU-18. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-19	Nombre	Añadir empleado
Descripción	El usuario añade información sobre un nuevo empleado al sistema.		
Actores	Empresa		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita añadir un nuevo empleado al sistema. 2. El sistema comprueba el rol del usuario. 3. El sistema muestra un formulario con la información requerida. 4. El usuario introduce la información requerida. 5. El sistema comprueba que los datos introducidos cumplen el formato. 6. El sistema almacena la información del nuevo empleado. 		
Postcondiciones	El empleado queda almacenado en el sistema.		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 2. Si el usuario tiene rol de empresa: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Solamente podrá añadir empleados a la propia empresa. 5. Si los datos introducidos no cumplen con el formato requerido: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. No se permite continuar con la operación mientras no se ajuste. 5.2. Se informa al usuario. 		

Tabla 28 - Especificación del caso de uso CU-19. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-20	Nombre	Actualizar empleado
Descripción	El usuario actualiza la información de un empleado.		
Actores	Empresa		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita actualizar los datos de un empleado. 2. El sistema comprueba el rol del usuario. 3. El sistema muestra un formulario editable con la información actual del empleado. 4. El usuario modifica los datos que desea editar del empleado. 5. El sistema comprueba que los datos modificados cumplen el formato. 6. El sistema actualiza la información de la empresa 		
Postcondiciones	Los datos quedan modificados en el sistema.		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 2. Si el usuario tiene rol de empresa: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Solamente podrá actualizar datos de empleados de la propia empresa. 5. Si los datos introducidos no cumplen con el formato requerido: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. No se permite continuar con la operación mientras no se ajuste. 5.2. Se informa al usuario. 		

Tabla 29 - Especificación del caso de uso CU-20. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-21	Nombre	Eliminar empleado
Descripción	El usuario elimina información de un empleado.		
Actores	Empresa		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita eliminar los datos de un empleado. 2. El sistema comprueba el rol del usuario. 3. El sistema requiere confirmación de eliminación de la información. 4. El usuario confirma la operación. 5. El sistema marca la información del empleado como inactiva 		
Postcondiciones	La información queda como inactiva en el sistema.		
Alternativas	<ol style="list-style-type: none"> 2. Si el usuario tiene rol de empresa: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Solamente podrá eliminar la información de empleados de la empresa. 4. Si el usuario no confirma la operación: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. La información se mantiene activa. 4.2. Se informa al usuario. 		

Tabla 30 - Especificación del caso de uso CU-21. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-22	Nombre	Listar empresas
Descripción	El usuario accede a la lista de empresas.		
Actores	Gestoría		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión.		
Curso normal	1. El usuario solicita acceder al listado de empresas. 2. El sistema comprueba el rol del usuario. 3. El sistema muestra la lista de empresas.		
Postcondiciones	Ninguna		
Alternativas	Ninguna		

Tabla 31 - Especificación del caso de uso CU-22. Fuente: Elaboración propia.

ID	CU-23	Nombre	Filtrar empresas
Descripción	El usuario filtra la lista de empresas.		
Actores	Gestoría		
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión y puede visualizar la lista de empresas.		
Curso normal	1. El usuario introduce un filtro para la lista de empresas. 2. El sistema filtra la lista según el filtro introducido. 3. El sistema muestra la lista actualizada conforme al filtro.		
Postcondiciones	Ninguna		
Alternativas	3.1 Si el filtro no devuelve ningún valor en la lista: 3.1.1 Se informa al usuario.		

Tabla 32 - Especificación del caso de uso CU-23. Fuente: Elaboración propia.

11.3. Diseño de interfaces

Para el diseño de la interfaz de usuario se empleará la siguiente guía de estilo:

- **Tipografías:** Se utilizará la fuente Cormorant Garamond para títulos, encabezados y textos.
- **Colores:** Se empleará una gama de tonos azules: #BACFE2, #9BB6CE y #375D80.
- **Logo:** El que se encuentra en la portada, que utiliza los colores y tipografías indicados.
- **Elementos gráficos:** Se emplearán iconos de Material Design, muy conocidos y habituales.

A continuación, se adjunta un boceto digital elaborado con la aplicación *Moqups*³⁶ que permite esbozar la idea del aspecto visual que tendrá la aplicación y la experiencia de navegación:

³⁶ <https://app.moqups.com/BxPHhZvQc4VqQoGVPoWkB9X1g0D9TDvh/view/page/aad964cc7>



12. Implementación

12.1. Tecnologías a emplear

Para el desarrollo de la aplicación que forma parte de la primera etapa de implementación de este proyecto se han valorado varias tecnologías disponibles en el mercado. A continuación, se presenta un breve estudio de las tecnologías analizadas y la justificación de la elección de cada una de ellas para este proyecto:

- **Framework para el desarrollo de aplicaciones:** Existen numerosas herramientas de desarrollo en el mercado que permiten el desarrollo de aplicaciones multiplataforma, como pueden ser React Native, Angular (Ionic) o Flutter. Sin embargo, en este caso me he decantado por el uso de **Android Studio** porque ofrece un soporte nativo para el desarrollo de aplicaciones Android, cuenta con el respaldo de actualizaciones y compatibilidad de Google, dispone de un emulador avanzado para las pruebas y cuenta con numerosas herramientas de desarrollo integradas. Las demás aplicaciones comentadas, si bien son una buena alternativa, ofrecen menor rendimiento y compatibilidad, y requieren de herramientas y dependencias especializadas.
- **Entorno de desarrollo:** Se utiliza el **entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial de Android Studio**³⁷, basado en IntelliJ IDEA, que cuenta con el soporte de Google y numerosas herramientas útiles para facilitar el desarrollo y pruebas del software. Si bien es posible desarrollar aplicaciones para Android en otros IDEs, como Eclipse con ADT Plugin o Visual Studio Code, estos carecen de la integración y soporte específicos de los que dispone Android Studio.
- **Lenguaje de programación:** Para el desarrollo se empleará el lenguaje de programación **Kotlin**, desarrollado por JetBrains, que es totalmente interoperable con Java y cuenta con el soporte de Google para el desarrollo de aplicaciones Android. Tiene considerables ventajas frente a Java, pues ofrece mayor productividad, menor propensión a errores y mejor soporte para la programación funcional.

³⁷ <https://developer.android.com/studio?hl=es-419>

- **Base de datos:** El framework **Firebase**³⁸ ofrece una suite de productos de desarrollo optimizada para dispositivos móviles, entre los que se encuentra **Firestore**, un gestor de bases de datos NoSQL en tiempo real que permite almacenar y sincronizar datos en la nube. Existen herramientas como AWS Amplify o Backendless que ofrecen funcionalidades similares, si bien la integración con Firebase es más simple y robusta, así como su plan gratuito ofrece los servicios necesarios para el proyecto.
- **Seguridad:** Firebase también ofrece un paquete de seguridad mediante el módulo **Authentication**, que permite crear nuevos usuarios con acceso mediante contraseña codificada y utilizando un proveedor de servicios de verificación de identificación virtual. Además, la gestión de la autenticación se realiza de forma sencilla y permite una integración completa con Android Studio, por lo que es una alternativa segura y de fácil implementación frente a otras herramientas como el uso de token.
- **Software de control de versiones:** **Git** es el sistema de control de versiones más popular entre los desarrolladores pues permite gestionar el historial de cambios del código fuente de manera eficiente y distribuida mediante ramas. Se ha elegido esta opción frente a competidores como Bitbucket, SourceForge o Subversion por su eficiencia, seguridad, facilidad de uso e integración con Android Studio.
- **Gestor de repositorios:** Para la gestión de ramas y repositorios de Git se utiliza la plataforma de desarrollo colaborativo **GitHub**³⁹, que permite el control de versiones mediante aplicaciones web o de escritorio.
- **Herramienta de prototipado:** Existen alternativas muy populares en el mercado para el diseño de prototipos, como pueden ser Figma, Sketch o Adobe XD. Sin embargo, para el diseño de los prototipos de interfaces de este proyecto se utiliza la herramienta **Moqups**, una aplicación web que permite crear wireframes, prototipos y diagramas partiendo de numerosas plantillas y cuya versión gratuita ofrece muchas más opciones de diseño que el resto de sus competidoras.
- **Software de seguimiento del proyecto:** Para la gestión y seguimiento del desarrollo del proyecto se utiliza la herramienta **Trello**⁴⁰, un software de gestión desarrollado por Atlassian

³⁸ <https://firebase.google.com/?hl=es>

³⁹ <https://github.com/>

para controlar proyectos basados en tecnologías ágiles, muy sencillo, flexible y visual. A diferencia de otras alternativas del mercado como Jira, Trello ofrece una versión gratuita permanente, con prestaciones más que suficientes para la gestión de este proyecto.

12.2. Diario de desarrollo

La redacción del proyecto ha venido aparejada del desarrollo del prototipo que permitirá esbozar la idea del software que se propone y comprobar su usabilidad. La creación del prototipo se puede dividir en las siguientes fases:

- **Primera fase:** Esta primera fase, que se extendió durante las dos primeras semanas de marzo aproximadamente, me permitió volver a familiarizarme con el entorno y el lenguaje de desarrollo, siendo destacables las siguientes cuestiones:
 - **Configuración inicial y estudio:** En esta etapa configuré el entorno de desarrollo Android Studio, repasé conceptos del diseño de interfaces y de la sintaxis del lenguaje de programación Kotlin.
 - **Esbozo de la interfaz:** Antes de comenzar el desarrollo, realicé un pequeño esbozo manual en una pizarra con las principales pantallas de la aplicación, así como elaboré una breve guía de estilos para los colores, tipografías y el logotipo de la aplicación para facilitar el trabajo posterior y avanzar algunos puntos de esta memoria.
 - **Implementación de la página de inicio:** El primer desarrollo que llevé a cabo fue la página de inicio de la aplicación, lo que me permitió volver a familiarizarme con el uso del diseñador de interfaces de Android Studio en modo texto (XML) y gráfico.
 - **Dificultades:** La principal dificultad de esta fase residió en retomar los conocimientos de Android Studio, en concreto, en lo referente al uso de *'intents'* para comunicar pantallas de la aplicación, así como la captura, validación y procesamiento de entradas de datos por parte del usuario.

⁴⁰ <https://trello.com/es>

- **Soluciones:** El empleo de los archivos `string.xml`, `styles.xml`, `colors.xml` y `dimen.xml` me facilitó la estandarización del proceso de diseño. En cuanto al desarrollo, el empleo de *'bindings'* agilizó la vinculación de los elementos visuales y el código.
- **Segunda fase:** La segunda fase, que se extendió aproximadamente entre mediados y finales de marzo, comenzó una vez la pantalla inicial de la aplicación era funcional y contaba con un diseño definido, pero precisaba gestionar la autenticación de usuarios. Cabe mencionar algunas cuestiones destacables:
 - **Conexión con Firebase:** Para conectar la aplicación con Firebase, generé un proyecto nuevo en la consola de la plataforma y configuré el proyecto en Android Studio para vincular su funcionalidad.
 - **Configuración de la autenticación:** Antes de proceder a la configuración de la base de datos, configuré el proyecto para utilizar Firebase Authentication como gestor de acceso de usuarios de forma segura.
 - **Modelado de datos:** Utilizando las *'data class'* que ofrece Android Studio configuré el modelo de datos para las entidades a utilizar en el prototipo, y generé las colecciones correspondientes en Firestore para gestionar la comunicación entre ambas.
 - **Desarrollo de las pantallas de inserción de datos:** Una vez configurada la base de datos y el modelo, desarrollé las pantallas que permiten recoger y validar datos para crear nuevas entradas en el gestor.
 - **Gestión de diálogos:** A fin de poder confirmar la creación de una entrada en la base de datos con los datos introducidos generé diálogos interactivos en las pantallas correspondientes mediante la clase *AlertDialog*.
 - **Dificultades:** En un primer momento, precisé de considerable formación en Firebase Authentication dado que desconocía la plataforma, pero, una vez entendida, su uso se hizo muy sencillo. Por otro lado, tuve algunas dificultades para añadir el *'spinner'* de selección de empresas y gestionar el envío de información una vez terminada la inserción de los datos.

- **Soluciones:** Creación de la clase *'Object'* utilizando *'companion objects'* a modo de clase estática, incluyendo funciones comunes a varias clases de la aplicación para la validación de datos de entrada y funciones como mostrar mensajes personalizados en pantalla utilizando *'Toast'* u ocultar el teclado.
- **Tercera fase:** Esta fase es la más extensa y, por tanto, la más complicada de documentar, pues supuso el grueso del desarrollo, con multitud de modificaciones en el enfoque general del prototipo. Cronológicamente, se extendió durante el mes de abril y contó con algunos hitos destacables:
 - **Traspaso de información entre *'fragments'*:** Al inicio, fue algo complejo porque no lo había puesto en práctica con anterioridad, pero es muy útil para comunicar mis pantallas utilizando fragments mediante argumentos que se envían al generar un nuevo fragment.
 - **Configuración de los *'Recycler Views'*:** La configuración de los elementos visuales para mostrar las listas de datos es algo que sí había hecho con anterioridad, pero no a este nivel. La configuración para lanzar un fragment con los datos del elemento seleccionado fue una de las mayores dificultades que encontré durante el desarrollo.
 - **Captura de datos a editar:** A fin de evitar la duplicidad de pantallas, se configuraron las pantallas de inserción de datos de modo que permitieran también editar los datos ya almacenados. Sin embargo, esto supuso una cierta complejidad para recuperar la información de forma síncrona con la carga del fragment y mostrarla correctamente, así como para poder validar los datos nuevamente y evitar la duplicidad de claves únicas.
 - **Dificultades:** Aunque inicialmente se había planteado un enfoque basado en *'activities'* con algunos fragments para situaciones concretas, se prefirió utilizar un enfoque basado en una única activity que funciona como contenedor de los distintos fragments utilizados para las diferentes pantalla. Asimismo, tuve que configurar una especie de *'historial de fragments'* de modo que me permitiera cerrar la activity correctamente y no en mitad de la navegación.

- **Soluciones:** La principal dificultad de esta fase y, seguramente, de todo el proyecto, fue lanzar fragments desde las clases *'adapter'* de los RecyclerViews, lo que, tras innumerables intentos, solucioné con la implementación de una interfaz. Asimismo, la actualización dinámica, carga asíncrona y orden de los datos en los RecyclerViews resultó algo complejo inicialmente, pero finalmente ha sido resuelto en el prototipo.
- **Cuarta fase:** Durante esta fase implementé mejoras y nuevas funcionalidades en la aplicación a fin de ampliar su operatividad y acercarla más al producto que se pretende ofrecer. Esta fase se extendió durante las primeras semanas de mayo y de ella cabe destacar los siguientes hitos del desarrollo:
 - **Configuración de los menús:** A fin de facilitar la navegación por el prototipo, así como gestionar algunas funcionalidades paralelas, como salir del programa o consultar los datos del usuario, configuré un menú *'Action Bar'* que contiene herramientas útiles. Asimismo, en los RecyclerViews desarrollé un menú *'Action Mode'* que se activa al pulsar de forma prolongada en un elemento de la lista y permite acceder a funciones adicionales para dicho elemento.
 - **Conexión de datos de colecciones diferentes:** Para poder comunicar las colecciones de Firestore de la aplicación, fue necesario reconfigurar el planteamiento inicial, de modo que se pudiera acceder desde un elemento de una colección a los elementos de otra colección. Esta modificación implicó la vinculación de las colecciones mediante un campo con el mismo valor a modo de relación.
 - **Filtrado de datos:** También tuve ocasión de añadir una funcionalidad que permite filtrar los datos de las listas mostradas en los RecyclerViews para facilitar búsquedas más ajustadas entre los datos almacenados en las colecciones.
 - **Desarrollo de intents implícitos:** Asimismo, desarrollé nuevas características para controlar el lanzamiento de funciones gestionadas por Android, como lanzar Google Maps al pulsar en una dirección o abrir el navegador al hacer click en un enlace de página web.

- **Dificultades:** Una de las funcionalidades añadidas en esta fase permite exportar datos de la aplicación mediante el uso de intents implícitos de Android. La configuración de esta característica supuso ciertas dificultades por falta de experiencia en su uso, así como por la configuración del formato de transmisión de la información según la aplicación utilizada para el envío.
- **Quinta fase:** Esta fase se extiende durante las semanas finales de mayo y fueron dedicadas a depurar el código, realizar pruebas y perfeccionar algunas funcionalidades. Cuestiones destacables:
 - **Comentarios del código:** Si bien el código se fue comentando progresivamente durante el desarrollo, repasé en detalle el prototipo y documenté correctamente las funcionalidades del prototipo para una mejor legibilidad del código.
 - **Selección de iconos finales para los botones de navegación:** Dado que había utilizado iconos provisionales, en esta fase aproveché para indagar entre los iconos disponibles de Material Design de Google, e incorporé iconos más expresivos de las funciones a las que se asocian.
 - **Selección de icono de la aplicación:** Configuré un icono para la aplicación diferente del que incorpora Android por defecto, utilizando el logo del proyecto como icono identificativo de la aplicación.
 - **Pruebas ‘beta’:** Ejecución de pruebas beta utilizando amigos y familiares, que proporcionaron cierta retroalimentación del prototipo.
 - **Funciones de retroalimentación:** Añadí nuevas funcionalidades en el perfil del usuario que le permiten enviar retroalimentación y contactar con el equipo de soporte.
 - **Dificultades:** Finalmente, construí el proyecto y lo empaqueté en un formato .apk para ejecutarlo en otros dispositivos, lo que supuso algunos inconvenientes, principalmente derivados de los permisos en los dispositivos Android por defecto para evitar la ejecución de aplicaciones malintencionadas. La distribución entre los verificadores la realicé mediante Firebase App Distribution, que facilita la descarga y retroalimentación.

13. Pruebas

13.1. Procedimiento de evaluación, seguimiento y control del proyecto

El procedimiento de evaluación, seguimiento y control del proyecto se basa en la realización de diversas pruebas a lo largo del ciclo de desarrollo para asegurar que el software cumple con los requisitos funcionales y no funcionales analizados anteriormente. A continuación, se describen las pruebas que se planea llevar a cabo:

Tipo de prueba	Descripción	Tipo de ejecución	Software a utilizar
Pruebas unitarias	Verificación individual de bloques de código	Automáticas	JUnit ⁴¹ , Mockito y Roboelectric
Pruebas de integración	Comprobación de la interacción entre módulos del sistema	Automáticas	JUnit
Pruebas de sistema	Validación del sistema completo, ejecutándolo en su entorno operativo	Manuales	No requiere software
Pruebas de regresión	Verificación de que las actualizaciones periódicas no producen errores	Automáticas	JUnit
Pruebas de rendimiento	Evaluación de la velocidad, rendimiento y estabilidad del software	Automáticas	JMeter ⁴²
Pruebas de seguridad	Comprobación de la seguridad mediante intentos de acceso no autorizados	Manuales	No requiere software

Tabla 33 - Plan de pruebas. Fuente: Elaboración propia.

Android Studio trae incorporado el módulo de pruebas JUnit, que permite automatizar pruebas unitarias y de integración de forma sencilla desde el momento de la creación del proyecto. Aprovechando estas herramientas, se pueden configurar pruebas que evidencian cómo va a ser el procedimiento de control de calidad del proyecto:

⁴¹ <https://junit.org/junit5/>

⁴² <https://jmeter.apache.org/>

- **Pruebas unitarias:** Se trata de pruebas que aíslan un bloque de código de su contexto utilizando un framework, en este caso, Mockito, y comprueban el resultado de salida con el resultado esperado. Se ejecutan directamente en el IDE de desarrollo y no dependen del dispositivo ni del funcionamiento conjunto del proyecto. Además, es preciso emplear una biblioteca que permita ejecutar código Kotlin, en el que se basa el SDK de Android, en el entorno de pruebas de una unidad de la máquina virtual de Java, por lo que se utiliza la librería Roboelectric.
- **Prueba de integración:** También denominadas '*pruebas de instrumentación*'⁴³ en Android, se ejecutan directamente en un dispositivo Android, ya sea real o emulado, y toma en consideración el funcionamiento conjunto del sistema. Aunque son más lentas y dependientes de recursos específicos del dispositivo, su uso garantiza la calidad de la integración de los módulos de la aplicación y están más próximas al usuario final.

A fin de documentar la implementación de algunas de estas pruebas, se aportan, como Anexo I de esta memoria, diversas capturas del proceso de desarrollo de varias pruebas unitarias sobre un módulo del prototipo, en las que se comprueban los detalles de su configuración y los resultados derivados de su ejecución. Del mismo modo, en el código fuente del prototipo se puede estudiar su implementación y utilidad para automatizar el proceso de control de calidad del software.

Este enfoque asegura que el software cumple con los estándares de calidad requeridos, proporcionando una base sólida para el desarrollo continuo y la mejora del sistema.

13.2. Procedimiento para la participación de los usuarios en la evaluación del proyecto

Adicionalmente, se prevé la implementación de mecanismos que fomenten la evaluación del proyecto por parte de los usuarios para asegurar que satisface sus necesidades y cumple con los objetivos planteados en la idea de negocio. Estas pruebas permitirán obtener una retroalimentación de parte de los usuarios del software, de modo que se pueda adaptar la experiencia y diseño desde una fase temprana del desarrollo.

En este sentido, se incluirán las siguientes pruebas en el plan de evaluación del proyecto:

⁴³ <https://developer.android.com/training/testing/instrumented-tests?hl=es-419>

Tipo de prueba	Descripción	Tipo de ejecución	Software a utilizar
Pruebas de usabilidad	Verificación de la interacción de usuarios con el software y la interfaz	Manuales	No requiere software
Pruebas de aceptación	Comprobación de que el software cumple con las expectativas del usuario	Manuales	No requiere software
Pruebas de compatibilidad	Evaluación de la compatibilidad de la aplicación con los dispositivos finales	Manuales	No requiere software

Tabla 34 - Plan de participación del usuario en la evaluación. Fuente: Elaboración propia.

Para facilitar la comunicación de parte del usuario, se facilitarán mecanismos de retroalimentación mediante cuestionarios que fomenten su participación en aras de mejorar la calidad del software en futuras entregas, así como para identificar bugs y defectos del código en cualquier momento. Asimismo, dada la naturaleza de distribución de la aplicación a través de los marketplaces de Android y iOS, se obtendrá también retroalimentación de los usuarios a través del sistema de reseñas y reputación de dichas plataformas.

A modo de ejemplo, se incluye un breve cuestionario de Google Forms⁴⁴, adjunto como Anexo II de esta memoria, que se pondrá a disposición de los usuarios tras la ejecución de las pruebas de usabilidad con preguntas relacionadas con la experiencia de navegación, fallos encontrados, facilidad de uso y nivel de satisfacción con la aplicación.

Finalmente, cabe mencionar que, mediante el framework Firebase App Distribution⁴⁵, se ha puesto a disposición del público el archivo de instalación del prototipo desarrollado junto a esta memoria, a fin de que pueda ser descargado y ejecutado en los terminales de los verificadores. Para poder comprobar su funcionamiento, se deben otorgar los permisos necesarios en el dispositivo antes de proceder a su instalación. Asimismo, se ha habilitado una funcionalidad que permite crear nuevos usuarios de la aplicación para que aquellas personas que lo deseen puedan probar el prototipo y proporcionar sus comentarios incluso antes de comenzar el proceso de desarrollo.

⁴⁴

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdp0c3Zk5aMXZLAGDxQ4ytqx6F03iStDRQDkMXwbj_bch_ahQ/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0

⁴⁵ <https://appdistribution.firebase.dev/i/6c43784aa7b5a730>

14. Conclusiones

Durante los meses de desarrollo de esta memoria he tenido la ocasión de recorrer muchos de los módulos que forman parte del plan formativo de este ciclo. Ello me ha permitido adquirir una visión global del desarrollo de software y poner en práctica los conocimientos adquiridos durante estos dos años, desarrollando una idea en la que confío y que considero realmente ejecutable.

La primera parte de esta memoria está dedicada al estudio económico del negocio y parte del análisis del mercado al que se dirige para elaborar una política de marketing ajustada al presupuesto y configurar las características de la empresa según las necesidades del proyecto. En consecuencia, este apartado ofrece una previsión económica ajustada a la realidad, con objetivos alcanzables y que garanticen la estabilidad del proyecto durante esta primera fase de implantación.

Por su parte, el apartado técnico cuenta con un estudio pormenorizado de los requisitos del software, que se aplica a la creación de los diseños de diagramas de clases y casos de uso, así como sirve de guía para el diseño de la interfaz. Todo ese trabajo se evidencia con el prototipo desarrollado, que cuenta con una extensa implementación de las principales funcionalidades del software, junto a la documentación de su evolución a fin de explicar las dificultades encontradas.

Sin embargo, tanto la idea que se plasma en esta memoria como el prototipo son solamente un comienzo, pues hay un amplio margen de mejora para añadir nuevas funcionalidades, mejorar la calidad del software, ampliar el mercado objetivo y expandir la idea de negocio a nuevos proyectos. En concreto, una fase más avanzada del proyecto incluiría el seguimiento de nuevos trámites a través de la aplicación, la implementación de una plataforma web, la gestión directa mediante un sistema de comunicación propio, la personalización de la interfaz, la portabilidad de datos hacia programas de gestión empresarial o la ejecución de trámites más complejos.

En conclusión, este proyecto es el esbozo de una idea de negocio enmarcada en el mercado digital, soportado por un estudio económico - técnico fiable, que se ha ajustado a la realidad y se ha desarrollado utilizando las herramientas proporcionadas en el ciclo.

Me guardo esta última línea para mi verdadera motivación y apoyo. Laura y Elena: gracias.

15. Bibliografía

- Amazon Web Services (AWS). (s/f). *¿Qué es el ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC)?* Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://aws.amazon.com/es/what-is/sdlc/>
- Android Developers. (s/f). *Cómo compilar pruebas instrumentadas*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://developer.android.com/training/testing/instrumented-tests?hl=es-419>
- Android Developers. (s/f). *Descarga Android Studio y App Tools*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://developer.android.com/studio?hl=es-419>
- Apache.org. (s/f). *Apache JMeterTM*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://jmeter.apache.org/>
- Apple Inc. (s/f). *Membership details*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://developer.apple.com/programs/whats-included/>
- Asociación Española de Consultores de Empresas. (2024, enero 29). *4 cuestiones clave para el sector de asesorías en 2024*. <https://aecem.es/noticias/2024-cuestiones-clave-sector-asesorias/>
- Atlassian.com. (s/f). *Kanban*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://www.atlassian.com/es/agile/kanban>
- de Pablos, S. P. (2023, abril 28). *Las pymes, atrapadas en el laberinto que conduce a la digitalización*. Ediciones EL PAÍS S.L. https://elpais.com/branded_content/2023-04-28/las-pymes-atrapadas-en-el-laberinto-que-conduce-a-la-digitalizacion.html
- Firebase. (2022, abril 21). *Make your app the best it can be with Firebase*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://firebase.com>
- Gant, M. (2019, abril 15). *Scrum and the solo Dev*. Medium. <https://medium.com/@jmgant.cleareyeconsulting/scrum-and-the-solo-dev-fb8e810ed42b>

- García-Contasult, R. (2023, febrero 27). *Tarifa plana de autónomos en 2024: qué es y requisitos*. Quipu. <https://getquipu.com/blog/tarifa-plana-autonomos/>
- GitHub. (s/f). *GitHub: Let's build from here*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://github.com>
- Google Inc. (s/f). *Cómo comenzar a usar Play Console*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/6112435?hl=es-419&ref_topic=3450769&sjid=17867528796766236491-EU
- INE. (s/f). *Resultados de explotación según actividad principal (CNAE-2009 a 1, 2 y 3 dígitos)*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=36184>
- InfoAutónomos. (2016, septiembre 20). *¿Autónomos adictos al móvil?: frecuencia de uso del smartphone*. <https://www.infoautonomos.com/blog/herramientas/movil-autonomo/>
- Infobae. (2023, septiembre 20). *El tráfico por banda ancha móvil se dispara casi un 40 % en un año*. <https://www.infobae.com/espana/agencias/2023/09/20/el-trafico-por-banda-ancha-movil-se-dispara-casi-un-40-en-un-ano/>
- JUnit.org. (s/f). *JUnit 5*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://junit.org/junit5/>
- Maqueda, A. (2024, enero 30). *La economía española creció un 2,5% el año pasado pese a la ralentización europea y las subidas de tipos*. Ediciones EL PAÍS S.L. <https://elpais.com/economia/2024-01-30/la-economia-espanola-crecio-un-25-durante-el-ano-pasado.html>
- Mediamarkt.es. (s/f). *Ordenador portátil HP 15S-FQ5048NS*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de https://www.mediamarkt.es/es/product/_portatil-hp-15s-fq5048ns-156-full-hd-intel%C2%AE-coretm-i7-1255u-16gb-ram-512gb-ssd-iris%C2%AE-x%E1%B5%89-w11-home-1540731.html

- Ministerio de Economía y Seguridad Social. (s/f). *Datos estadísticos relativos a trabajadoras y trabajadores autónomos afiliados a de abril de 2023*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de https://www.mites.gob.es/ficheros/ministerio/sec_trabajo/autonomos/economia-soc/NoticiasDoc/NoticiasPortada/2023/Nota_Afiliacion-trabajo-autonomo_Abril.pdf
- Ministerio de Industria y Turismo. (s/f). *Estadísticas y publicaciones sobre PYME*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://industria.gob.es/es-es/estadisticas/Paginas/estadisticas-y-publicaciones-sobre-pyme.aspx>
- OEPM. (s/f). *Tasas y precios públicos de la Oficina Española de Patentes y Marcas, O.A. desde el 1 de enero de 2023*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de https://www.oepm.es/export/sites/portal/comun/documentos_relacionados/PDF/2023_SIG_NOS.pdf
- Pellicer, L. (2024, febrero 5). *La OCDE eleva las previsiones de crecimiento para España en 2024 en una décima, hasta el 1,5%*. Ediciones EL PAÍS S.L. <https://elpais.com/economia/2024-02-05/la-ocde-eleva-las-previsiones-de-crecimiento-para-espana-en-2024-en-una-decima-hasta-el-15.html>
- Plataformapyme.es. (s/f). *Procesos de constitución*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de [https://plataformapyme.es/es-es/creacion/formas-juridicas/Paginas/formas-juridicas-proceso-constitucion.aspx?Nombre=Empresario%20Individual%20\(Aut%C3%B3nomo\)](https://plataformapyme.es/es-es/creacion/formas-juridicas/Paginas/formas-juridicas-proceso-constitucion.aspx?Nombre=Empresario%20Individual%20(Aut%C3%B3nomo))
- Plataformapyme.es. (s/f). *Trámites CIRCE*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de [https://plataformapyme.es/es-es/creacion/formas-juridicas/Paginas/tramites-circe.aspx?Nombre=Empresario%20Individual%20\(Aut%C3%B3nomo\)](https://plataformapyme.es/es-es/creacion/formas-juridicas/Paginas/tramites-circe.aspx?Nombre=Empresario%20Individual%20(Aut%C3%B3nomo))
- Registro Mercantil de Alicante. (s/f). *Provisiones*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://www.rmalicante.es/mercantil/provisiones-mercantil/>
- Sacristán, N. M. (2024, marzo 11). *Febrero registra el mayor crecimiento de autónomos en los últimos seis años*. Ediciones EL PAÍS S.L. <https://cincodias.elpais.com/territorio->

[pyme/autonomos/2024-03-11/febrero-registra-el-mayor-crecimiento-de-autonomos-en-los-ultimos-seis-anos.html](https://www.pyme.es/autonomos/2024-03-11/febrero-registra-el-mayor-crecimiento-de-autonomos-en-los-ultimos-seis-anos.html)

Scrum.org. (s/f). *Home*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://www.scrum.org/>

Servicio Público de Empleo Estatal. (s/f). *Inicio de actividad autónoma*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://www.sepe.es/HomeSepe/autonomos/prestaciones-para-emprendedores-y-autonomos/capitaliza-tu-prestacion/documentacion-actividad-autonoma.html>

Servicio Público de Empleo Estatal. (s/f). *Capitalice su prestación*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://www.sepe.es/HomeSepe/autonomos/prestaciones-para-emprendedores-y-autonomos/capitaliza-tu-prestacion.html>

Surfoffice.com. (s/f). *10 Best coworking spaces in Alicante, Spain*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://www.surfoffice.com/coworking/alicante>

Trello. (s/f). *Gestiona los proyectos de tu equipo desde cualquier lugar*. Recuperado el 31 de mayo de 2024, de <https://trello.com/es>

Wolters Kluwer. (2023, junio 14). *El Barómetro de la Asesoría 2023 de Wolters Kluwer pone en valor el papel estratégico del asesor global para el éxito empresarial*. <https://www.wolterskluwer.com/es-es/news/barometro-asesoria-2023-wolters-kluwer-papel-estrategico-asesor-global>

16. Anexos

16.1. Anexo I: Ejemplo de pruebas unitarias

Se ha elegido el **método crearCuenta()**, de la clase **AnyadirUsuario.kt**, para elaborar un ejemplo de pruebas unitarias aplicadas a bloques lógicos del código. El código del método a probar es el siguiente:

```
// Crea una cuenta con Authenticator con el correo y la contraseña indicadas
fun crearCuenta(nombre: String, apellido: String, correo: String, contra: String) {
    auth.createUserWithEmailAndPassword(correo, contra)
        .addOnCompleteListener(this) { task ->
            if (task.isSuccessful) {
                // Actualiza la base de datos de Usuarios con los datos del usuario
                anyadirUsuario(nombre, apellido, correo)

                // Cierra la actividad
                finish()
            } else {
                // Informa al usuario del tipo de error que se ha producido
                try {
                    throw task.exception!!
                } catch (e: FirebaseAuthUserCollisionException) {
                    Object.mensajeToast(context: this, "El correo electrónico ya está registrado")
                    binding.etEmail.error = "Incorrecto"
                } catch (e: FirebaseAuthWeakPasswordException) {
                    Object.mensajeToast(context: this, "La contraseña debe tener como mínimo 6 caracteres")
                    binding.etPass.error = "Incorrecto"
                } catch (e: Exception) {
                    Object.mensajeToast(context: this, "No se ha podido añadir el usuario")
                }
            }
        }
}
```

A continuación, se han añadido las dependencias correspondientes en el gestor de dependencias Gradle (archivo `build.gradle.kts`), que incluyen los módulos y librerías **JUnit**, **Mockito** y **Roboelectric**:

```
testImplementation("junit:junit:4.13.2")
testImplementation("org.mockito:mockito-core:3.12.4")
testImplementation("org.mockito:mockito-inline:3.12.4")
testImplementation("org.mockito.kotlin:mockito-kotlin:3.2.0")
testImplementation("org.jetbrains.kotlinx:kotlinx-coroutines-test:1.7.3")
testImplementation("org.robolectric:robolectric:4.7.3")
```

Una vez incorporadas las dependencias, se ha creado la clase de prueba **AnyadirUsuarioTest.kt** y se ha configurado el entorno para ejecutar las pruebas, inyectando las dependencias correspondientes en una instancia de la clase que contiene el método a probar:

```
@RunWith(RobolectricTestRunner::class)
@Config(sdk = [28])
class AnyadirUsuarioTest {
    private lateinit var anyadirUsuario: AnyadirUsuario
    private lateinit var auth: FirebaseAuth
    private lateinit var db: FirebaseFirestore
    private lateinit var colRef: CollectionReference

    // Configuración inicial de inyección de dependencias
    new *
    @Before
    fun setUp() {
        // Mockeo de servicios de Firebase
        auth = mock(FirebaseAuth::class.java)
        db = mock(FirebaseFirestore::class.java)
        colRef = mock(CollectionReference::class.java)

        // Instanciación de la actividad a probar
        anyadirUsuario = AnyadirUsuario()

        // Inyección de los servicios mockeados en la actividad
        anyadirUsuario.auth = auth
        anyadirUsuario.db = db
        anyadirUsuario.colRef = colRef
    }
}
```

Y se han desarrollado tres métodos de prueba para comprobar el funcionamiento del método `crearCuenta()`:

```
// Prueba que comprueba el método con datos válidos
new *
@Test
fun crearCuenta_usuarioExitoso() {
    // Arrange
    val task :Task<*>! = mock(Task::class.java)
    `when`(task.isSuccessful).thenReturn( value: true)
    `when`(auth.createUserWithEmailAndPassword(anyString(), anyString()))
        .thenReturn(task as Task<AuthResult>?)

    // Act
    anyadirUsuario.crearCuenta( nombre: "Nombre", apellido: "Apellido", correo: "correo@ejemplo.com",
        contra: "contraseña")

    // Assert
    verify(auth).createUserWithEmailAndPassword("correo@ejemplo.com", "contraseña")
    verify(task).isSuccessful
}
```

```
// Prueba que comprueba el método con datos de usuario repetidos
new *
@Test
fun crearCuenta_usuarioRepetido() {
    // Arrange
    val task : Task<*>! = mock(Task::class.java)
    `when`(task.isSuccessful).thenReturn( value: false)
    `when`(task.exception).thenReturn(FirebaseAuthUserCollisionException("errorCode", "Mensaje de error"))
    `when`(auth.createUserWithEmailAndPassword(anyString(), anyString()))
        .thenReturn(task as Task<AuthResult>?)

    // Act
    anyadirUsuario.crearCuenta( nombre: "Nombre", apellido: "Apellido", correo: "correo@ejemplo.com", contra: "contraseña")

    // Assert
    verify(auth).createUserWithEmailAndPassword("correo@ejemplo.com", "contraseña")
    assert(task.exception is FirebaseAuthUserCollisionException)
}
}
```

```
// Prueba que comprueba el método con una contraseña débil
new *
@Test
fun crearCuenta_contrasenaDebil() {
    // Arrange
    val task : Task<*>! = mock(Task::class.java)
    `when`(task.isSuccessful).thenReturn( value: false)
    `when`(task.exception).thenReturn(FirebaseAuthWeakPasswordException("errorCode", "Mensaje de error", "contraseña"))
    `when`(auth.createUserWithEmailAndPassword(anyString(), anyString()))
        .thenReturn(task as Task<AuthResult>?)

    // Act
    anyadirUsuario.crearCuenta( nombre: "Nombre", apellido: "Apellido", correo: "correo@ejemplo.com", contra: "contraseña")

    // Assert
    verify(auth).createUserWithEmailAndPassword("correo@ejemplo.com", "contraseña")
    assert(task.exception is FirebaseAuthWeakPasswordException)
}
}
```

Finalmente, se han ejecutado los tres métodos **con resultados satisfactorios**:


AnyadirUsuarioTest	
Test Results	4 sec 151 ms
com.jjas.proyectofinalciclo.AnyadirUsuarioTest	4 sec 151 ms
✓ crearCuenta_usuarioRepetido	4 sec 112 ms
✓ crearCuenta_usuarioExitoso	28 ms
✓ crearCuenta_contrasenaDebil	11 ms


En conclusión, se ha desarrollado un módulo de pruebas unitarias para automatizar el control de calidad de uno de los métodos implementados en el prototipo y se ha comprobado que su funcionamiento es conforme con lo esperado.

16.2. Anexo II: Cuestionario de retroalimentación

Cuestionario de usabilidad de Ad Astra Gestoría

Formulario a rellenar después de que el usuario utilice la aplicación

jjaseh@gmail.com [Cambiar de cuenta](#) 

 No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

¿Qué nivel de dificultad te ha supuesto el uso de la aplicación? (1 = Muy difícil, 5 = * Muy fácil)

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

¿Has encontrado dificultades para ejecutar alguna tarea en la aplicación? ¿Cuáles?

Tu respuesta

¿La interfaz te ha resultado intuitiva? (1 = Nada intuitiva, 5 = Muy intuitiva) *

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

¿Has tenido problemas para navegar entre las pantallas de la aplicación? ¿Cuáles?

Tu respuesta

¿Cuán satisfecho estás con la aplicación en general? (1 = Muy insatisfecho, 5 = * Muy satisfecho)

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

¿Qué funciones de la aplicación te han resultado más útiles? ¿Y cuáles menos?

Tu respuesta

¿Existe alguna funcionalidad que le gustaría ver en futuras versiones de la aplicación?

Tu respuesta

¿Tienes algún comentario adicional o sugerencia para mejorar la aplicación?

Tu respuesta

Enviar

Borrar formulario