



IES PAZO DA MERCÉ

*Ciclo Formativo de Grao Superior en Desenvolvemento
de Aplicacións Web.*

Bookbag

<i>Proxecto presentado por:</i>	<i>Tomás Moroño Souto</i>
<i>Titor/a:</i>	<i>Héctor Gómez Vallejo</i>
<i>Data:</i>	<i>9 / 12 / 2025</i>

Resumo

Na década dos 2000s, comezou a verse un forte interese por parte da poboación na dixitalización de todo tipo de ferramentas e utilidades coas que interactuamos diariamente, co obxectivo de facilitar a nosa vida cotiá e permitindo levar no bolsillo ou na mochila practicamente calquer cousa, dende unha libreta ata unha biblioteca completa.

Con isto en mente, levado ó sector da lectura, Bookbag nace da tentativa de fusionar dous conceptos xa existentes coma son as aplicacións de rexistro de lectura e os catálogos de libros online.

Como resultado temos un software que busca unificar o mellor dos dous mundos, posibilitando a búsqueda de libros e a confección de “andeis” a medida que imos lendo, permitindo levar un control sinxelo das lecturas.

Palabras clave: biblioteca online, rexistro de lectura, andeis, bookbag, lectura

Abstract

In the 2000s, there was a growing interest among the population in the digitalization of all kinds of tools and utilities we interact with on a daily basis. The goal was to make everyday life easier by allowing us to carry practically anything in our pocket or backpack—from a simple notebook to an entire library.

With this in mind, and applying it to the sector of reading, Bookbag was created from the attempt to merge two already existing concepts: reading-log applications and online book catalogs.

The result is a piece of software that aims to unify the best of both worlds in a single application, allowing to search for books and create personalized “bookshelves” as they read, making it possible to keep simple and organized track of reading activity.

Keywords: online library, reading log, bookshelves, bookbag, reading

Índice

Introdución.....	6
Contexto e xustificación.....	6
Obxectivos.....	7
Obxectivo xeral.....	7
Obxectivos específicos.....	7
Fases de traballo.....	8
Fase de estudo.....	8
Análise da contorna.....	8
O mercado.....	10
Forma xurídica.....	11
Marketing.....	11
Inversión e financiación.....	12
Viabilidade.....	13
Planificación.....	13
Análise e deseño.....	14
Desenvolvemento.....	17
Documentación.....	20
Conclusións.....	21
Propostas de mellora e valoración.....	22
Bibliografía.....	24

1. Introducción

Bookbag é unha aplicación web pensada para ofrecer un catálogo de libros online e un rexistro de lecturas. Na actualidade, moitas persoas buscan formas cómodas e centralizadas de acceso a un catálogo de libros e levar un seguimento das súas lecturas.

1.1. Contexto e xustificación

Aínda que existen distintas plataformas, moitas non se adaptan as necesidades concretas dos usuarios que desexan xestionar as súas lecturas levando un rexistro de forma sinxela e tendo a man un amplo catálogo do que nutrirse de recomendacións, explorar posibles lecturas, etc.

Con Bookbag preténdese solucionar un problema de complexidade que hoxe habita en toda-las plataformas de rexistro de lecturas que comezan a engadir funcións sen fin e abruman ó usuario final. Pretende ser sinxela, económica, accesible e agradable ó uso.

A elección deste tema xustifícase polo crecente interese en ferramentas dixitais para xestionar diversos problemas cotiáns entre a poboación e a oportunidade de crear unha plataforma útil, accesible e fácilmente ampliable. Ademáis permítenos aplicar e reforzar coñecementos técnicos desenvolvendo un proxecto práctico cunha aplicación real.

2. Obxectivos

2.1. Obxectivo xeral

Desenvolver unha aplicación web mediante a cal ofrecer unha biblioteca online e rexistro de lecturas que permita ós usuarios explorar, organizar e levar un control das súas lecturas.

2.2. Obxectivos específicos

- Crear unha interface web funcional que permita engadir, editar e eliminar libros da biblioteca persoal.
- Diseñar unha base de datos que almacene a información dos usuarios e dos libros de forma estruturada.
- Implementar un sistema de rexistro de lectura que permite almacenar o estado dun libro (lido, lendo ou pendente) en diferentes andeis para cada usuario rexistrado na aplicación.

3. Fases de traballo

3.1. Fase de estudo

3.1.1. Análise da contorna

Análise PEST

- *Factores político-legais.* Entre a normativa vixente en materia de protección de datos e servizos electrónicos destacan:
 - Regulamento Xeral de Protección de Datos (responsabilidade, protección de datos por defecto e dende diseño, transparencia).
 - Lei de Protección de Datos e Garantía dos Dereitos Dixitais (LOPD-GDD) (rendición de contas, notificación de fendas de seguridade, rexistro de actividades de tratamento).
 - Lei de Servizos da Sociedade da Información e o Comercio Electrónico (LSSI).
 - Dereitos ARSULIPO (acceso, rectificación, cancelación, supresión, limitación do tratamento, portabilidade, oposición).

Tamén se debe ter en conta o instrumento normativo europeo *EU Cybersecurity Act*, que establece esixencias de certificación e estándares mínimos de seguridade para produtos e servizos dixitais.

- *Factores económicos:* entre os factores económicos debemos ter en conta a inflación, xa que pode aumentar os costes operativos e de desenvolvemento ademáis de afectar ó poder adquisitivo dos clientes. As políticas fiscais tamén poderían influir negativamente, xa que os impostos sobre ganancias, inversión e salarios, teñen un impacto directo na rentabilidade da empresa.
- *Factores socioculturais:* entre os factores socioculturais temos que ter en conta a tendencia de lectura actual. Os clubes de lectura están mais de moda do que acostumaban e a existencia do bono cultural é algo do que podemos sacar proveito.

- *Factores tecnolóxicos*: actualmente existe un crecemento global cara a dixitalización, o cal impulsa a demanda de solucións tecnolóxicas para novas necesidades ou máis eficientes para as xa existentes.

Análise da contorna específica

O sector no que se enmarca o proxecto presenta unha dinámica marcada por unha forte presión regulatoria, especialmente en materia de datos, seguridade e estándares tecnolóxicos. É dependente de manter certo grao de innovación, xa que no ámbito TIC, o sector caracterízase por ciclos de innovación curtos de alta esixencia.

Os competidores directos son empresas que ofrecen servizos similares, competindo por funcionalidade, prezo ou experiencia de usuario. En calquer momento startups poderían xurdir e introducir tecnoloxías disruptivas ou modelos de negocio máis flexibles. Para isto teremos que diferenciarnos mediante os aspectos mais destacables do produto a ofrecer, como unha interface limpa, simple e agradable ó uso e un catálogo de libros con rexistro de lecturas.

Análise DAFO e CAME

- DAFO:
 - Debilidades: a empresa é nova, por tanto terá que traballarse unha reputación dende o inicio. Existen outras empresas ofrecendo produtos similares no mercado.
 - Ameazas: a situación política de inestabilidade, a non aprobación de Presupostos Xerais no goberno central condicionará futuras políticas de pymes. Hai unha competencia intensa, con grandes bases de usuarios.
 - Fortalezas: proporciona valor engadido fronte as bibliotecas online tradicionais.
 - Oportunidades: escalabilidade global, ao ser dixital pode chegar a calquer usuario que dispoña dun dispositivo no que consumila. Formato de aplicación favorable á socialización.

- CAME:
 - Corrixir (debilidades): desenvolver unha estratexia de marketing dixital, centrada en redes sociais, comunidades lectoras e influencers literarios.
 - Afrontar (ameazas): tratar de fidelizar ó usuario a través dunha experiencia atractiva, notificacións útiles e interface coidada.
 - Manter (fortalezas): conservar a simplicidade de uso e accesibilidade, evitando sobrecargar a interface. Preservar o enfoque na experiencia do usuario.
 - Explotar (oportunidades): implementar sistemas *g11n* (globalization), *i18n* (internacionalization), *l10n* (localization) e *t8n* (traduction). Expandir o catálogo mediante integracións con APIs externas (como Open Library), ou bibliotecas públicas. Desenvolver funcionalidades sociais, coma reseñas, listas compartidas ou un sistema de mensaxería interna para compartir/recomendar lecturas.

3.1.2. O mercado

O mercado das plataformas de lectura dixitais e servizos asociados á xestión de hábitos lectores experimentou un crecemento sostido na última década impulsado pola transformación dixital e pola evolución dos hábitos culturais da poboación.

Dito mercado mostra unha tendencia de crecemento constante por diversas razóns:

- Incremento do uso de dispositivos electrónicos.
- Maior dispoñibilidade de contidos dixitais, gratis ou de pago.
- Tendencia global cara a plataformas online para a organización de tarefas cotiás.
- Aumento da alfabetización dixital, especialmente en poboación nova.

O público obxectivo abrangue usuarios e usuarias de calquera idade, cuns ingresos mínimos e certo hábito lector.

A estratexia de segmentación será indiferenciada. Esta baséase en usuarios xerais con interese na lectura, estudantes e comunidades/clubs de lectura. As oportunidades de mercado residen na crecente demanda de ferramentas dixitais que cubran necesidades cotiás e a falta de plataformas sinxelas para o rexistro de lecturas.

3.1.3. Forma xurídica

A forma xurídica ideal considérase “Empresario de Responsabilidade Limitada”, xa que non hai intención inmediata de incorporar traballadores, é un proxecto pequeno, nunha fase inicial, cun baixo investimento e un risco moderado.

3.1.4. Marketing

Tendo en conta o anteriormente mencionado, o proxecto debería orientarse tanto a captación como fidelización dos usuarios, poñendo o foco na proposta de valor, na experiencia de usuario e na creación de comunidade arredor da lectura. Isto fai fundamental deseñar unha estratexia.

Dita estratexia virá dada por un produto centrado no rexistro de lectura con andeis personalizados, favoritos e seguimento de libros, unha posible implementación cara futuro que recomende libros (via email) e unha interface amigable e pulida. O prezo terá varios plans dispoñibles:

- Freemium: acceso gratuíto durante 14 días. Aínda que mais adiante se estudará ampliar un plan gratuíto limitado.
- Premium: acceso completo a toda-las funcións da aplicación, incluíndo andeis personalizados, recomendacións, etc.

A plataforma de momento será únicamente unha aplicación web, aínda que a futuro poderíase contemplar o desenvolvemento dunha aplicación Android nativa.

En canto á promoción utilizaríase unha combinación entre difusión en redes sociais, comunidades lectoras e a contratación de campañas de marketing a terceiros.

A estratexia de fidelización levaríase a cabo mediante unha actualización constante do catálogo apoiándonos dunha integración con APIs e bibliotecas públicas online para mantelo rico e diverso. Débese ter en conta que esta estratexia depende polo momento de integracións futuras da aplicación que non teñen peso actualmente xa que primeiro teríamos que entrar no mercado e iso cómpranos tempo para desenvolver as funcións faltantes actualmente.

3.1.5. Inversión e financiación

Inicialmente a fonte de financiamento será propia, mediante a aportación do socio único. Nun futuro pódese estudar unha ampliación do capital. O capital inicial será de 3.000€.

Asimesmo, non será necesaria ningunha inversión xa que se dispón dos materiais necesarios para a posta en marcha da aplicación (PC e demais periféricos).

A localización da empresa será o domicilio do socio polo que non será necesario o alquiler dun local comercial.

Gastos fixos

- Hosting: 45,84€ (con IVA) os primeiros 12 meses (con OVHCloud), polo que sería 3.82€/mes.
- Dominio: “bookbag.gal” 9.49€ os primeiros 12 meses (con OVHCloud), polo que se pagaría 0.79€/mes.
- Ferramentas de desenvolvemento: PHPStorm 131.89€ (con IVA), polo que mensualmente pagaríase 10.99€.

O orzamento para un MVP (Producto Mínimo Viable) estímase que sería, orientativamente:

Tipo de Custo	Concepto	Xaneiro	Febreiro	Marzo	Total 1º trimestre
Fixos	Tarifa internet	40,00 €	40,00 €	40,00 €	120,00 €
	Hosting	3,82 €	3,82 €	3,82 €	11,46 €
	Dominio	0,79 €	0,79 €	0,79 €	2,37 €
	PHPStorm	10,99 €	10,99 €	10,99 €	32,97 €
	Nómina do socio	700,00 €	700,00 €	700,00 €	2.100,00 €
	Cuota de autónomo do socio	225,75 €	225,75 €	225,75 €	677,25 €
	Gastos de xestión	100,00 €	100,00 €	100,00 €	300,00 €
Variables	Publicidade e marketing	100,00 €	200,00 €	100,00 €	400,00 €
Total		1.181,35 €	1.281,35 €	1.181,35 €	3.644,05 €

3.1.6. Precio

Inicialmente partiráse de dous plans (Freemium e Premium). O plan Freemium será o que permita o acceso as funcións básicas gratuítas da aplicación e o plan Premium dará acceso a tódalas funcións da plataforma tanto actuais como futuras por 12€ o mes.

A medio prazo estudarase engadir mais plans para reestructurar os accesos ás funcións premium, xogando de novo ca segmentación de mercado para que os distintos usuarios e usuarias poidan acceder a aquelas que mais lles interese e non teñan que pagar polas que non usen.

3.1.7. Viabilidade

Valorando o que finalmente será o MVP, espérase que o proxecto sexa viable economicamente ó longo do primeiro ano. A nivel operativo cos gastos indicados non debería ser complicado comezar a obter beneficios a curto/medio prazo.

Os riscos que se esperan son: un baixo impacto coa campaña de marketing, e unha baixa audiencia nas campañas de difusión en redes sociais. Para mitígalos estudaríase unha estratexia de difusión nova noutra rede social ou esperaríamos a seguinte época (San Valentín, Saint Jordi...) para facer unha nova campaña.

Concluindo, o proxecto estímase economicamente viable e sosteñible inicialmente pero sería conveniente reforzar a parte de marketing.

3.2. Planificación

O proxecto abrangue o deseño, desenvolvemento e implementación dunha plataforma dixital orientada á lectura, composta por:

- Un catálogo online de libros.
- Un sistema de rexistro de lectura.
- Perfís de usuario.
- Interface web responsive e accesible.
- Un panel de administración para xestionar o catálogo.

A execución do proxecto presenta diversos riscos que deben ser considerados dende un inicio. Entre os máis relevantes destacan os riscos técnicos, como posibles fallos de infraestrutura ou erros no desenvolvemento; os riscos legais asociados ao cumprimento da normativa de protección de datos; e os riscos organizativos derivados de atrasos, cambios no alcance ou limitacións de recursos. Para afrontar estes desafíos, o proxecto deberá sopesar a futura incorporación cun equipo humano composto por un xefe ou xestora de proxecto encargado da coordinación xeral, desenvolvedores de front-end e back-end responsables da implementación técnica, un deseñador ou deseñadora UX/UI para garantir unha boa experiencia de usuario e, finalmente, un responsable de calidade e un asesor legal para supervisar as probas e o cumprimento normativo. Actualmente, cóntase soamente co promotor do proxecto para facerse cargo de toda-las tarefas.

As tarefas fundamentais inclúen o análise inicial de requisitos, o deseño da arquitectura e das interfaces, o desenvolvemento das distintas funcionalidades da plataforma, a integración e probas exhaustivas, así como o despregamento final e a documentación correspondente. Todo o proceso estrutúrase arredor de fitos clave, como a definición dos requisitos, a realización do prototipo, a construción dos módulos principais (autenticación, catálogo e rexistro de lectura), a superación das fases de probas e, finalmente, o lanzamento da versión mínima viable da plataforma, seguido dunha avaliación continua para introducir melloras posteriores.

3.3. Análise e deseño

Tendo en conta as necesidades do proxecto, considéranse requisitos recomendados de hardware para a elaboración da aplicación:

Equipo:

- Placa: ASUS TUF B-550-Plus AM4.
- CPU: AMD Ryzen 5 5600G AM4.
- Kit G.Skill Trident Z 2x16GB DDR4 RAM.
- Disco Samsung 980 NVMe PCIe 3.0 M.2 de 1TB.
- Fonte e caixa acorde (recoméndase fonte con certificación 80 plus).

Periféricos:

- Recoméndase dobre pantalla de 24" antireflectantes para desenvolver con comodidade con documentacións a un lado e código no outro.
- Teclado e ratón ó gusto, usarase un Logitech K120 e un Razer Deathadder V2.

Sería recomendable ter en conta os plans actuais de hosting á hora de desprega-la aplicación. Tívoise en conta que unha aplicación de este tipo (Laravel con necesidade mediana de almacenamento), nun futuro escalará cara a implementación de Redis para o manexo de caché (para evitar cargas iterativas das listaxes de libros e dos andeis de forma que sexa unha carga máis rápida e eficiente) e require dunha CLI para o seu manexo xeral.

Os plans que se sopesan son os seguintes:

- Hostinger (VPS): 5€/mes - 1 vCPU - 4 GB RAM - 4 TB de tráfico.
- Hetzner Cloud (VPS): 3.49€/mes - 2 vCPU - 4 GB RAM - 20 TB de tráfico.
- OVHCloud (VPS): 3.82€/mes - 4 vCPU - 8GB RAM – 75 GB NVMe de tráfico.

Sacamos en limpo que según o idóneo sería comezar cun plan como o que ofrece Hetzner Cloud, que é o mais económico ademáis do mais moderado en prestacións e nos primeiros trimestres ir valorando as necesidades que vaian xurdindo cara unha migración a un servicio maior como podería ser o ofrecido por OVHCloud no plan seguinte (4 vCore, 12 GB RAM, 100NVMe por 5.95€/mes), en xeral os de OVHCloud están moi ben xa que ofrecen flexibilidade á hora aumenta-lo espacio de almacenamento.

En canto ó software empregado durante o desenvolvemento contamos cas seguintes ferramentas:

- Back-end: **Laravel** v12.0: framework principal da aplicación, é o encargado de todo o backend, usa PHP v8.4. **Spatie Laravel Permission** v6.21 será a librería encargada de xestionar roles e permisos.
- Front-end: **Livewire** (Blade, Flux v2.1.1 e Volt v1.7.0): como framework principal de frontend, usa Tailwind CSS v4.0.7, Vite v7.0.4, WireUI v2.4, SweetAlert2 v11.0, e AlpineJS v3.x.x.

- Servidor web: **Nginx** v1.29.3.
- Base de datos: **PostgreSQL** v16.0.
- Infraestructura: **Docker** e **Docker Compose** con Nginx v1.29.3, PostgreSQL v16.0 e PHP-FPM v8.4.
- Testing: **Pest PHP** v4.0.
- Control de versións: **Git** (remoto en [Github](#)).
- Xestores de paquetes: **Composer** v2.8.6 e **NPM** v10.8.2 e Node v20.12
- Integración Continua (CI): Github (Github Actions).
- Cache: Redis, non implementado por completo (comentado no .env e no compose de Docker).
- Utilidades: **Make**, Bash.
- En canto a editores usárase [Penpot](#) para o deseño de interfaces e mockups, **PHPStorm** para o desenvolvemento da aplicación (código), **LibreOffice** **Writer** para as memorias.

O uso das linguaxes/frameworks mencionados ven motivado pola intención do equipo de desenvolvemento por aprender Laravel e a súa contorna. O framework é moi potente, open-source, cobre moi ben as necesidades da aplicación que queremos levar á cabo e ofrécenos cantidade de ferramentas que a futuro serán interesantes para engadir novas features ou melloras.

A mención de Redis como sistema de cacheado ven dada polo uso habitual en plataformas parecidas a que se quere lograr, axudando a manter unha estabilidade e un rendemento maiores en contornas de produción. Nun principio non se pensa contar ca súa implementación pero é interesante tela en conta a futuro xa que nos aforrará posibles problemas.

Os diagramas da base de datos pódense atopar no cartafol “*diagramas_db*”.

Os deseños das interfaces e a guía de estilos pódense atopar na cartafol “*deseño_interfaces*”.

3.4. Desenvolvemento

Despregamento

Inicialmente partirase da idea de desenvolver a aplicación nun entorno Docker (con docker compose), pola súa facilidade de uso e practicidade á hora de despregar e visualizar os avances feitos. Dito compose será composto polos seguintes contedores:

- **Nginx:** como servidor web, accesible en localhost no porto 8080.
- **PHP-FPM:** como servidor PHP, o cal compilará o código e devolverao ó servidor web para ser mostrado.
- **Postgres:** como base de datos, a cal se encargará da persistencia de datos nun volume da nosa máquina local. Este será accesible no porto 33006 se usamos un cliente de SQL (nós acostumamos usar [DBeaver](#)).
- **PgAdmin:** como cliente web PGSQL, o cal servirá para acceder a base de datos sen necesidade dun cliente SQL. Este será accesible en localhost no porto 8081.
- **Workspace:** é un contedor PHP-FPM personalizado, o cal conterá librarías extra típicas de desenvolvemento como por exemplo Xdebug, acceso o debugging de Redis, ou á consola de Laravel (Artisan). Só se usará en modo desenvolvemento, non en produción.
- **Redis:** sería utilizado para xestionar a memoria cache da aplicación e comunicarse ca base de datos cada certo tempo para facer persistente a información en cola. Como xa se mencionou anteriormente este servizo ven deshabilitado inicialmente, existe no compose pero estará comentado polo de agora xa que non lle sacaríamos partido mentres non migremos a un modelo de alta concurrencia.

Backend

Estará composto por unha aplicación completa en Laravel, a cal conterá as seguintes entidades destacadas: *Users*, *Roles*, *Books*, *Bookshelves*, *Bookshelf_types* e *Review*.

Ditas entidades poderán interactuar ca aplicación como se indica nos diagramas que temos no cartafol “*diagramas_db*”.

Laravel pon ó noso dispor unha serie de ferramentas como as migracións, as cales serán utilizadas pola velocidade que estas nos brindan á hora de probar funcionalidades e acceder en modo desenvolvemento á aplicación. Posteriormente, estas servirían en caso de querer despregar a base de datos noutra plataforma seguindo o mesmo esquema que tiñamos ou en caso de posibles erros. Facilitan tamén a xestión de táboas e columnas en caso de simplemente querer engadir/eliminar algunha delas, simplificando o proceso.

Frontend

Estará composto por unha interface feita con Livewire e Blade según necesidade, intentando sacar partido da integración que ten Laravel con estes. Intentaremos organizar o código en compoñentes facendo a aplicación comprensible e fácil de manter a longo prazo, na medida do posible. Usouse Tailwind como librería CSS para axilizar a parte de frontend, renderizado co bundler Vite. Para as alertas de confirmación usouse SweetAlert2 e para o botón despregable e o hamburguesa usouse AlpineJS xa que é especialmente doado facelos con ella e pode facerse engoroso se queremos que sexa completamente responsivo.

Permisos

Os permisos será implementados usando Spatie (Laravel Permission), xa que propón unha forma sinxela e rápida de xestionalos. Esta librería creará as táboas necesarias para almacenar e relacionar os usuarios cos roles e permisos que nós queramos na aplicación e poderemos engadir ou eliminar posteriormente os que precisemos mediante o uso da súa respectiva migración.

Testing

Usarase Pest para implementar os test unitarios e de integración. Estes estarán automatizados via CI usando Github Actions cun workflow (fluxo de traballo). Cada vez que se faga un push contra o repositorio levantará os contedores, executará os tests e marcará cun tick verde na páxina do repositorio en Github en caso de éxito ou cunha cruz vermella en caso de erro ó lado da mesaxe do último commit.

Estudouse a posibilidade de desenvolver a aplicación mediante a metodoloxía TDD (*Test Driven Development* ou *Desenvolvemento Dirixido por Tests*) pero descartouse a idea no momento de plantexar o tempo que implicaría desenvolvela baixo esa metodoloxía.

Tooling

Usaremos Make como ferramenta de scripting para facilitar o uso de docker, a instalación de dependencias, a posta en marcha do proxecto cando se desprega, a limpeza unha vez rematadas as tarefas oportunas, etc. Os comandos dispoñibles estarán listados no README principal e requiren ter instalado o paquete 'make'.

Backups

Teremos dispoñible un script que fai automaticamente un backup dun dump da base de datos completa (por defecto a ruta destino será un cartafol chamado `'/backups/bookbag'` na raiz do proxecto). En caso de realizalo, débese ter en conta que este respetará os anteriores backups e usará sempre un timestamp para os nomes co seguinte formato: `'Ymd-HMS.dump'`. Sería recomendable modifica-la carpeta destino por unha ó gusto e ir limpando os backups mais vellos de cando en vez seguindo unha política estricta (p.ex.: gardar unicamente os dos últimos 2 anos). Tamén sería recomendable apoiarse de `"crontab"` para automatizar este proceso, facendo dun golpe un backup ca frecuencia desexada e revisando os vellos filtrando por nome (para isto se pensou usar timestamps nos nomes).

3.5. Documentación

A documentación realizouse mediante insercións na parte de código, tanto na parte de lóxica (mediante PHPDoc), como nas vistas (mediante comentarios HTML/Blade) e nos ficheiros complementarios como Dockerfiles e Makefiles (mediante comentarios convencionais).

4. Conclusións

Tendo en conta os obxectivos plantexados inicialmente, considérase que os seguintes foron implementados apropiadamente, salvando distancias con certas prácticas que hoxe en día se esperan neste tipo de aplicacións a día de hoxe:

- Consegúíuse desenvolver unha aplicación web mediante a cal ofrecer un catálogo online de libros e un rexistro de lecturas que permita ós usuarios explorar, organizar e levar un control das súas lecturas.
- Elaborouse unha base de datos que almacena a información dos usuarios e dos libros de forma estruturada.
- Creóuse unha interface web funcional e responsiva que permite interactuar fluidamente coa aplicación cunha experiencia de usuario agradable.
- Consegúíuse (mediante un control por roles e permisos) engadir, editar e eliminar libros da base de datos co fin de manter a biblioteca actualizada.
- Implementouse un sistema de rexistro de lectura que permite almacenar o estado dun libro (lido, lendo ou pendente) en diferentes andeis para cada usuario rexistrado na aplicación.

Para rematar, este proxecto favoreceu moito o aprendizaxe de diferentes tecnoloxías e procesos que durante o curso non poden terse en conta dada a súa magnitude e agrádese que, pese á falta de madurez da aplicación, poidérase aprender tanto en tan pouco tempo.

5. Propostas de mellora e valoración

Melloras

Como se indicaba no apartado anterior, a aplicación aínda se atopa nun estadio temperán. Entre os diferentes aspectos que poderíamos salientar como posibles candidatos a mellorar, considéranse os seguintes:

- Repaso profundo o funcionamento xeral das interfaces en móbil e escritorio (o responsiveness ou responsividade xeral).
- Adición de tests de integración que cobran por completo a navegación da aplicación.
- Mellora na sección do perfil de usuario, o cambio de aparencia precisa ser adaptado apropiadamente.
- Revisión e probas de navegación con teclado ou mediante comandos de voz.

Posibles funcionalidades

Certas partes do código da aplicación quedan baleiras, non rompendo a aplicación pero como chiscadela do que se pretendería facer a futuro, como por exemplo:

- A reseña de exemplo da vista detalle dos libros, mostra como quedaría se tiveramos a lóxica da clase “Review” rematada, permitindo así ós usuarios autenticados crear, editar e eliminar cadansúas reseñas nos libros.
- O controlador de Edición, indicando que realmente cada libro debería ter un conxunto de edicións distintas e son estas as que se poderían listar en lugar dos propios libros porque dunha edición a outra un mesmo libro cambia e por ende quizáis sería oportuno este cambio, de feito sería un bo lugar no que aplicar herdanza. Por outra parte poderíase simplemente engadir detalles acerca de cada edición dun mesmo libro non cambiando a lóxica dos libros senón mostrándoas no detalle do libro en cuestión.
- O servizo de Redis comentado no docker compose de desenvolvemento, permitindo a adición dun sistema de cacheado sen apenas configurar nada,

xa que soamente teríamos que descomenta-lo servicio, descomentar a sección oportuna no .env e cambiar os valores acorde ó hosting.

- Algún compoñente que está ben modularizado respecto ós outros, non había tempo abondo para facer o mesmo con todos e comprobar o seu correcto funcionamento pero non se respeta SoC (“Separation of Concerns”) todo o que se podería. Facéndoo, ademáis, sería moito máis sinxelo testar ditas partes de forma independente ó facer tests de fluxo acorde.
- Permitir a importación de libros en masa (bulk) via CSV ou JSON para os bibliotecarios para manter a BBDD.
- Permitir a importación de libros en masa (bulk) via CSV ou JSON para os lectores.
- Permitir a eliminación libros en masa engadindo a funcionalidade de selección múltiple no listado de libros para os bibliotecarios.
- Permitir a eliminación libros en masa engadindo a funcionalidade de selección múltiple nos andeis dos lectores.
- Implementar un sistema de lectura EPUB online.

6. Bibliografía

1. Comparativa de especificacións de hosting [Internet]. OVHCloud. [citado 24 de novembro de 2025]. Recuperado a partir de: <https://www.ovhcloud.com/es-es/vps/configurator/>
2. Comparativa de especificacións de hosting [Internet]. Hostinger. [citado 24 de novembro de 2025]. Recuperado a partir de: <https://www.hostinger.com/vps/laravel-hosting>
3. Comparativa de especificacións de hosting [Internet]. Costgoat. [citado 24 de novembro de 2025]. Recuperado a partir de: <https://costgoat.com/pricing/hetzner>
4. Documentación de Laravel [Internet]. Laravel. [citado el 22 de novembro de 2025]. Recuperado a partir de: <https://laravel.com/docs/12.x>
5. Separation of concerns (SoC) [Internet]. Wikipedia. [citado 21 de novembro de 2025]. Recuperado a partir de: https://en.wikipedia.org/wiki/Separation_of_concerns
6. Redis [Internet]. Laravel. [citado el 24 de noviembre de 2025]. Recuperado a partir de: <https://laravel.com/docs/12.x/redis>
7. Laravel Docker examples [Internet]. Github. [citado 19 de novembro de 2025]. Recuperado a partir de: <https://github.com/dockersamples/laravel-docker-examples>
8. Learn Makefiles [Internet]. Makefile Tutorial. [citado 18 de novembro de 2025]. Recuperado a partir de: <https://makefiletutorial.com/>
9. EU Cybersecurity Act [Internet]. European Comission. [citado 24 de novembro de 2025]. Recuperado a partir de: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/cybersecurity-act>