
This is the **published version** of the bachelor thesis:

Sais Cuervas, Ariadna; Grau Sala, Ramon, tut. Eraswap : Aplicación para el intercambio de objetos de segunda mano entre estudiantes Erasmus. 2025. (Enginyeria Informàtica)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/317596>

under the terms of the  license

Eraswap: Aplicació per a l'intercanvi d'objectes de segona mà entre estudiants d'Erasmus

Ariadna Sais Cuervas

Resum— Aquest treball presenta el disseny i desenvolupament d'Eraswap, que és molt més que una simple aplicació: és una resposta directa a una necessitat detectada durant la pròpia experiència d'estada a l'estranger. Davant la manca d'una eina digital que uneix suport logístic i social en un sol entorn, s'ha creat una aplicació mòbil pensada per facilitar l'intercanvi d'objectes de segona mà entre estudiants Erasmus. L'aplicació integra funcionalitats com compra i venda de productes, un espai social i un sistema de missatgeria en temps real. El projecte s'ha desenvolupat emprant tecnologies com React Native, Node.js, MongoDB i Clerk. A més, s'ha incorporat un assistent basat en intel·ligència artificial. Els resultats obtinguts demostren la viabilitat de la proposta i posen de manifest el seu potencial per millorar l'experiència dels estudiants en mobilitat.

Paraules clau— Estudiants Erasmus, segona mà, aplicació mòbil, intercanvi d'objectes, React Native, [Node.js](#), MongoDB, Clerk

Abstract—This project presents the design and development of Eraswap, which is much more than just a simple application. It is a direct response to a need identified during a personal experience abroad. Faced with the lack of a digital tool that combines logistical and social support in one platform. Eraswap is a mobile app designed to facilitate the exchange of second-hand items among Erasmus students. The app integrates functionalities such as buying and selling products, a social feed, and a real-time messaging system. The project was developed using technologies like React Native, [Node.js](#), MongoDB, and Clerk. Additionally, an assistant based on artificial intelligence was incorporated. The results achieved demonstrate the feasibility of the proposal and highlight its potential to enhance the daily life and integration of students participating in international mobility programs.

Index Terms—Erasmus students, second-hand exchange, mobile application, student mobility, React Native, [Node.js](#), MongoDB, Clerk



1 INTRODUCCIÓ - CONTEXT DEL TREBALL

La mobilitat acadèmica internacional, com la que ofereix el programa Erasmus+, és una oportunitat única i enriquidora a múltiples nivells, tant en l'àmbit personal, acadèmic i professional. Segons dades de la Comissió Europea del 2024, més de 480.000 estudiants d'educació superior van participar en el programa Erasmus+, formant part d'un total d'1.244.789 participants de diferents àmbits educatius i no educatius, xifra que evidencia l'abast i la rellevància d'aquesta iniciativa a Europa (Comissió Europea, 2025). De totes maneres, per a molts estudiants que decideixen fer el pas i emprendre una estada a l'estranger implica enfrontar-se a reptes significatius.

Entre aquests obstacles es troben la barrera idiomàtica, les

diferències culturals, un nou sistema educatiu, juntament amb la gestió de tasques quotidianes, com ara la cerca d'allotjament o l'adquisició de béns essencials. Aquestes dificultats són especialment rellevants per a estudiants joves, sovint amb poca experiència prèvia en la vida independent, que es veuen immersos en un context que requereix una ràpida capacitat d'adaptació.

Aquest treball neix arrel de la pròpia experiència durant la meua estada d'Erasmus, on em vaig trobar davant aquesta problemàtica, i on es va fer evident la mancança d'una eina integral que em pogués donar suport i ajuda per poder sobreposar totes aquestes adversitats. Tot i l'existència de recursos i plataformes, aquests solen estar limitats, cap d'ells ofereix una solució completa que combini diferents eines pràctiques. Després de compartir aquesta observació en converses amb altres estudiants en situacions similars, es va fer evident que era una mancança comuna, fet que em va motivar a crear una solució.

- E-mail de contacte: 1603490@uab.cat
- Menció realitzada: Enginyeria de Tecnologies de la Informació
- Treball tutoritzat per: Ramon Grau Sala
- Curs 2024/25

Per això, el present treball té com a finalitat el desenvolupament d'una aplicació mòbil multiplataforma dissenyada específicament per a estudiants Erasmus o bé participants en altres programes de mobilitat internacional. L'objectiu és crear un entorn digital únic que agrupi totes les funcionalitats essencials per millorar l'experiència i facilitar el dia a dia als estudiants, com ara la compra i venda de productes de segona mà, un lloc per connectar i compartir experiències, i un sistema d'assistència basat en intel·ligència artificial. Aquesta proposta busca no només resoldre problemes logístics, sinó també fomentar vincles entre estudiants i millorar la seva experiència global durant el període de mobilitat.

2 OBJECTIUS

El desenvolupament d'aplicacions tant per a mòbil com per a web moltes vegades es veu afectat per l'incompliment de les dates límits establertes, majoritàriament a causa d'una mala gestió de les prioritats. Per evitar aquests tipus d'obstacles durant el desenvolupament del projecte, s'utilitzarà una tècnica de prioritització per a maximitzar l'eficiència i obtenir els resultats previstos dins del termini establert.

La tècnica escollida és el **framework de MoSCoW**, un mètode àmpliament utilitzat en la gestió de projectes, popularment conegut dins de la metodologia Agile, que permet jerarquitzar els requisits segons un cert nivell d'importància. Aquest mètode classifica els objectius en quatre categories: imprescindible (*Must Have*), elements crítics i essencials, desitjable (*Should Have*) importants però no imprescindibles, opcional (*Could Have*) afegeixen valor al projecte, i per últim característiques que no aporten res o han sigut descartades (*Won't have*).

L'objectiu principal d'aquest projecte és dur a terme una aplicació mòbil multiplataforma orientada a facilitar la compra i venda de productes de segona mà entre estudiants que estiguin fent una estada Erasmus. La idea és que amb aquesta aplicació a part de cobrir els aspectes pràctics de la compra i venda d'objectes, també oferirà un espai social on els estudiants podran compartir informació sobre les seves experiències. A més, es preveu incorporar un suport addicional, un sistema d'assistència basat en intel·ligència artificial. Aquest serà un *chatbot* intel·ligent capaç de respondre preguntes freqüents sobre la vida Erasmus, burocràcia i adaptació al nou entorn, recomanacions personalitzades basades en l'usuari, integració d'eines de traducció i suport emocional bàsic.

D'acord amb els tres objectius principals comentats anteriorment, els objectius més específics del projecte són:

1. Desenvolupar una aplicació mòbil per a estudiants Erasmus. (*Must have*)
 1. Implementar un **sistema de compra i venda** de productes de segona mà. (*Must have*)
 2. Desenvolupar un **feed social** per compartir informació i experiències. (*Must have*)

3. Integrar un sistema de **missatgeria instantània** entre venedor i comprador. (*Must have*)
4. Integrar **intel·ligència artificial** per a recomanacions personalitzades. (*Should have*)
2. Dissenyar una interfície d'usuari intuïtiva i atractiva. (*Must have*)
 1. Assegurar una experiència d'usuari fluida en múltiples dispositius. (*Must have*)
 2. Implementar funcionalitats avançades com filtres de cerca i notificacions en temps real. (*Could have*)
 3. Desenvolupar un sistema de valoracions i comentaris per a fomentar la confiança entre els usuaris. (*Could have*)
3. Validació, seguretat i proves. (*Should have*)
 1. Garantir la seguretat i privacitat de les dades personals dels usuaris. (*Should have*)
 2. Realitzar proves funcionals i d'usabilitat amb usuaris reals. (*Should have*)
 3. Recopilar *feedback* per identificar millores en la interfície i funcionalitats (*Could have*)

3 ESTAT DE L'ART

El projecte pretén abordar totes les mancances identificades en aquest sector, oferint una aplicació potent i integral que combini funcionalitats pràctiques i socials. Per tal de cobrir aquest buit, i afegir un valor significatiu, en aquest apartat es revisaran les solucions existents similars al nostre projecte. L'objectiu és analitzar les tecnologies i funcionalitats disponibles actualment, identificant fortaleces i limitacions, per tal de justificar la necessitat de la nostra proposta.

El mercat es pot dividir en dos àmbits principals. Primer, hi ha aplicacions dissenyades exclusivament per a estudiants d'Erasmus. Entre elles, hi ha algunes opcions notables, com ara **Erasmus + App** dissenyada per la Comissió Europea, aquesta proporciona una guia estructurada als estudiants al llarg del seu procés de mobilitat, oferint una orientació pas a pas. Tot i això, el seu enfocament és principalment informatiu, ofereixen un canal públic amb consells, esdeveniments i ofertes d'organitzacions estudiantils. Trobem una segona aplicació **Erasmus Play**, aquesta està dissenyada per interconnectar els estudiants d'Erasmus, mitjançant grups i xats, que viatgin a la mateixa destinació i puguin trobar companys de pis, a més de proporcionar informació sobre la ciutat de destinació. Si seguim contemplant les aplicacions relacionades amb l'Erasmus, tronem altres opcions com **Student Room Flat App** i **ESN App** (Erasmus Student Network) que ofereixen funcionalitats similars, on trobem informació sobre les oportunitats, guies que proporciona el programa Erasmus i inclou accés als serveis de ESN, com els descomptes i els actes organitzats, però amb un abast limitat sense integrar aspectes logístics essencials.

A nivell institucional, algunes universitats implementen

sistemes interns per facilitar l'intercanvi d'informació entre els estudiants, mitjançant les plataformes institucionals, però són ser massa formals i limitats.

En el segon sector es contemplen les plataformes de compra i venda de segona mà, les més populars entre particulars, són **Wallapop** i **Vinted**. No obstant això, aquestes plataformes no estan dissenyades per a comunitats específiques com els estudiants Erasmus, fet que dificulta la logística local i la confiança entre usuaris.

Després d'analitzar el context general sobre el mercat, podem apuntar certes mancances:

- Les aplicacions dirigides a estudiants d'Erasmus inclouen només informació genèrica i manca de personalització.
- Les plataformes de segona mà no estan dissenyades per a adaptar-se a les necessitats d'una comunitat específica
- No hi ha una eina integral que combini suport logístic, social i assistencial.

La meua aplicació es diferenciarà per oferir una solució específica per als estudiants Erasmus, que combini una plataforma de compra i venda de segona mà, amb un espai d'interacció social juntament amb el suport d'un sistema d'assistència basat en una intel·ligència artificial i aportar un valor afegit significatiu.

4 METODOLOGIA

Per al desenvolupament de l'aplicació mòbil proposada, s'ha adoptat una metodologia híbrida que combina elements de les metodologies àgils Scrum i Kanban. Aquest enfocament permet mantenir un equilibri òptim entre la flexibilitat i adaptabilitat dels models iteratius amb una planificació acurada i un seguiment rigorós del projecte. El projecte s'ha estructurat en cinc sprints principals, cadascun amb una durada variable adaptada a la complexitat de les tasques a realitzar.

El primer sprint es va centrar en la formalització dels requisits del sistema i l'elaboració del diagrama de casos d'ús, juntament amb la creació del primer prototip amb Figma, amb l'objectiu de validar l'experiència d'usuari i la coherència de la interfície. El segon sprint va consistir la configuració inicial de l'aplicació mòbil, incloent-hi el disseny arquitectònic, la creació i connexió amb la base de dades, incloent-hi el sistema d'autenticació i navegació principal. Durant el tercer sprint es va implementar les funcionalitats bàsiques de l'aplicació, com creació i visualització de productes per la compra i venda.

Un cop tenim una base sòlida i funcional, el quart sprint dona pas a la implementació de funcionalitats avançades. Inclou el desenvolupament del sistema de missatgeria instantània entre usuaris, el feed social i la integració d'un assistent conversacional (chatbot), així com diverses millores visuals. Finalment, el cinquè sprint es va enfocar en l'optimització i refinament de producte final. Engloba les proves finals, la redacció

de la documentació i preparació del lliurament, així com la preparació del desplegament del projecte final.

La planificació i seguiment de les tasques es gestiona mitjançant Jira Software, que permet gestionar i monitorar l'estat de les tasques. Aquesta eina ha permès organitzar les tasques de manera més precisa, assignant dates de venciment orientatives i definir dependències entre tasques. Complementàriament, s'utilitza **GitHub** per al control de versions, amb un repositori que inclou tant el backend com el frontend. Això permet un seguiment detallat dels canvis, facilita la col·laboració i assegura un codi ben estructurat.

5 IMPLEMENTACIÓ

La implementació s'ha realitzat utilitzant JavaScript per al *backend* i TypeScript, per al *frontend*. La selecció de les tecnologies per al desenvolupament d'aquest projecte – React Native per al *frontend*, Node.js amb Express per al *backend*, MongoDB per a la base de dades i Figma per al disseny de la interfície i experiència d'usuari (UI/UX) – configuren un ecosistema coherent, basat en una combinació de factors tècnics, pràctics i de tendències del sector. Aquest conjunt de tecnologies s'inspira parcialment en el MERN Stack (MongoDB, Express, React, Node.js), un dels estàndards més populars per al desenvolupament full-stack amb JavaScript. En aquest projecte, React Native substitueix React per adaptar-se al context de desenvolupament mòbil. Com a entorn de desenvolupament, s'ha utilitzat Cursor, una variant de VSCode millorada amb assistència d'intel·ligència artificial.

En conclusió, la selecció d'aquestes tecnologies es justifica per la seva sinergia tècnica, la seva àmplia adopció en el sector i la seva capacitat per satisfer les demandes d'un projecte orientat a una comunitat específica.

5.1 Backend

Per a la creació del servidor i la gestió de les sol·licituds de l'aplicació, s'ha optat per Node.js com a plataforma per a l'execució del codi del costat del servidor, juntament amb el framework Express. Aquesta combinació permet implementar una API REST eficient i flexible. Cal una gestió rigorosa dels errors i una bona organització del codi, per això s'ha seguit una arquitectura modular basada en controladors, models, serveis i rutes, que simplifica la separació de responsabilitats.

5.1.1. Base de dades

La base de dades s'ha configurat utilitzant MongoDB, una base de dades NoSQL orientada a documents. Aquesta elecció s'ha basat en la seva flexibilitat a l'hora de gestionar estructures de dades no rígides, fet essencial en el nostre ecosistema on les estructures poden variar entre productes, usuaris i interaccions.

La plataforma en el núvol MongoDB Atlas, facilita la gestió del clúster. La definició d'esquemes i models de dades són definits mitjançant Mongoose una llibreria d'Object Data

Modeling (ODM) per a MongoDB que facilita la modelització i la interacció amb la base de dades. Entre els models definits s'hi inclouen els d'Usuari, Producte, Post i Transacció. S'han inserit dades de prova per verificar el correcte funcionament de les consultes.

Pel que fa a la gestió de la compra i venda de productes, s'ha implementat un sistema de sol·licituds amb control d'estats que evita conflictes de concurrència i garanteix la integritat del procés. Quan un usuari desitja adquirir un producte, primer pot iniciar una reserva, que genera una transacció que queda associada al producte amb un estat de *pendent*, paral·lelament el producte queda en estat *reservat*, implicant així que altres usuaris puguin iniciar noves sol·licituds.

El propietari del producte pot accedir a la seva secció de reserves i acceptar o rebutjar la sol·licitud. En cas de rebuig, el sistema actualitza l'estat de la transacció com a *cancel·lada* i el producte tornaria al seu estat inicial de *disponible*. En canvi, si s'accepta, la transacció passa a estat de *confirmada*, i es manté fins que l'intercanvi es materialitza i el producte passa a l'estat de *venut*, implicant així noves reserves sobre aquest element.

Un cop completat l'intercanvi físic, és el comprador qui ha de confirmar que la transacció s'ha completat amb èxit, mitjançant una acció explícita dins de l'aplicació. En aquest moment la transacció es modifica a *completada*. Aquest flux de tres fases permet mantenir un control detallat del procés i dona marge per solucionar possibles incidències.

Aquest sistema permet afavorir la transparència i seguretat del procés d'intercanvi, mantenint un registre complet d'interaccions i estat de cada producte al llarg del temps.

5.1.2. Comunicació en temps real: Socket.IO

Per tal de fer possible la funcionalitat de missatgeria instantània entre usuaris, s'ha integrat Socket.IO. És una llibreria que permet la comunicació bidireccional i en temps real entre client i servidor. Aquesta tecnologia ha estat clau per garantir una experiència de conversa més fluida i immediata entre els usuaris, característica essencial en un entorn pensat per a la interacció directa entre estudiants.

La integració assegura connexions persistents, gestionar l'enviament i recepció de missatges en temps real, així com controlar esdeveniments d'entrada i sortida d'usuaris als xats específics. Aquest sistema optimitza el rendiment, evitant consultes recurrents al servidor.

5.1.2. Gestió d'imatges: Cloudinary

Les imatges tenen un paper clau dins l'aplicació, especialment en la secció de compra i venda de productes, com en l'espai social. Per tal de garantir un emmagatzematge eficient i segur de les imatges, s'ha integrat el servei Cloudinary. És un servei al núvol que ofereix la pujada i la distribució eficient de contingut multimèdia, contribuint a optimitzar la càrrega i visualització dels recursos visuals de l'aplicació.

5.1.3. Allotjament

El servidor backend està allotjat a la plataforma Render, un

servei de desplegament al núvol que proporciona suport per a integració contínua. També garanteix una alta disponibilitat en entorns de producció, fet que permet mantenir l'aplicació accessible en tot moment.

5.2. Frontend

El frontend ha estat desenvolupat amb el framework de React Native juntament amb Expo, basat en JavaScript que permet crear aplicacions natives per a Android i iOS amb una única base de codi. Aquesta tecnologia ha facilitat un desenvolupament eficient, garantint una experiència d'usuari fluida en ambdues plataformes.

S'ha configurat també la llibreria d'enrutament Expo Router que facilita la gestió de rutes dins l'aplicació, ja que permet organitzar la navegació entre pantalles de manera intuïtiva mitjançant un sistema de fitxers dinàmic que es veu reflectit directament a les pantalles. Això ha contribuït a mantenir un codi net i ben estructurat. Pel que fa a les proves en temps real, s'utilitza Expo Go per provar l'aplicació en dispositius mòbils, assegurant que la navegació i els components visuals funcionin correctament.

Per la connexió entre el backend i frontend s'utilitza la llibreria Axios, que facilita la realització de peticions HTTP al backend. Gestionant de manera eficient i ràpida els endpoints.

5.2.1. Patró Zustand

Per gestionar l'estat global de l'aplicació, s'ha utilitzat Zustand, una llibreria lleugera per a la gestió d'estat en entorns React i React Native. Aquesta eina ha permès crear diversos stores adaptats a les necessitats específiques del projecte, com per exemple la gestió de productes o l'estat de l'usuari.

Zustand destaca per la seva facilitat a l'hora de la integració, facilita compartir informació entre els diferents components i mantenir un control sobre la persistència i reactivitat de l'estat, mantenint així una experiència fluida a l'aplicació.

5.2.2. Gestió d'usuaris: Clerk

Pel que fa a la gestió d'autenticació d'usuaris, s'ha integrat la plataforma Clerk, un sistema d'autenticació com a servei (Authentication-as-a-Service) que proporciona funcionalitats completes per a la creació de sistemes d'inici de sessió segurs. Aquesta eina ofereix una sèrie de funcionalitats avançades com la gestió completa del cicle de vida de les sessions, l'autenticació multifactor (MFA) i detecció d'activitats sospitoses.

En el cas concret del nostre projecte Clerk permet el registre i inici de sessió mitjançant correu electrònic. La plataforma també ofereix compatibilitat amb l'autenticació social (Single Sign-On) amb proveïdors externs com Google, funcionalitats que podrien incorporar-se en fases posteriors per millorar l'accessibilitat.

Un dels principals motius per escollir Clerk ha estat la possibilitat de delegar la responsabilitat dels aspectes més

sensibles de seguretat i privadesa a una solució especialitzada. Clerk assegura el compliment del Reglament General de Protecció de Dades (GDPR), garantint que la gestió de dades personals es realitzi de forma segura. D'aquesta manera, s'evita que dades crítiques dels usuaris quedin allotjades a la nostra pròpia base de dades, minimitzant així els riscos potencials.

5.3. Serveis integrats

5.3.1. Intel·ligència artificial

Amb l'objectiu d'oferir suport immediat als estudiants durant la seva estada a l'estranger, s'ha començat a desenvolupar un sistema de xat intel·ligent. S'ha iniciat la integració de la Gemini API de Google, un model d'intel·ligència artificial generativa, que permet oferir recomanacions personalitzades i suport conversacional als usuaris.

La funcionalitat s'ha concebut com un espai de consulta dins l'aplicació on els estudiants poden formular dubtes de manera informal i obtenir ajuda sobre qüestions habituals. Aquest xat pretén ser un primer punt de suport, millorant l'autonomia dels usuaris.

Tot i que aquesta funcionalitat es troba encara en fase inicial limitada, representa una línia estratègica de futur pel seu gran potencial amb perspectives clares d'expansió.

6 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

6.1. Arquitectura tècnica

L'arquitectura tècnica del sistema es basa en una separació clara entre el frontend i backend. El frontend, desenvolupat amb React Native Expo, ofereix una experiència fluida tant en dispositius Android com iOS. El backend, gestiona la lògica de negoci i la persistència de dades. Es una estructura modular i basada en serveis escalables facilitant el manteniment i les futures ampliacions.

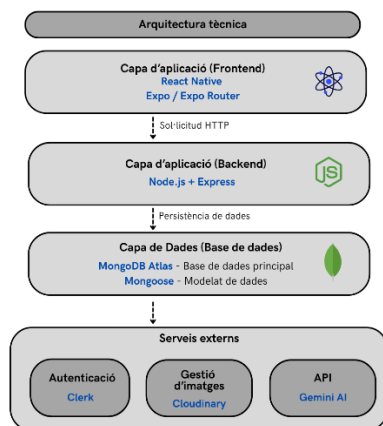


Fig 1. Arquitectura tècnica

6.2. Arquitectura funcional

El sistema es dissenya tenint en compte els diferents fluxos d'usuari, agrupats en funcionalitats clau. Des del registre i l'autenticació, fins la navegació pel catàleg de productes, creació d'anuncis, interacció mitjançant missatgeria i participació al feed social.

Les accions disponibles varien segons el rol momentani de l'usuari (comprador, venedor, o publicador).

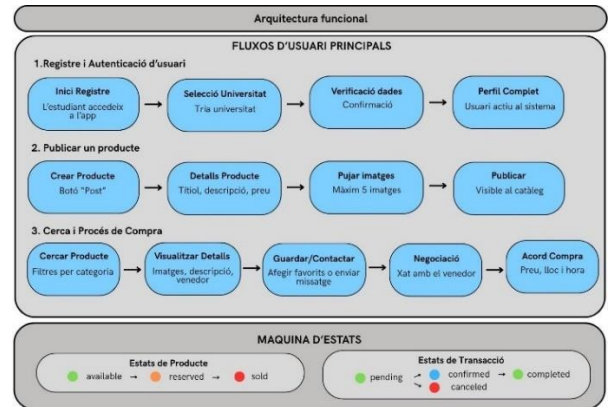


Fig 2. Arquitectura funcional

7 PROTOTIP

Abans de començar el desenvolupament tècnic, es va dissenyar un prototip interactiu a Figma, que permet visualitzar l'estructura de la interfície d'usuari i definir els fluxos de navegació. Aquí podem veure el resultat final del prototip.

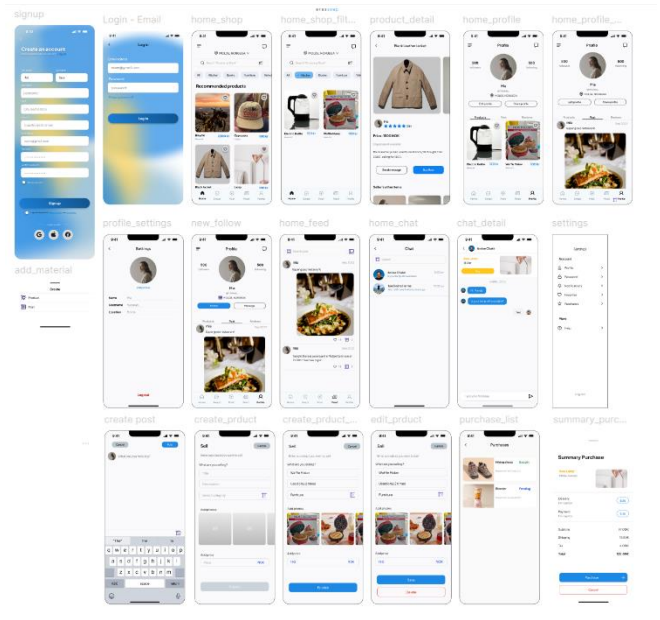


Fig 3. Prototip Figma

8 RESULTATS

A continuació es presenten els resultats obtinguts, mitjançant una agrupació de pantalles segons la funcionalitat principal que ofereixen dins l'aplicació.

Pantalles d'autenticació i registre:

L'usuari pot accedir a l'aplicació mitjançant dues opcions: registrar-se com a nou usuari o iniciar sessió amb les seves credencials. Aquestes accions es gestionen a través del servei Clerk, que assegura una autenticació robusta i segura.

Fig 4. Pantalles de registre i inici de sessió

Pantalles de creació i compra de productes:

En aquesta secció, els usuaris poden crear anuncis de productes, introduint detalls com el títol, la descripció, el preu, la categoria i una o més imatges. Aquestes dades es processen mitjançant formularis validats i s'emmagatzemen a MongoDB. Les imatges es pugen a Cloudinary.

Fig 5. Pantalles de creació i creació producte

Fig 6. Pantalla de creació de compra

Pantalles de llista i detall de productes:

Els usuaris poden també consultar el catàleg de productes disponibles, fer cerques mitjançant filtres i visualitzar el detall de cada producte, des d'on poden iniciar una sol·licitud de compra.

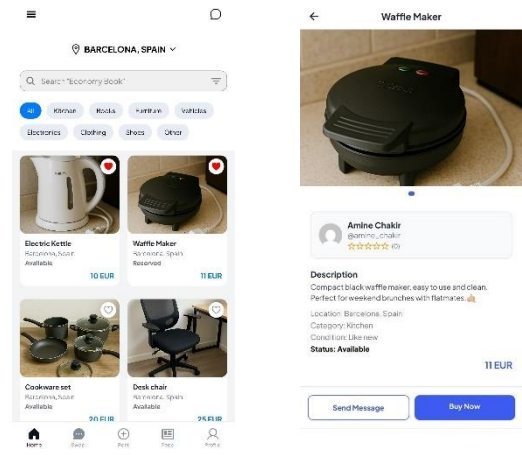


Fig 7. Pantalles llistat de productes i de detall producte

Pantalles de gestió i perfil d'usuari:

L'usuari pot accedir al seu perfil personal, on pot visualitzar i modificar les seves dades. A més, pot gestionar els seus productes publicats i consultar l'estat de les seves publicacions.

Fig 8. Pantalles de perfil i editar perfil

La secció del perfil de gestió de compres permet accedir a una vista general de les transaccions realitzades. Per tal de confirmar-les o bé rebutjar-les. Aquestes captures mostren el flux de l'estat de les transaccions, des de que es compra el producte, fins que es confirma la recepció del mateix.

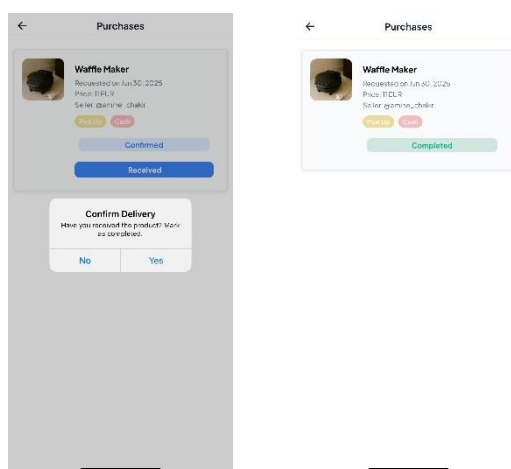
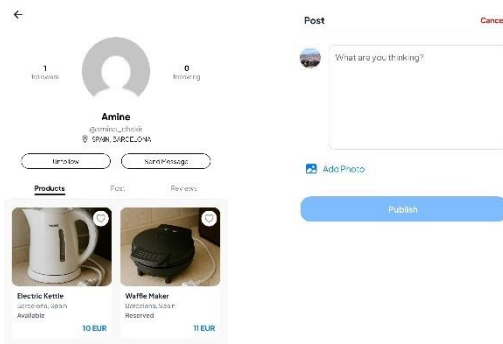
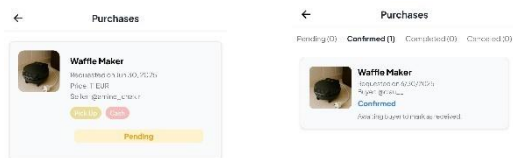


Fig 9. Pantalles de gestió de les transaccions

Pantalla del feed social:

L'espai social actua com un mur col·laboratiu on els estudiants poden publicar contingut relacionat amb la seva experiència Erasmus, com recomanacions, dubtes, anècdotes o avisos útils per a altres estudiants.

Cada usuari pot crear una nova publicació i veure les de la resta. Aquesta funcionalitat busca fomentar el sentiment de comunitat i facilitar la interacció entre estudiants. També tenim l'opció de seguir a altres usuaris.

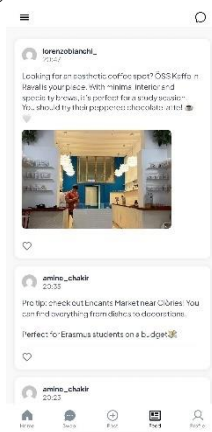


Fig 10. Pantalla de l'espai social

Fig 11. Pantalles perfil i creació post

Pantalla de missatgeria:

La funcionalitat de missatgeria permet establir converses privades entre venedor i comprador dins l'aplicació. Aquesta comunicació es realitza en temps real. L'última captura mostra el chat amb l'assistent basat en l'intel·ligència artificial.

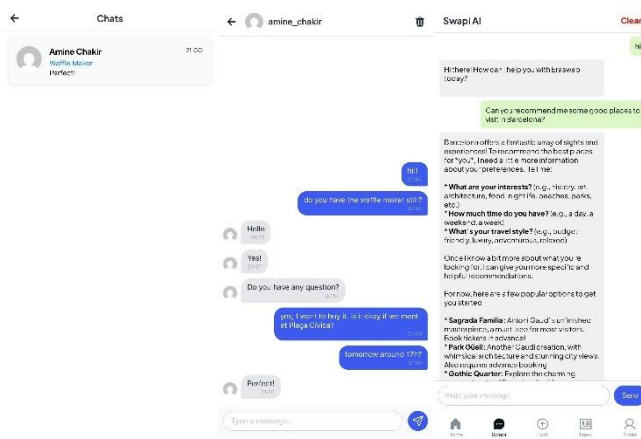


Fig 12. Pantalles llistat de xats, detall xat i chatbot

9 PROVES I VALIDACIÓ

La fase de validació ha estat un element clau en el desenvolupament de l'aplicació, amb l'objectiu de garantir la qualitat del sistema i assegurar que les funcionalitats implementades aplicat diverses estratègies que combinen proves tècniques amb una observació detallada de l'experiència d'usuari. Aquest enfocament ha permès avaluar tant la lògica del servidor com en la fluïdesa i usabilitat de la interfície.

9.1. Validació del Backend

Per validar la lògica del servidor i assegurar el correcte funcionament davant diferents situacions, s'han aplicat un conjunt d'estratègies de validació centrades en la lògica de negoci, el tractament d'errors i la consistència de les dades.

9.1.1. Proves unitàries amb Jest

S'han implementat proves unitàries mitjançant la llibreria

Jest, una eina molt estesa dins l'ecosistema JavaScript per a la realització de proves unitàries i tests asíncrons. Aquestes proves han cobert tant casos feliços, on es valida que el sistema respon correctament davant dades vàlides. Com també els casos d'error, que simulen situacions com la manca de camps obligatòries o l'intent d'accés a recursos no localitzats.

9.1.2. Gestió d'errors

La gestió d'errors s'ha estructurat mitjançant l'ús de blocs try/catch. Aquests errors es capturen i retornen a l'usuari mitjançant respostes estructurades, incloent codis d'estat i missatges clars que expliquen la causa de l'error.

Paral·lelament, s'ha incorporat un sistema de registre (*logs*) per identificar peticions a rutes sensibles, possibles errors interns i accions rellevants. Aquesta pràctica ha facilitat la detecció i resolució d'incidències, i ha millorat la traçabilitat dels esdeveniments.

9.1.3. Validació de dades d'entrada

També s'ha posat èmfasi en la validació rigorosa de la informació rebuda del client. Abans de processar qualsevol informació, es comprova que tots els camps obligatoris estiguin complets i compleixin el format esperat. Això inclou, per exemple, la verificació de correus electrònics i contrasenyes segures, així com la coherència de les accions segons la propietat dels recursos.

9.2. Validació del frontend

Pel que fa a la validació de la interfície d'usuari i del comportament dels components visuals, s'ha utilitzat Expo Go, que permet provar l'aplicació en temps real en dispositius físics o emuladors de forma ràpida i intuïtiva. Aquesta eina ha estat essencial durant el desenvolupament per detectar errors visuals o incoherències de flux i problemes d'usabilitat.

Durant aquestes sessions de prova, s'ha validat la correcta navegació entre pantalles, la resposta visual a les accions de l'usuari, la gestió de l'estat global i la comunicació fluida amb els serveis externs.

A més, s'ha tingut en compte el feedback directe de les persones que han provat l'aplicació, la qual cosa ha permès identificar detalls i fer ajustos orientats a millorar la comoditat i intuïció d'ús.

10. FUTURES MILLORES

Tot i haver assolit gran part dels objectius fonamentals plantejats, hi ha certes funcionalitats que, malgrat estar planificades de l'inici, no s'han pogut implementar dins el període disponible. Aquestes funcionalitats es consideren millores clau per a futures iteracions.

D'altra banda s'han identificat diverses àrees amb potencial de millora que podrien desenvolupar-se en futures versions de l'aplicació. Aquestes millores busquen aportar una experiència més completa i enriquidora als usuaris.

Una de les millores clau és la integració d'un sistema de pagament integrat que permeti efectuar transaccions segures dins la pròpia aplicació.

En segon lloc, es contempla la incorporació d'un servei de lliurament o punts de recollida segurs, en col·laboració amb serveis locals o companyies de missatgeria, per tal d'optimitzar el procés logístic i millorar la confiança entre venedor i comprador.

També es planteja una internacionalització més profunda. Malgrat que actualment està desenvolupada en anglès i utilitza l'euro com a moneda base, es preveu afegir suport per a més idiomes europeus, així com l'opció d'escollir entre múltiples monedes.

Finalment, es podria estudiar la possibilitat d'establir un sistema de verificació d'usuari vinculat amb universitats participants en el programa Erasmus. Aquesta solució es podria basar en la iniciativa de la Targeta Europea d'Estudiant (*European Student Card*) de la Unió Europea que permetria acreditar la condició d'estudiant i afavorir un entorn digital de més confiança.

11 LIMITACIONS I CONSIDERACIONS ECONÒMIQUES

Durant el desenvolupament, la seguretat de la informació ha estat una preocupació constant. Hem detectat diversos punts febles i mancances que ressalten la importància de destinar recursos addicionals a auditoria de seguretat.

També s'han trobat algunes limitacions econòmiques que han condicionat algunes decisions tècniques i desplegament.

En tota evolució natural d'una aplicació, el darrer pas es la publicació en entorns comercial com pugui ser Google Play o Apple Store. Aquestes plataformes requereixen comptes de desenvolupador de pagament, així com la gestió continuada de desplegament i actualitzacions. En l'àmbit acadèmic, s'ha optat per prioritzar el funcionament tècnic i les proves en entorns de desenvolupament gratuïts.

Per l'ús de serveis d'intel·ligència artificial, com la Gemini API de Google: la versió gratuïta té certes limitacions com en el nombre de consultes i disponibilitat. Un ús real suposaria costos mensuals considerables.

Aquestes limitacions no redueixen el valor del projecte, però evidencien la necessitat d'un possible suport institucional o empresarial per consolidar la plataforma.

12 CONCLUSIONS

Aquest projecte neix d'una necessitat real identificada durant una experiència personal, i ha anat evolucionant fins a esdevenir una solució viable, funcional i amb impacte social potencial. En crear aquesta aplicació hem viscut un procés inspirador, aconseguint un crear un pont cultural que

enforteix llaços i alleuja reptes diaris.

L'aplicació Eraswap ha aconseguit integrar objectius essencials definits a l'inici del projecte, com ara la creació d'un sistema de compra i venda de productes, la incorporació d'un espai social, la integració d'un sistema de missatgeria entre usuaris i el suport d'un assistent amb intel·ligència artificial. Aquestes funcionalitats formen l'eix central de l'aplicació i estableixen una base sòlida per a futures ampliacions. Encara que ens trobéssim amb limitacions tècniques i econòmiques pròpies d'un projecte acadèmic.

Alhora, hem identificat una mancança important la seguretat de dades. Ens hem adonat que aquest aspecte és fonamental i cal dedicar-hi més atenció en futurs desenvolupaments. En aquest sentit, la validació d'usuaris mitjançant iniciatives com la *European Student Card Initiative* esdevé indispensable.

Tot i això, algunes funcionalitats previstes no s'han pogut desplegar completament dins els terminis disponibles. Aquestes es consideren línies clares de continuació que podrien desenvolupar-se en una futura versió de l'aplicació.

Finalment, el projecte ha estat una oportunitat d'aprenentatge profund tant a nivell tècnic com personal. Ha permès aplicar coneixements adquirits durant la carrera en un cas real, com ara la gestió de projectes, la planificació iterativa, el disseny centrat en l'usuari i la integració de noves tecnologies. A més, ha reforçat habilitats transversals essencials per a l'exercici professional com l'autonomia, adaptació i resolució de problemes.

Aquesta experiència ha estat, en definitiva, una oportunitat de transformar una vivència personal en una solució tecnològica real, amb impacte directe en una comunitat concreta i amb potencial d'expansió. Eraswap és un somni fet realitat.

AGRAÏMENTS

Darrera de qualsevol projecte acadèmic hi ha molt més que codi, planificació i objectius. Hi ha persones, moments i emocions que ho han fet possible. Aquest treball és també un reflex de tot el que he viscut, après i compartit durant aquesta etapa.

Gràcies en primer lloc, als meus pares, per acompanyar-me i donar-me suport incondicionalment, i per fer possible que pogués viure aquesta experiència Erasmus tan significativa. Gràcies per confiar en mi i animar-me a créixer.

També vull donar les gràcies als meus companys d'Erasmus,

per la seva paciència, per escoltar totes les meves preguntes, i per calmar les meves preocupacions. Sense vosaltres, tot això no hauria estat el mateix.

Menció especial per a una persona que va aportar llum i claredat quan tot era una idea difusa, inspirant-me i animant-me a fer-la realitat.

Finalment, agraeixo al meu tutor, Ramon Grau, pel seu acompanyament, per la seva comprensió, i per fer-me sentir segura i capaç en cada fase del projecte.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Comissió Europea. (2025). *EAC Dashboard – Erasmus+ Statistics*. <https://webgate.ec.europa.eu/eacdash-board/sense/app/c553d9e9-c805-4f7a-90e4-103bd1658077/sheet/4befabf9-d9bb-455f-969b-00dda5fa65ad/state/analysis>
- [2] MongoDB University. (n.d.). *MongoDB Atlas Administrator Learning Path*. <https://learn.mongodb.com/>
- [3] Mongoose Documentation. (s.d.). *Mongoose Official Documentation*. <https://mongoosejs.com/docs/>
- [4] Academind. (2023, March 15). *Building a REST API with Node.js, Express, and MongoDB* [Video] <https://www.youtube.com/watch?v=pKd0RpwI24g>
- [5] CodeWithMazn. (2024, January 20). *React Native Navigation with Expo Router* [Video] <https://www.youtube.com/watch?v=5zZ6lJzf7hQ>
- [6] React Native Documentation. (s.d.). *React Native Official Documentation*. Consultat a: <https://reactnative.dev/docs/>
- [7] Cloudinary Image & Video APIs Overview | Cloudinary. (n.d.). <https://cloudinary.com/documentation/programmable-media-overview>
- [8] Arsath, S. M. (2024, November 14). *Zustand in React Native - sitheek mohamed arsath - Medium*. Medium. <https://medium.com/@arsathcomeng/zustand-in-react-native-c53381796bf>
- [9] *Welcome to Clerk Docs*. <https://clerk.com/docs>
- [10] Expo Router Documentation. (s.d.). *Expo Router Official Documentation*. Consultat a: <https://docs.expo.dev/router/introduction/>
- [11] Socket.IO. (n.d.). *How to use with React Native*. <https://socket.io/how-to/use-with-react-native>
- [12] European Commission. *The European Student Identifier. European Student Card Initiative*. <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/european-student-card-initiative/card/esi>

APÈNDIX

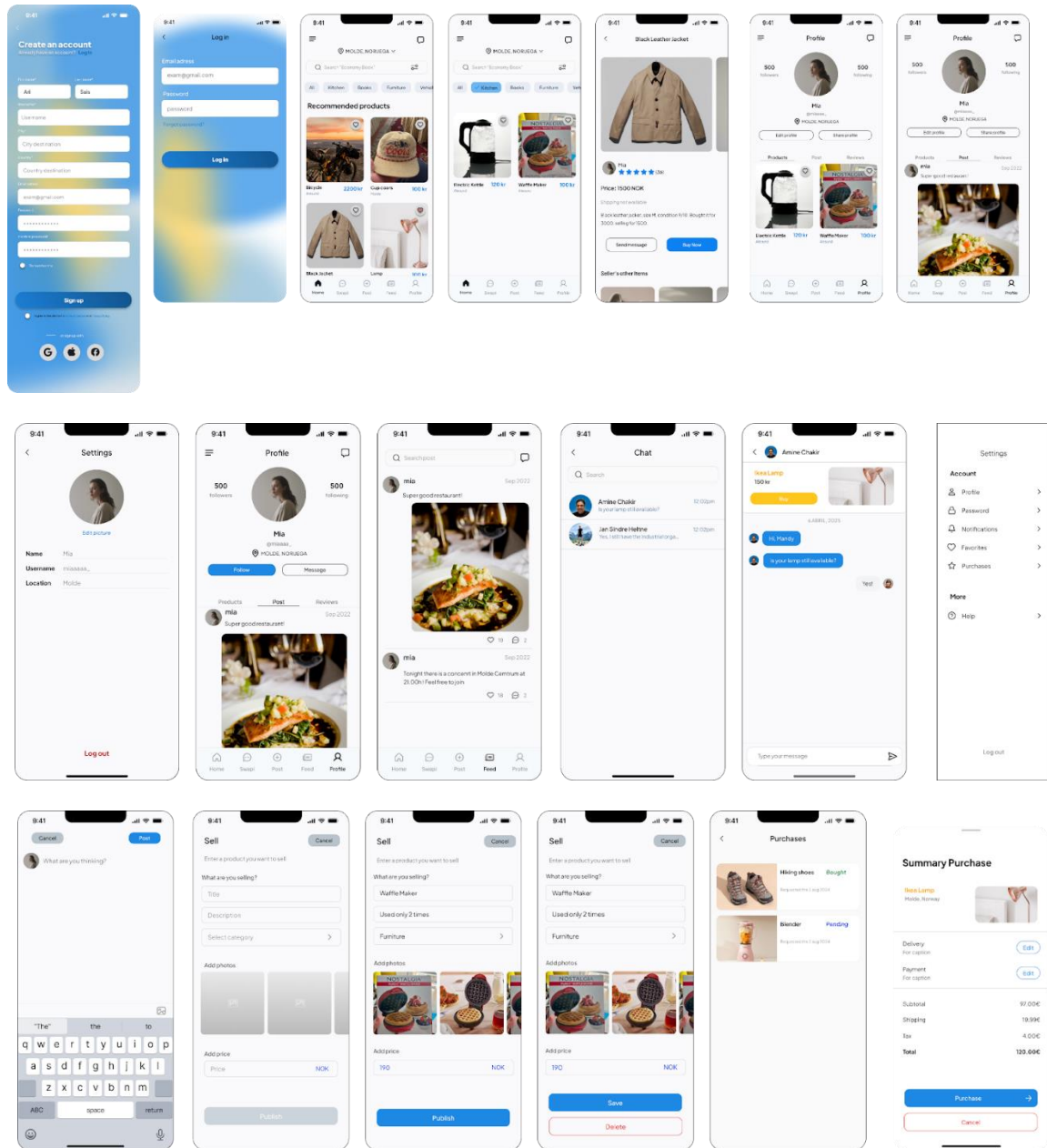
A1. REQUISITS

Per garantir que l'aplicació inclou tots els objectius establerts, es defineixen una sèrie de requisits funcionals i no funcionals, classificats seguint la metodologia MoSCoW.

REQUISITS FUNCIONALS		
ID	DESCRIPCIÓ	PRIOR
GESTIÓ D'USUARIS		
RF-01	El sistema ha de demanar als usuaris registrar-se proporcionant: nom, correu electrònic, contrasenya, país de destinació, data de naixement	Must
RF-02	L'usuari pot iniciar sessió amb les seves credencials (correu electrònic i contrasenya)	Must
RF-03	L'usuari pot tancar sessió	Must
RF-04	L'usuari pot visualitzar i editar el seu perfil (dades personals)	Must
RF-05	L'usuari ha de tenir la possibilitat d'eliminar el compte i les seves dades associades	Must
COMPRA I VENDA DE PRODUCTES		
RF-06	L'usuari pot explorar productes disponibles a la secció de compra/venta	Must
RF-07	L'usuari pot filtrar productes segons criteris específics: categoria (mobles, llibres, roba, sabates, electrònica, vehicles), preu i ubicació	Must
RF-08	L'usuari pot publicar productes amb informació detallada: imatge, descripció, preu, ubicació i estat	Must
RF-09	L'usuari pot gestionar el cicle complet de vida dels anuncis: crear, modificar, eliminar i marcar com a venut productes que ha publicat	Must
RF-10	L'usuari pot comprar productes i contactar amb el venedor	Must
RF-11	L'usuari ha de poder marcar anuncis com preferits	Should
RF-12	L'usuari pot valorar als venedors després de completar una compra	Should
SISTEMA DE CHAT		
RF-13	Comunicació a temps real entre compradors i venedors	Must
RF-14	Els missatges han de ser privats i accessibles només per als usuaris implicats	Must
RF-15	Historial de converses accessible i organitzats	Must
FEED SOCIAL		
RF-16	L'usuari pot explorar i compartir publicacions al feed social	Must
RF-17	L'usuari pot seguir i contactar amb altres estudiants.	Must
RF-18	Possibilitat de comentar i reaccionar a les publicacions d'altres usuaris	Should
RF-19	El sistema ha de suggerir productes i publicacions basades en les preferències de l'usuari	Should
RF-20	L'IA (Swapi) ha de poder respondre preguntes freqüents dels usuaris	Should
RF-21	Capacitat multilingüe per atendre els estudiants de diferents nacionalitats	Must
GEOLOCALITZACIÓ		
RF-22	Visualització de productes propers a la ubicació de l'usuari	Should
RF-23	Filtratge de productes per distància	Should
RF-24	Suggerències basades en la ubicació de l'usuari	Could

REQUISITS NO FUNCIONALS		
ID	DESCRIPCIÓ	PRIOR
RNF-01	La interfície ha de ser intuïtiva i adaptada a estudiants internacionals	Must
RNF-02	Suport multilingüe per almenys 5 idiomes principals a Europa	Should
RNF-03	Disseny adaptable a diferents mides de pantalla (responsive)	Must
RNF-04	L'aplicació ha de ser accessible des de dispositius mòbils compatibles amb versions recents d'Android i iOS.	Must
RNF-05	L'aplicació ha d'estar disponible de manera constant, minimitzant interrupcions del servei	Must
RNF-06	L'aplicació ha de garantir un temps de consulta ràpid i eficient amb temps de resposta mínims	Must
RNF-07	La base de dades ha de ser escalable per suportar un creixement	Must

A4. PROTOTIP



A5. RESULTATS

