

Aplicació mòbil per fomentar el comerç local de proximitat

Alba Colomer Soler

Resum— El comerç local afronta el repte d'adaptar-se a uns hàbits de consum cada vegada més digitals, on les grans plataformes de venda online marquen la tendència per la seva rapidesa i comoditat. Tot i que s'han creat iniciatives per donar visibilitat als establiments de proximitat, moltes d'aquestes solucions estan centrades en sectors molt concrets o en àmbits territorials limitats, i sovint no responden a les necessitats reals de comerciants i clients.

Per donar resposta a aquesta situació, aquest projecte planteja el desenvolupament d'una aplicació mòbil multiplataforma amb Flutter que connecti clients, comerços i associacions en un únic espai digital. L'app oferirà als usuaris la possibilitat de localitzar establiments en un mapa interactiu amb Google Maps, explorar productes i promocions, i compartir ressenyes que ajudin a generar confiança. Paral·lelament, proporcionarà als comerciants eines per gestionar el seu negoci i a les associacions l'oportunitat de llançar campanyes conjuntes

L'objectiu final és crear un MVP funcional, intuitiu i escalable que impulsi el comerç de proximitat i obri la porta a futures millores com la compra online o la gestió logística.

Paraules clau — Aplicació mòbil, Comerç local, Consum digital, Flutter.

Resumen — El comercio local se enfrenta al reto de adaptarse a unos hábitos de consumo cada vez más digitales, donde las grandes plataformas de venta online marcan la tendencia por su rapidez y comodidad. Aunque se han creado iniciativas para dar visibilidad a los establecimientos de proximidad, muchas de estas soluciones están centradas en sectores muy concretos o en ámbitos territoriales limitados, y a menudo no responden a las necesidades reales de comerciantes y clientes.

Para dar respuesta a esta situación, este proyecto plantea el desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma con Flutter que conecte clientes, comercios y asociaciones en un único espacio digital. La app ofrecerá a los usuarios la posibilidad de localizar establecimientos en un mapa interactivo con Google Maps, explorar productos y promociones, y compartir reseñas que ayuden a generar confianza. Paralelamente, proporcionará a los comerciantes herramientas para gestionar su negocio y a las asociaciones la oportunidad de lanzar campañas conjuntas.

El objetivo final es crear un MVP funcional, intuitivo y escalable que impulse el comercio de proximidad y abra la puerta a futuras mejoras como la compra online o la gestión logística..

Palabras clave— Aplicación móvil, Comercio local, Consumo digital, Flutter.

Abstract— Local commerce is currently facing the challenge of adapting to increasingly digital consumer habits, where large online sales platforms dominate thanks to their speed and convenience. Although several initiatives have been launched to promote local businesses, many of these solutions are focused on very specific sectors or limited geographical areas, and often fail to meet the real needs of both merchants and customers.

To address this situation, this project proposes the development of a cross-platform mobile application built with Flutter that connects customers, merchants, and trade associations within a single digital space. The app will allow users to locate stores on an interactive map powered by Google Maps, explore products and promotions, and share reviews that foster trust. At the same time, it will provide merchants with tools to manage their business and give associations the ability to launch joint campaigns.

The ultimate goal is to deliver a functional, intuitive, and scalable MVP that strengthens local commerce and paves the way for future enhancements such as online shopping and logistics management.

Keywords — Digital consumption, Flutter, Mobile Application, Local Commerce.

1 INTRODUCCIÓ

Des de la primera dècada dels 2000, el comerç digital ha anat creixent de manera sostinguda, alhora que molts establiments locals han anat perdent pes davant la comoditat i l'abast de les grans plataformes online. Aquesta tendència, però, es va intensificar de manera molt més marcadament a partir de la pandèmia de la COVID-19, que va accelerar l'adopció d'hàbits digitals en la població. Segons dades recents, el 56,7 % de la població a Espanya compra de manera habitual per internet, davant del 46,9 % que ho feia abans de la pandèmia [1].

Aquesta realitat ha tingut un impacte directe en el petit comerç, que ha vist com la seva visibilitat disminueix i les dificultats per competir augmenten. Entre 2019 i 2024, Espanya ha perdut gairebé 50.000 establiments locals, una dada que posa de manifest fins a quin punt el repte de la digitalització és urgent i necessari.

Aquesta és una situació que em toca de prop, ja que la meva mare té una botiga local i ha viscut en primera persona les dificultats d'adaptar-se a aquests canvis. Aquesta experiència personal ha estat un factor clau de motivació per al desenvolupament d'aquest projecte, amb la voluntat d'ofrir una eina que faciliti als comerciants fer el salt al món digital, guanyar visibilitat i connectar amb clients que cada vegada més esperen serveis i informació en línia.

En aquest context, el projecte ha donat lloc al desenvolupament d'una aplicació mòbil intuitiva i escalable, implementada amb Flutter, que permet als usuaris descobrir comerços a través d'un mapa interactiu, consultar productes i promocions, i deixar ressenyes, mentre que els comerciants i associacions disposen d'eines per gestionar els seus perfils i campañas. D'aquesta manera, el treball pretén contribuir a impulsar el comerç local de proximitat, aprofitant les oportunitats del món digital i ajudant a equilibrar la balança davant el pes creixent del comerç online.

2 OBJECTIUS

Els objectius definits en la fase inicial del projecte s'han mantingut plenament vigents al llarg de tot el desenvolupament i han guiat les diferents decisions tècniques i funcionals adoptades durant el treball. Aquests objectius responden a la necessitat d'ofrir una eina digital útil i accessible per al comerç local, capaç d'adaptar-se als nous hàbits de consum digitals.

L'objectiu general del projecte ha estat el disseny i desenvolupament d'una aplicació mòbil multiplataforma, implementada amb Flutter, orientada a potenciar la visibilitat i la competitivitat del comerç local de proximitat. L'aplicació té com a finalitat facilitar la interacció entre

clients, comerciants i associacions, oferint una experiència d'usuari intuitiva, segura i adaptada als hàbits de consum actuals.

A partir d'aquest objectiu general, es van definir els següents objectius específics:

- Analitzar el context i les necessitats actuals del comerç local en relació amb el creixement del comerç digital.
- Recollir i especificar els requisits funcionals i no funcionals de l'aplicació.
- Dissenyar la interfície d'usuari (UX/UI) mitjançant eines de prototipatge com Figma, incorporant validacions i ajustos durant el desenvolupament.
- Desenvolupar les funcionalitats bàsiques de l'aplicació, incloent:
 - La localització de comerços mitjançant un mapa interactiu amb Google Maps.
 - La consulta de productes, promocions i ofertes.
 - La possibilitat de deixar ressenyes i valoracions per part dels clients.
 - La gestió de perfils, productes i promocions per part dels comerciants.
 - La creació i difusió de campanyes globals per part de les associacions.
- Implementar un sistema d'autenticació i gestió d'usuaris amb diferents rols (client, comerç, associació i administrador).
- Desenvolupar el rol d'administrador per reforçar la gestió interna de la plataforma.
- Garantir una arquitectura escalable, modular i ben documentada, que permeti futures ampliacions.
- Integrar el backend amb Firebase per a la gestió d'autenticació i persistència de dades.
- Elaborar la documentació tècnica i la memòria del projecte seguint els criteris acadèmics establerts.

En conjunt, tots els objectius plantejats dins l'abast del Treball Final de Grau han estat assolits, donant com a resultat un MVP funcional, estable i escalable, que deixa preparada una base tècnica sòlida per a futures ampliacions, com la incorporació de funcionalitats de compra online o gestió logística, que reforcen el potencial del projecte a llarg termini.

3 ESTAT DE L'ART

En els darrers anys han sorgit diverses iniciatives digitals amb l'objectiu de donar suport al comerç local i de proximitat, especialment com a resposta al creixement del comerç electrònic i a la pèrdua progressiva de visibilitat dels establiments físics. Aquestes solucions acostumen a centrar-se en la promoció de productes locals, la difusió d'informació turística o la creació de directoris comerci-

als. Tot i això, sovint presenten limitacions pel que fa a l'abast funcional, la interacció amb els usuaris o la capacitat d'escalar a nous contextos..

Durant la fase inicial del projecte es van analitzar diverses plataformes existents, com Benvinguts a Pagès, InfoLocal o Apropteu, que han servit com a referència per identificar bones pràctiques i, alhora, detectar mancances comunes. Entre aquestes mancances destaquen la limitació a àmbits territorials o sectors molt concrets, la poca personalització segons el perfil d'usuari i la manca d'eines de gestió realment útils i integrades per als comerciants.

A partir d'aquesta anàlisi, el projecte SomLocal s'ha desenvolupat amb la voluntat d'anar un pas més enllà, proposant una solució més transversal i adaptable, capaç de connectar clients, comerços i associacions dins d'un mateix entorn digital. L'aplicació incorpora funcionalitats clau com la visualització de comerços mitjançant un mapa interactiu, la consulta de productes i promocions, la participació activa dels usuaris a través de ressenyes i la gestió del contingut per part dels diferents perfils implicats.

A més, el projecte apostava per una arquitectura escalable i una experiència d'usuari intuitiva, amb l'objectiu de facilitar l'adopció de la plataforma independentment del nivell tecnològic dels usuaris. La incorporació d'un rol d'administrador permet, a més, garantir el manteniment, la seguretat i l'evolució del sistema a llarg termini, reforçant així la viabilitat de la solució proposada.

4 METODOLOGIA

Per al desenvolupament d'aquest projecte s'ha seguit una metodologia àgil, basada en un enfoc iteratiu i incremental. Aquesta metodologia ha permès dividir el projecte en diferents fases de treball, facilitant una evolució progressiva de l'aplicació i una adaptació constant als canvis i aprenentatges sorgits durant el desenvolupament.

El treball s'ha organitzat en iteracions setmanals, amb objectius definits per a cada període de treball. Aquesta manera d'organitzar el desenvolupament ha facilitat el seguiment del progrés i la gestió del temps, permetent avançar de manera constant i ajustar el ritme de treball quan ha estat necessari.

Per al seguiment de les tasques, s'ha utilitzat una llista de tasques (to-do list) combinada amb el calendari de planificació establert a l'inici del projecte. Aquest enfoc senzill ha resultat suficient en el context d'un projecte desenvolupat de manera individual, permetent mantenir el control de les funcionalitats pendents i les fites assolides sense afegir complexitat innecessària.

5 PLANIFICACIÓ

La planificació del projecte es va definir inicialment amb l'objectiu d'estruccurar el desenvolupament de l'aplicació de manera progressiva i assumible dins el calendari del

Treball Final de Grau. El projecte s'ha organitzat en cinc fases principals, corresponents a l'anàlisi i recollida de requisits, la modelització del sistema, el disseny UX/UI, el desenvolupament i les proves i validació. La fase de desenvolupament s'ha dividit en dues iteracions, amb l'objectiu d'implementar primer les funcionalitats bàsiques i, posteriorment, les funcionalitats més avançades. A més, s'ha contemplat una fase addicional destinada a la documentació i presentació del projecte.

Al llarg del desenvolupament, la planificació s'ha mantingut en línies generals, tot i que s'han aplicat ajustos puntuals per adaptar-la a les necessitats reals del projecte. En particular, s'ha destinat més temps del previst inicialment a la fase de disseny UX/UI, considerant-la clau per garantir una bona experiència d'usuari i facilitar la posterior implementació de l'aplicació. Aquests ajustos no han afectat el calendari global, però sí l'ordre i el pes de determinades fases.

A l'Annex 18.1 es pot consultar la taula de planificació inicial del projecte així com la planificació final ajustada, on es reflecteixen els principals canvis introduïts al llarg del desenvolupament.

6 REQUISITS

Durant la fase inicial del projecte es van definir els requisits funcionals, no funcionals i tècnics amb l'objectiu de guiar el disseny i el desenvolupament de l'aplicació, tenint en compte les necessitats dels diferents perfils d'usuari i els objectius generals del projecte. Aquests requisits es van prioritzar segons el seu impacte en el funcionament del sistema i en l'experiència d'usuari, classificant-los en prioritat alta, mitjana o baixa, fet que ha permès centrar el desenvolupament en les funcionalitats essencials del MVP.

Al llarg del projecte s'han mantingut els requisits definits inicialment, amb alguns ajustos puntuals per adaptar-los a l'evolució del desenvolupament. A l'Annex 18.2 es poden consultar tant la taula de requisits inicials com la taula de requisits finals, on es reflecteixen els canvis introduïts i la prioritització definitiva utilitzada com a referència.

7 DIAGRAMA DE CASOS D'ÚS

El diagrama de casos d'ús mostra de manera global les principals funcionalitats del sistema i la interacció entre els diferents perfils d'usuari: client, comerç, associació i administrador. Aquest diagrama permet visualitzar de forma clara les accions que pot realitzar cada rol dins l'aplicació segons les seves necessitats.

Tots els usuaris poden dur a terme accions comunes com registrar-se, iniciar sessió i gestionar el seu perfil. A partir d'aquí, cada perfil disposa de funcionalitats específiques: els clients poden explorar comerços, consultar productes i ofertes, visualitzar la ubicació dels establiments al mapa i

deixar ressenyes; els comerços poden gestionar productes i ofertes, així com administrar la informació del seu perfil; les associacions poden publicar campanyes col·lectives i gestionar els comerços vinculats; i l'administrador és responsable de la gestió global d'usuaris mitjançant un panell específic.

El sistema integra serveis externs com l'API de Google Maps per a la visualització de la localització dels comerços.

Aquest diagrama ha servit com a síntesi de l'arquitectura funcional del sistema i com a referència durant el desenvolupament per assegurar que totes les interaccions previstes quedessin correctament representades. A l'Annex 18.3 es pot consultar la versió completa del diagrama de casos d'ús.

8 DISSNEY UX/UI

El disseny de la interfície d'usuari s'ha concebut amb l'objectiu de transmetre proximitat, simplicitat i confiança, valors alineats amb la filosofia del projecte. Es busca que l'aplicació sigui fàcil d'utilitzar per a tot tipus d'usuaris, independentment del seu nivell de familiaritat amb la tecnologia.

8.1 Colorimetria

La paleta de colors escollida combina tons naturals i neutres per reflectir la identitat del comerç local i generar una sensació de calidesa i accessibilitat.

- Color principal (#4C6B30): un ton verd fosc que s'associa amb la sostenibilitat, el territori i la confiança. S'utilitza en elements interactius com botons i icones principals.
- Color de fons (#FAF9F6): un ton clar i suau que aporta lluminositat i facilita la lectura del contingut.
- Color del text (#2F2F2F): un gris fosc escollit per garantir un contrast òptim i una bona llegibilitat en tots els dispositius.
- Color secundari de widgets (#EDEDED): utilitzat en targetes, seccions i fons de llistes per crear jerarquia visual i mantenir coherència en el disseny.

Aquesta combinació de colors ofereix una estètica moderna i equilibrada, tot mantenint un aire proper i identificable amb el comerç local.

La paleta de colors es pot consultar a l'Annex 18.4.

8.2 Logotip i Nom



Fig. 1: Logotip

El logotip de SomLocal representa una geolocalització que simbolitza el vincle entre el territori i els comerços de

proximitat. La combinació dels colors verd i taronja transmet vitalitat, sostenibilitat i confiança.

Pel que fa al nom de l'aplicació, SomLocal es va escollir per la seva proximitat i identitat col·lectiva, ja que expressa pertinença i comunitat. L'ús del verb "som" reforça la idea que tots (comerços, clients i associacions) formem part d'un mateix ecosistema local.

8.3 Prototip i Experiència d'Usuari

El prototip interactiu, dissenyat amb Figma [2], busca oferir una experiència fluida i intuïtiva. S'han priorititzat els fluxos d'ús més freqüents, com la consulta de comerços, el filtratge per categories i la visualització de campanyes i promocions, entre d'altres.

El disseny s'ha estructurat seguint principis de consistència visual, accessibilitat i minimalisme, per assegurar que qualsevol usuari pugui navegar-hi amb facilitat.

A l'Annex 18.5 es pot consultar una imatge del prototip complet a Figma.

9 EINES

Per al desenvolupament del projecte s'ha seleccionat un conjunt d'eines que permeten cobrir totes les necessitats de manera integrada, eficient i escalable. Aquestes eines han estat escollides per la seva compatibilitat amb aplicacions mòbils multiplataforma i per la seva facilitat d'integració.

9.1 Frontend

El desenvolupament del frontend s'ha realitzat amb Flutter [3], un framework de codi obert creat per Google que permet construir aplicacions mòbils multiplataforma (Android i iOS) a partir d'una única base de codi.

A més, l'elecció de Flutter ha estat especialment adequada en aquest projecte, ja que es disposava d'experiència prèvia amb aquest framework, fet que ha permès optimitzar el temps de desenvolupament i centrar els esforços en la implementació de la lògica de negoci.

9.2 Backend

Per a la part del servidor i la gestió de dades s'ha utilitzat Firebase [4], una plataforma al núvol que ofereix serveis integrats orientats al desenvolupament d'aplicacions mòbils. En concret, s'han fet servir els següents serveis:

- Firebase Authentication [5]: per a la gestió de l'autenticació dels usuaris i la diferenciació de rols (client, comerç, associació i administrador).
- Cloud Firestore [6]: com a base de dades NoSQL per a l'emmagatzematge de la informació relacionada amb usuaris, comerços, productes, ofertes i ressenyes.

Aquesta elecció ha permès una integració directa amb el frontend i una gestió eficient de les dades en temps real, facilitant el desenvolupament i el manteniment de

l'aplicació.

9.3 Entorn de desenvolupament i Control de versions

Per al desenvolupament i execució de l'aplicació s'ha utilitzat la IDE Visual Studio Code, fent servir l'emulador d'Android d'Android Studio per a l'execució de l'aplicació i la realització de proves durant el desenvolupament.

El control de versions del projecte s'ha gestionat mitjançant GitHub, utilitzat com a repositori central del codi. Atès que el projecte s'ha desenvolupat de manera individual, s'ha treballat principalment sobre la branca main. Tot i això, el projecte queda preparat per a una possible evolució futura amb una estratègia de branques més completa.

10 COSTOS

10.1 Costos de personal [7]

Per al càlcul del cost de personal es consideren els perfils següents:

- Project Manager: supervisió, coordinació i seguiment del projecte.
- Dissenyador UX/UI: elaboració de prototips i validació amb usuaris.
- Programador: desenvolupament de les funcionalitats de l'aplicació.
- Tester: execució de proves i validació de la qualitat del producte.

Perfil	Hores estímades	Cost/hora (€)	Cost total (€)
Project Manager	45	25€/h	1.125€
Dissenyador UX/UI	55	18€/h	990€
Programador	170	28€/h	4.760€
Tester	40	18€/h	720€
Total personal	310	-	7.595€

10.2 Costos tècnics

- **Cost de software i llicències:** El projecte utilitzà eines que ofereixen plans gratuïts suficients per a l'abast d'aquest treball. Per tant, el cost en llicències i programari és de 0 €.
- **Cost d'infraestructura** La integració de serveis com Google Maps API [8], Cloudinary [9] i Geocoding [10] dins l'abast del TFG no comporta cap cost addicional. Tot i això, en un entorn de producció real, podria ser necessari contractar algun pla de pagament.

11 DESENVOLUPAMENT

11.1 Arquitectura

El projecte s'ha estructurat seguint una arquitectura per

capes, amb una separació clara de responsabilitats entre els diferents components del sistema. Aquesta organització facilita el manteniment, la llegibilitat del codi i l'escalabilitat futura de l'aplicació.

Les capes del projecte són:

- **views/**: conté les pantalles de l'aplicació, organitzades per rol d'usuari (admin, client, comerç, associació) i el flux d'autenticació (auth). Dins de cada rol, l'estructura es divideix en subcarpetes com screens, dialogs i widgets, segons les necessitats de cada secció.
- **widgets/**: components reutilitzables de la interfície d'usuari.
- **providers/**: gestió de l'estat de l'aplicació i notificació de canvis.
- **services/**: encapsula la lògica d'interacció amb serveis externs, principalment Firebase (autenticació, base de dades i serveis auxiliars).
- **models/**: definició de les entitats del sistema, incloent l'estructura de dades i validacions.
- **utils/**: constants, estils visuals i configuracions comunes.

Aquesta arquitectura per capes garanteix una separació clara entre la lògica de presentació, la lògica de negoci i l'accés a dades, contribuint a una estructura robusta i escalable. A l'Annex 18.6 s'inclou una captura del directori del projecte que il·lustra aquesta organització.

11.2 Base de Dades

La base de dades de l'aplicació s'ha implementat utilitzant Cloud Firestore, seguint un model NoSQL basat en col·leccions i documents. Durant el desenvolupament del projecte, l'estructura de la base de dades ha evolucionat respecte a la proposta inicial, adaptant-se millor a les necessitats reals de l'aplicació i als diferents rols d'usuari.

Inicialment, es va plantejar una única col·lecció users que agrupés tots els perfils d'usuari mitjançant documents diferenciats segons el rol. No obstant això, a mesura que el projecte avançava, es va detectar que aquesta aproximació complicava la gestió de dades i les consultes. Per aquest motiu, es va optar finalment per una separació clara per rols, creant col·leccions independents per a cada tipus d'usuari, fet que millora la claredat, l'escalabilitat i el manteniment del sistema.

Actualment, la base de dades s'organitza principalment en les següents col·leccions:

- **admins**: conté la informació dels usuaris amb rol d'administrador. Inclou camps bàsics com el correu electrònic, la data de registre i el rol, i permet gestionar els accessos al panell d'administració.
- **clients**: emmagatzema les dades dels clients de l'aplicació. Entre els camps més rellevants destaquen el nom, cognoms, correu electrònic, data de registre, estat de bloqueig i una llista de comerços favorits.
- **associacions**: conté la informació de les associa-

cions comercials, com el nom, la descripció, el municipi, les dades de contacte (email, WhatsApp, Instagram) i la data de registre. Aquesta col·lecció permet relacionar associacions amb campanyes i comerços.

- **comerços:** recull la informació dels establiments comercials, incloent el nom, categoria, adreça, descripció, dades de contacte, horaris i imatge del logotip. A més, incorpora camps relacionats amb la geolocalització, com la latitud, la longitud i un camp booleà geocoded, que indica si l'adreça ja ha estat processada per obtenir les coordenades. Cada comerç pot contenir subcoleccions de productes.
- **campaigns:** emmagatzema les campanyes creades per les associacions, amb camps com la descripció, les dates d'inici i finalització, l'estat de la campanya i la imatge associada
- **reviews:** conté les ressenyes creades pels clients sobre els comerços. Cada document inclou la identificació del client i del comerç, la valoració numèrica, el comentari i la data de creació.
- **adhesions:** gestiona les sol·licituds de vinculació entre comerços i associacions. Aquesta col·lecció permet controlar l'estat de la sol·licitud (pendent, aprovada o rebutjada), així com les dates i els actors implicats.

Aquesta estructura permet una gestió clara de les relacions entre entitats, evita dependències innecessàries entre col·leccions i facilita tant les consultes com l'evolució futura del sistema.

11.3 Frontend

El desenvolupament del frontend s'ha realitzat prenent com a referència en tot moment el prototip UX/UI dissenyat amb Figma. Aquest prototip ha servit com a guia principal per a l'estructuració de les pantalles, la navegació i la disposició dels elements visuals.

Tot i això, durant la implementació s'han introduït petits ajustos en el disseny, principalment per millorar la funcionalitat i l'experiència d'usuari. Aquests canvis han sorgit de manera natural durant el desenvolupament, en detectar que determinades solucions visuals funcionaven millor a nivell pràctic que no pas en el prototip inicial.

En general, el desenvolupament del frontend no ha presentat dificultats destacables. Els petits problemes trobats han estat resolts de manera ràpida, fet que ha permès avançar de forma fluida i mantenir una interfície coherent, intuitiva i alineada amb els objectius del projecte.

11.4 Backend

El desenvolupament del backend s'ha centrat en garantir una integració robusta i fiable entre el frontend i els serveis al núvol, assegurant que totes les dades introduïdes o

modificades des de l'aplicació es guardin correctament i es mantinguin sincronitzades. Aquesta integració permet que qualsevol acció de l'usuari, com ara editar el perfil o afegir un producte, es reflecteixi immediatament a l'aplicació, oferint una experiència fluida i coherent.

Pel que fa a la gestió de contingut multimèdia, com ara imatges de perfil, logotips i imatges de productes, inicialment es va plantejar l'ús de Firebase Storage. No obstant això, durant el desenvolupament es va detectar que aquest servei requeria l'activació de la facturació del projecte, fet que suposava una limitació en el context d'un projecte acadèmic. Per aquest motiu, s'ha optat per integrar Cloudinary, un servei extern especialitzat en l'emmagatzematge i distribució d'imatges. Amb aquesta solució, les imatges es pugen a Cloudinary i només se'n guarda l'URL corresponent a la base de dades, mantenint una arquitectura lleugera i eficient.

Un altre aspecte rellevant del backend ha estat la gestió de la ubicació dels comerços al mapa. Per poder mostrar els establiments a Google Maps es requereixen coordenades geogràfiques, i es va considerar poc pràctic que els comerciants haguessin d'introduir manualment aquestes coordenades. Per resoldre aquesta limitació, s'ha integrat la API de Geocoding, que permet obtenir automàticament les coordenades a partir de l'adreça del comerç. Aquestes coordenades s'emmagatzemem a la base de dades juntament amb un camp booleà (geocoded), que indica si el procés ja s'ha executat, evitant així execucions repetides. A més, s'ha desenvolupat un script específic (run_geocoding) per geocodificar els comerços ja existents.

12 TESTING

Durant tot el desenvolupament de l'aplicació s'han realitzat proves contínues amb l'objectiu de verificar el correcte funcionament de les funcionalitats implementades i detectar possibles errors de manera progressiva. Aquestes proves han permès validar els diferents fluxos de l'aplicació, així com assegurar la coherència entre els diferents rols d'usuari.

Un cop finalitzat el desenvolupament principal, s'han dut a terme proves amb usuaris reals, que han pogut interactuar amb l'aplicació en un entorn proper a l'ús final. El feedback recollit ha estat clau per identificar millors d'usabilitat i disseny, que s'han incorporat mitjançant ajustos visuals i petits canvis en la disposició d'algunes pantalles, contribuint així a una experiència d'usuari més clara i intuitiva.

13 RESULTATS

13.1 Autenticació i registre

L'aplicació incorpora un sistema d'autenticació comú per a tots els usuaris, que permet iniciar sessió mitjançant correu electrònic i contrasenya o bé accedir al procés de registre si l'usuari encara no disposa de compte.

El registre es realitza mitjançant un flux guiat, on primer es selecciona el rol d'usuari (client, comerç o associació) i, posteriorment, es mostra un formulari amb els camps específics segons el perfil seleccionat.



Fig. 2: Log in

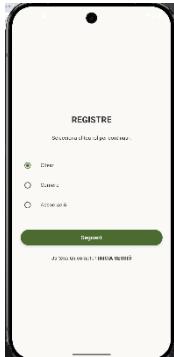


Fig. 3: Selector rol



Fig. 4: Registre

13.2 Pantalles principals del rol Client

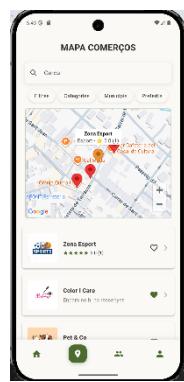
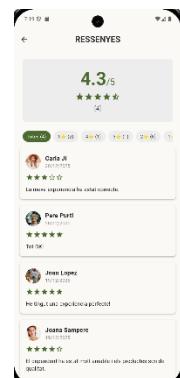
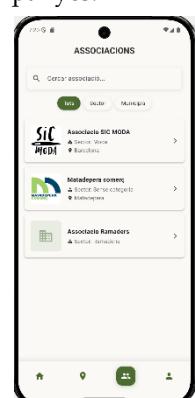
Tots els rols disposen d'una navegació principal mitjançant una barra inferior, que permet accedir de manera ràpida a les funcionalitats bàsiques de l'aplicació.

Des de la pantalla d'inici (Home), el client pot consultar les promocions i campanyes actives publicades per les associacions, facilitant la descoberta d'iniciatives relacionades amb el comerç local.



Fig. 5: Home Client

La pantalla de comerços ofereix una visualització combinada en mapa i llistat, permetent localitzar establiments, consultar-ne la informació bàsica i marcar-los com a favorits. A partir d'aquesta pantalla es pot accedir al detall d'un comerç, on l'usuari pot consultar els productes disponibles, horaris, dades de contacte, així com deixar ressenyes i valoracions.

Fig. 6: Mapa co-
merços rol ClientFig. 7: Vista co-
merçFig. 8: Vista pro-
ductesFig. 9: Vista res-
senyesFig. 10: Associacions
rol ClientFig. 11: Vista
Associació

Finalment, la pantalla de perfil permet al client gestionar la seva informació personal, consultar els comerços favorits, revisar les ressenyes realitzades i tancar la sessió.



Fig. 12: Perfil client

13.3 Pantalles principals rol Comerç

En la pantalla d'inici (Home), es mostra un resum del comerç, incloent la seva puntuació mitjana, i accessos ràpids a les principals funcionalitats com la gestió de productes, promocions i perfil.



Fig. 13: Home comerç

Des de la pantalla de productes es permet al comerç afegir, editar i eliminar productes del seu catàleg, definint informació com imatge, nom, descripció, preu i categoria.

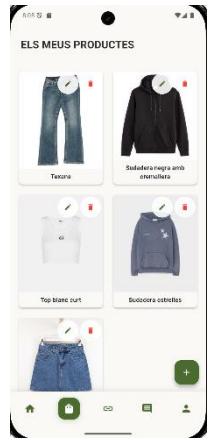


Fig. 14: Productes rol Comerç



Fig. 15: Editar producto



Fig. 16: Afegir producto

La pantalla associacions facilita la consulta d'associacions disponibles, la sol·licitud d'adhesió i la gestió de les sol·licituds rebudes, permetent la vinculació entre comer-

ços i associacions.



Fig. 17: Asociaciones rol Comerç

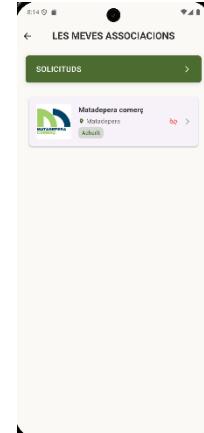


Fig. 18: Les meves associacions

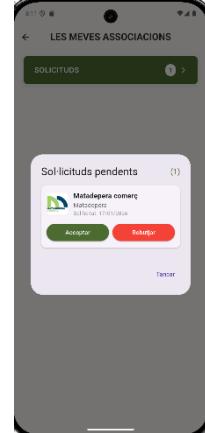


Fig. 19: Sol·licituds pendents

La pantalla ressenyues es igual que la figura 9, i mostra les ressenyues realitzades pels clients sobre el comerç.

Per últim, la pantalla de perfil del comerç permet editar les dades del comerç (informació bàsica, ubicació, horaris, descripció i imatge) i gestionar el tancament de sessió.



Fig. 20: Perfil Comerç

13.4 Pantalles principals del rol Associació

La Pantalla d'inici ofereix una visió general de l'associació, amb accessos directes a les principals accions, la visualització dels comerços adherits i un resum de les campanyes actives.



Fig. 21: Home Associació



Fig. 22: Campanya

La pantalla comerços es permet consultar el llistat de comerços disponibles, gestionar els comerços adherits a l'associació i revisar les sol·licituds d'adhesió pendents. Aquest flux és pràcticament idèntic al descrit a les figures 17, 18 i 19 corresponents al perfil de comerç.

Des de la pantalla de promocions i campanyes es facilita la creació i gestió de campanyes promocionals, que poden trobar-se en estat actiu, programat o finalitzat.

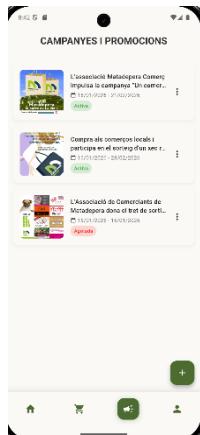


Fig.23: Campanyes i promocions

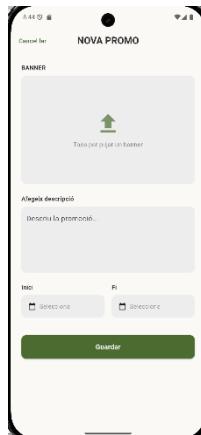


Fig. 24: Crear campanya

Finalment, la pantalla perfil de l'associació té el mateix espekte que la figura 20 del rol comerç. Permet editar les dades de l'associació i gestionar la sessió de l'usuari.

13.5 Pantalles principals del Administrador

El rol d'administrador disposa d'un panell de control global que permet supervisar i gestionar el conjunt del sistema.

Des del dashboard es mostra una visió general de la plataforma, amb la visualització del nombre total d'usuaris registrats.



Fig.25: Dashboard administració

Les altres tres pantalles del panel d'administració corres-

ponen a la gestió d'usuaris, amb una vista específica per a cada rol del sistema. Aquestes pantalles permeten consultar els llistats d'usuaris i realitzar accions de gestió com afegir nous usuaris, editar-ne les dades, bloquejar-los o eliminar-los, facilitant així el control i manteniment global de la plataforma.

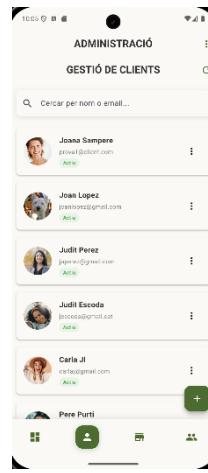


Fig.26: Gestió clients



Fig. 27: Editar client



Fig. 28: Afegir client

14 CONCLUSIONS

Aquest Treball Final de Grau ha permès dissenyar i desenvolupar una aplicació mòbil orientada a fomentar el comerç local de proximitat, donant resposta a una necessitat real derivada de la digitalització dels hàbits de consum. El projecte ha conclòs amb un MVP funcional que integra clients, comerços i associacions en un mateix ecosistema digital, amb un panell d'administració.

Els objectius plantejats s'han assolit satisfactoriament, tant a nivell funcional com tècnic. L'aplicació ofereix eines de consulta i participació per als usuaris, així com funcionalitats de gestió adaptades als diferents rols.

A nivell personal, aquest projecte ha suposat un aprenentatge significatiu tant a nivell tècnic com organitzatiu. El desenvolupament complet de l'aplicació, des de l'anàlisi inicial fins a la validació final, ha reforçat la capacitat de planificació, resolució de problemes i presa de decisions. A més, la motivació personal vinculada al comerç local ha aportat un valor afegit al projecte, connectant la part acadèmica amb una realitat propera.

Finalment, SomLocal estableix una base sòlida per a futures ampliacions, com la incorporació de funcionalitats de compra en línia, sistemes de pagament, gestió logística o notificacions personalitzades. D'aquesta manera, el projecte no només compleix els requisits del Treball Final de Grau, sinó que també obre la porta a una possible evolució real de l'aplicació com a eina de suport al comerç de proximitat.

15 ÚS DE LA IA GENERATIVA

Al llarg de l'elaboració d'aquest treball he fet ús de la intel·ligència artificial generativa, concretament de l'eina ChatGPT (OpenAI). La seva utilització s'ha centrat principalment en la millora de la redacció, la correcció d'errades ortogràfiques i gramaticals, així com en l'optimització d'estil per aconseguir un text més fluid i coherent.

Adicionalment, també s'ha utilitzat la IA com a suport en la generació i revisió de fragments de codi, especialment en la integració de Firebase i en la implementació d'algunes funcionalitats específiques del projecte. En aquests casos, la IA ha actuat com una eina de consulta tècnica i de proposta de solucions, sempre revisades i adaptades posteriorment per mi per garantir la correcta integració dins de l'arquitectura definida.

En cap cas he emprat la IA per a la creació íntegra dels apartats o del codi del projecte, sinó que aquests han estat desenvolupats prèviament per mi i posteriorment revisats i perfeccionats amb l'ajuda de l'eina. D'aquesta manera, el contingut, les idees, les decisions tècniques i l'estructura del treball són exclusivament meus, mentre que la IA ha actuat com a recurs de suport en el procés de redacció i desenvolupament.

16 AGRAÏMENTS

Vull expressar el meu agraïment, en primer lloc, al meu tutor Marc Talló, pel seu acompañament, orientació i consells al llarg de tot el desenvolupament d'aquest treball, que han estat clau per donar-li forma i coherència.

També vull agrair especialment a la meva mare, que amb la seva experiència com a comerciant m'ha inspirat a escollir aquest projecte i m'ha aportat en tot moment un punt de vista real i valuós sobre les necessitats del comerç local.

Finalment, agraeixo a la meva parella, als amics i a totes les persones que han participat directa o indirectament en el projecte, ja sigui aportant feedback, donant suport durant el procés o mostrant paciència i comprensió al llarg d'aquest camí.

17 BIBLIOGRAFIA

[1] A. López, "Espanya ha perdut gairebé 50.000 botigues en cinc anys," El Periòdico, Jul. 31, 2025. [Online]. Available:

<https://www.elperiodico.cat/ca/economia/20250731/espanya-perdut-gairebe-50-000-120219801> - Article periodístic que mostra l'impacte de la digitalització en el petit comerç.

[2] CEI, "¿Qué es Figma y para qué sirve?", CEI, s.d. [Online]. Available: <https://cei.es/que-es-figma/>

- Article divulgatiu que explica què és Figma i les seves principals funcionalitats com a eina de disseny UI/UX.

[3] Flutter, "Flutter," Flutter Documentation. [Online].

Available: <https://flutter.dev/> - Web oficial i documentació de Flutter, framework multiplataforma de Google per crear aplicacions mòbils amb un sol codi base.

[4] Firebase, "Firebase," Firebase Documentation. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/?hl=es-419> - Plataforma de Google per al desenvolupament d'aplicacions web i mòbils que ofereix serveis com autenticació, base de dades i emmagatzematge al núvol. (Consulta: 5 de novembre de 2025).

[5] Firebase Authentication, "Firebase Authentication," Firebase Documentation. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/auth?hl=es-419> - Documentació oficial de Firebase sobre el servei d'autenticació d'usuaris (registre, inici de sessió, gestió de perfils).

[6] Firebase Firestore, "Cloud Firestore," Firebase Documentation. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=es-419> - Documentació oficial de Firebase sobre la base de dades NoSQL Cloud Firestore, orientada a dades en temps real i escalables.

[7] Yeeply, "¿Cuánto cuesta crear una app en 2025?", Yeeply Blog. [Online]. Available: <https://yeeply.com/blog/desarrollo-de-apps/cuanto-cuesta-crear-una-app/#espa%C3%B1ol> - Article que estima el cost de desenvolupament d'aplicacions mòbils segons diferents factors (complexitat, funcionalitats, disseny, localitat, etc.).

[8] Google Maps Platform, "Pricing," Google Developers. [Online]. Available: <https://mapsplatform.google.com/pricing/> - Pàgina oficial amb els preus i tarifes de la Google Maps API, necessària per integrar mapes i geolocalització a aplicacions.

[9] Cloudinary, "Pricing and Plans", Cloudinary, s.d. [Online]. Available: <https://cloudinary.com/pricing> - Pàgina oficial amb la informació dels plans i preus del servei Cloudinary per a la gestió d'imatges i vídeos al núvol.

[10] Google, "Geocoding API – Overview", Google Maps Platform Documentation, s.d. [Online]. Available: <https://developers.google.com/maps/documentation/geocoding/overview?hl=es-419>

- Documentació tècnica oficial de l'API de Geocodificació de Google Maps per convertir adreces en coordenades geogràfiques.

18 ANNEX

18.1 Calendari de Planificació

Calendari de planificació inicial:

Fase	Dates	Productes/Entregues
Fase 1: Anàlisi i recollida de requisits	15/09 - 28/09	RF, RT i RNF
Fase 2: Modelatge del sistema	29/09 - 05/10	- Diagrames casos d'ús - Entrega Informe Inicial (05/10)
Fase 3: Disseny UX/UI	06/10 - 19/10	Prototip en Figma
Fase 4: Desenvolupament - Iteració 1	20/10 - 09/11	App amb funcionalitats bàsiques
Fase 4: Desenvolupament - Iteració 2	10/11 - 30/11	- Entrega Informe Progrés I - App amb funcionalitats avançades
Fase 5: Proves i validació	01/12 - 14/12	- App amb errors corregits - Entrega Informe Progrés II (14/12)
Documentació i presentació (Aquestes setmanes també són de marge per si alguna de les fases ha portat més temps del previst)	15/12 - 03/02	- Entrega Proposta informe final (18/01) - Entrega Proposta presentació (01/02) - Entrega Dossier final (03/02)
Preparació defensa del TFG	04/02 - 15/02	
Defensa del TFG	16/02 - 19/02	

Calendari de planificació ajustat:

Fase	Dates	Productes / Entregues
Fase 1: Anàlisi i recollida de requisits	15/09 - 28/09	RF, RT i RNF
Fase 2: Modelatge del sistema	29/09 - 05/10	- Diagrames casos d'ús - Entrega Informe Inicial (05/10)
Fase 3: Disseny UX/UI	06/10 - 09/11	- Prototip en Figma - Entrega Informe Progrés I
Fase 4: Desenvolupament - Iteració 1	10/10 - 08/12	- App amb funcionalitats bàsiques
Fase 4: Desenvolupament - Iteració 2	09/12 - 04/01	- App amb funcionalitats avançades - Entrega Informe Progrés II (14/12)
Fase 5: Proves i validació	05/01 - 11/01	- App amb errors corregits
Documentació i presentació	12/01 - 09/02	- Entrega Proposta informe final (18/01) - Entrega Proposta presentació (01/02) - Entrega Dossier final (03/02)
Preparació defensa del TFG	09/02 - 15/02	
Defensa del TFG	16/02 - 19/02	

Dies festius contemplats:

- 12/10/2025 (Dia de la Hispanitat)
- 01/11/2025 (Tots Sants)
- 06/12/2025 (Dia de la Constitució)
- 08/12/2025 (Immaculada Concepció)
- 25/12/2025 (Nadal)
- 26/12/2025 (Sant Esteve)
- 01/01/2026 (Any Nou)
- 06/01/2026 (Reis)

18.2 Taula de Requisits

Taula de requisits inicial:

Codi	Descripció	Prioritat
RF-01	Registre i inici de sessió	Alta
RF-02	Selecció de rol: client, comerç, associació	Alta
RF-03	Edició de perfil	Mitjana
RF-04	Comerç: gestió de productes	Alta
RF-05	Comerç: gestió d'ofertes	Mitjana
RF-06	Comerç: veure ressenyes	Baixa
RF-07	Client: visualitzar comerços i perfils	Alta
RF-08	Client: consultar productes i ofertes	Alta
RF-09	Client: filtres per categoria, nom o ubicació	Mitjana
RF-10	Client: veure ubicació d'un comerç al mapa	Alta
RF-11	Client: valorar comerços (estrelles i comentaris)	Mitjana
RF-12	Associació: gestionar comerços vinculats	Mitjana
RF-13	Associació: publicar campanyes globals	Baixa
RF-14	Mostrar mapa integrat (Google Maps)	Alta
RF-15	Client: contactar amb comerç (telèfon, email, WhatsApp)	Mitjana
RT-01	Integració Google Maps API	Alta
RT-02	Aplicació multiplataforma amb Flutter	Alta
RT-03	Escalabilitat del sistema	Mitjana
RNF-01	Compliment RGPD i seguretat de dades	Alta
RNF-02	Interfície intuitiva i fàcil d'usar	Alta
RNF-03	Disseny UX/UI amb prototips a Figma	Mitjana
RNF-04	Temps de resposta adequats	Alta
RNF-05	Backend amb gestió d'usuaris, comerços, productes i ressenyes	Alta

Taula de requisits final:

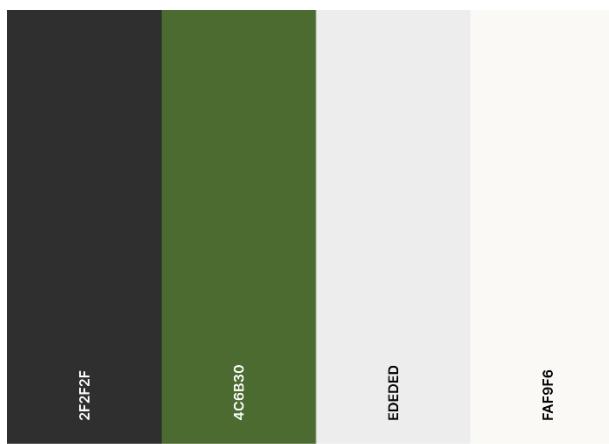
Codi	Descripció	Prioritat
RF-01	Registre i inici de sessió	Alta
RF-02	Selecció de rol: client, comerç, associació	Alta
RF-03	Edició de perfil	Mitjana
RF-04	Comerç: gestió de productes	Alta
RF-05	Comerç: gestió d'ofertes	Mitjana
RF-06	Comerç: veure ressenyes	Mitjana
RF-07	Client: visualitzar comerços i perfils	Alta
RF-08	Client: consultar productes i ofertes	Alta
RF-09	Client: filtres per categoria, nom o ubicació	Mitjana
RF-10	Client: veure ubicació d'un comerç al mapa	Alta
RF-11	Client: valorar comerços (estrelles i comentaris)	Mitjana
RF-12	Associació: gestionar comerços vinculats	Mitjana
RF-13	Associació: publicar campanyes globals	Baixa
RF-14	Mostrar mapa integrat (Google Maps)	Alta
RF-15	Client: contactar amb comerç (telèfon, email, WhatsApp)	Baixa
RF-16	Inici de sessió per a l'administrador	Alta
RF-17	Visualització de llistat d'usuaris	Alta
RF-18	Edició de la informació dels usuaris	Mitjana
RF-19	Bloqueig o eliminació d'usuaris	Mitjana
RF-20	Cerca i filtratge d'usuaris	Baixa
RF-21	Tancament de sessió i gestió de perfil	Alta
RT-01	Integració Google Maps API	Alta
RT-02	Aplicació multiplataforma amb Flutter	Alta
RT-03	Escalabilitat del sistema	Mitjana
RNF-01	Compliment RGPD i seguretat de dades	Alta
RNF-02	Interfície intuitiva i fàcil d'usar	Alta

RNF-03	Disseny UX/UI amb prototips a Figma	Mitjana
RNF-04	Temps de resposta adequats	Alta
RNF-05	Backend amb gestió d'usuaris, comerços, productes i ressenyes	Alta
RNF-06	Protecció per autenticació segura	Alta
RNF-07	Restricció per rol	Alta
RNF-08	Confirmació d'operacions crítiques	Baixa
RNF-09	Actualització de les dades a les taules	Baixa

18.3 Diagrama de Casos d'Ús



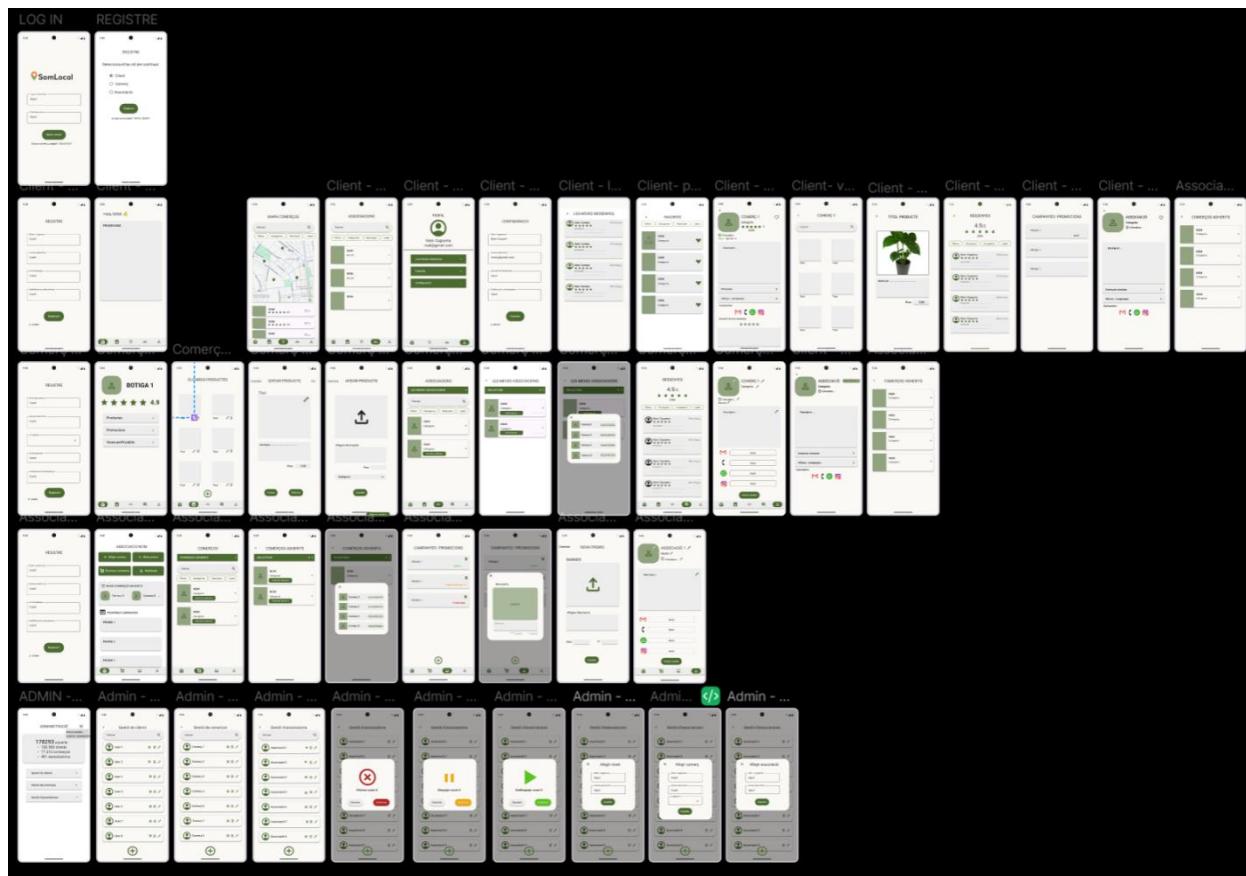
18.4 Paleta de colors



PaletaDeColorsTFGBona

COOLORS

18.5 Prototip



18.6 Estructura directoris a Visual Studio Code

```

    lib
    └─ models
        └─ adhesion.dart
        └─ campaign.dart
        └─ comercio.dart
        └─ review.dart
    └─ providers
    └─ services
        └─ adhesion_service.dart
        └─ admin_service.dart
        └─ auth_service.dart
        └─ campaign_service.dart
        └─ geocoding_service.dart
        └─ review_service.dart
        └─ storage_service.dart
    └─ utils
        └─ colors.dart
        └─ constants.dart
        └─ geocode_all_comercios.dart
        └─ styles.dart
    └─ views
        └─ admin
        └─ associacio
        └─ auth
        └─ client
        └─ comerç
        └─ widgets
        └─ firebase_options.dart
        └─ main.dart
        └─ run_geocoding.dart

```

