



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

Prieto Santiago, Andrea Nastya; Maneva, Elitza, tut. Inventari d'aliments a casa. 2025. (Enginyeria Informàtica)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/308749>

under the terms of the  license

Inventari d'aliments a casa

Nastya Prieto Santiago

3 de febrer de 2025

Resum— Aquest TFG es centra en el desenvolupament d'una aplicació multiplataforma per controlar l'inventari d'aliments a casa. S'ha obtingut una primera versió que ajudi als usuaris a portar al dia els aliments a casa de manera senzilla, sense gaire esforç, evitant malgastar aliments i que sigui accessible per a tothom. Aquesta primera versió controla l'inventari, és a dir, les quantitats dels aliments juntament amb la data de caducitat i la llista de la compra setmanal i mensual. L'aplicació afegeix aliments automàticament quan queden dues unitats i les llistes es poden compartir entre usuaris. La programació s'ha realitzat amb el llenguatge Dart i la base de dades Firebase, seguint una combinació de metodologies Scrum i Kanban. Per últim, s'han realitzat tests amb usuaris per futures millores de l'aplicació desenvolupada.

Paraules clau— Aliments, inventari, llista de la compra, productes, unitats, escanjeig, API, compartir, usuaris, correu, suggerits, Scrumban, Sprint, Kanban, Firebase

Abstract— This TFG focuses on the development of a multi-platform application to control the inventory of food at home. A first version has been built that helps users organize daily the food at home in a simple way, without much effort, avoiding food waste and that is accessible to everyone. This first version controls the inventory, that is, the quantities of the food together with the expiry date and the weekly and monthly shopping list. The app creates automatic lists when two units are left and the lists can be shared between users. Programming has been done with the Dart language and the Firebase database, following a combination of Scrum and Kanban methodologies. Finally, unit tests with users have been carried out for future improvements of the developed application.

Keywords— Food, Inventory, Shopping List, Products, Units, Scan, API, Share, Users, Mail, Suggested, Scrumban, Sprint, Kanban, Firebase



1 INTRODUCCIÓ - CONTEXT DEL TREBALL

QUAN anem a comprar aliments, la majoria seguim els mateixos passos: elaborar l'inventari per veure què ens falta, realitzar la llista de la compra, al supermercat adquirim el que hi ha a la llista i alguna cosa més que creiem que ens falta, no apuntada, i per últim, un cop a casa, posar-ho tot en el seu lloc.

Quan tornem a casa després de comprar, ens ha passat que ens hem oblidat d'algun producte, hem comprat de més perquè pensàvem que ens faltaria, hem malgastat aliments per no haver controlat la data de caducitat, etc.

Aquests problemes es poden controlar desenvolupant

- E-mail de contacte: 1600661@uab.cat
- Menció realitzada: Enginyeria del Software
- Treball tutoritzat per: Elitza Maneva (Àrea de Ciències de la Computació i Intel·ligència Artificial)
- Curs 2024/25

una aplicació per aconseguir menys pèrdua de temps i una manera senzilla de controlar els aliments a casa. Existeixen aplicacions per poder portar l'inventari en empreses, però per casa no. Només s'ha trobat una.

En aquest document s'explica el progrés de l'aplicació, els canvis en els objectius i planificació, la metodologia utilitzada i les eines.

2 ESTAT DE L'ART

Per poder desenvolupar aquesta aplicació, primer s'ha hagut de fer una recerca per saber el que els usuaris realment volien i no centrar-se en la pròpia idea d'aplicació.

Per obtenir respostes s'ha examinat l'article "UX CASE STUDY—GROCERY MATTERS" [8] i s'ha seguit diversos passos: **cercar articles i aplicacions existents, realitzar entrevistes i elaborar un qüestionari.** A continuació es detallen aquests apartats.

2.1 Recerca d'antecedents - articles i aplicacions de competidors

2.1.1 Articles

Primer s'ha fet una recerca d'articles per conèixer millor el tema sobre l'inventari d'aliments a casa i quins són els errors i les possibles millores.

El primer article que s'ha estudiat és "La crisis modifica los hábitos de compra y consumo alimentario"[1]. Aquest article parla sobre l'inici de la inflació, sobretot dels productes naturals. Aquest problema és greu perquè estem canviant els nostres hàbits. Compren productes de menys qualitat i poc saludables perquè tenen baix preu, però això no és bo per la nostra salut. Com comenta l'article, podem desenvolupar "diabetis, hipertensió, o problemes cardíacs, entre altres".

També s'ha estudiat un altre article que parla sobre l'inventari i com organitzar-se millor a casa. L'article "Cómo hacer un inventario de comida en casa"[2], ha estat interessant perquè t'explica una manera ordenada de portar l'inventari en una aplicació, separant en diferents categories els productes, com rebost, frigorífic i congelador.

2.1.2 Aplicacions de competidors

En aquesta secció ha costat trobar aplicacions relacionades amb l'aplicació que es volia desenvolupar. A continuació es mostra una llista de les aplicacions trobades.

Stock e Inventario Sencillo - Chester Software (Xaltos Technologies Ltd):[3] és una aplicació que només serveix com a inventari de casa. Per afegir preus, es requereix una subscripció de pagament. A més, no inclou una llista de la compra, és difícil d'entendre al principi, no té notificacions de caducitat o quantitat, i no permet ordenar els aliments.

Control de Alimentos y Compras - Brain Vault:[4] és una aplicació que es considera complexa d'entendre. La primera vegada que s'utilitza, els usuaris poden no saber on està cada apartat, la qual cosa pot resultar cansada. A més, no hi ha un tutorial que expliqui els passos, i un altre inconvenient és la quantitat d'anuncis, ja que per cada aliment que s'afegeix, apareix un anunci.

Bring! Lista de compras - Bring! Labs AG:[5] no és intuïtiva. Hi ha tutorials d'usuaris disponibles a YouTube, però, tot i això, pot ser difícil d'aprendre a utilitzar. Només es poden afegir 24 aliments a la llista, i per tenir una llista il·limitada, es requereix pagar. Aquesta aplicació només controla la llista de la compra i no l'inventari.

Listonic - Smart Grocery Shopping:[6] facilita la creació de llistes de compres i té una bona interfície. És senzilla i multiplataforma. No obstant això, la versió gratuïta té massa anuncis, les mesures dels aliments no funcionen del tot, i compartir la llista amb altres usuaris pot trigar massa. A més, el seguiment de preus no és intuïtiu i hi ha parts que no es calculen correctament, com els percentatges.

Our Groceries - d'OurGroceries, Inc.: [7] permet crear i compartir llistes de compres fàcilment i és multiplataforma. Tanmateix, no té opció d'escaneig de codis de barres, la interfície és massa simple i és difícil de distingir entre categories, i no controla les quantitats ni la data de caducitat.

2.2 Recerca d'usuaris qualitativa - entrevistes

S'han realitzat 9 entrevistes a persones de diferents edats i situacions, incloent-hi estudiants, treballadors i jubilats per saber els passos que realitzen quan van a comprar i les seves dificultats.

Set de les nou persones fan compres setmanals i mensuals, i 5 compren diàriament. Tothom va a comprar quan li queden poques unitats i solen preparar la llista de la compra a mà majoritàriament o una minoria al mòbil.

Quan organitzen la compra, 6 persones segueixen un ordre de la llista i busquen preus baixos o ofertes al mateix supermercat o en un altre. En canvi, 5 de les 9 persones prefereixen comprar en diferents supermercats o mercats i 4 van al mateix lloc. Quan tornen a casa, tots guarden els productes on pertany.

El problema de la majoria d'usuaris quan compren és que els que treballen o estudien, tenen dificultats per trobar temps per preparar la llista de la compra. La majoria de les persones, jubilades o no, sovint s'obliden de comprar alguns aliments que necessitaven.

Un altre problema és que 6 de les 9 persones passen molta estona al supermercat per trobar el producte més barat i a vegades compren productes que no estaven a la llista de la compra. Per últim, 5 de les 9 persones se'ls caduca els aliments en pocs dies i s'obliden d'apuntar productes a la llista.

2.3 Recerca d'usuaris quantitativa - qüestionari

Un cop detectat els problemes dels usuaris, s'ha realitzat un qüestionari [9] per determinar la prioritat dels problemes de l'aplicació, saber el tipus d'usuari i els apartats de l'aplicació.

El qüestionari ha estat molt útil perquè han participat usuaris de totes les edats. 1 Per saber quins apartats posar a

1 - ¿Quina és la teva edat?
26 respuestas

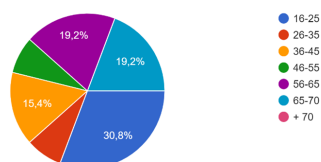


Fig. 1: Edat

7 – Si tinguessis una aplicació sobre un inventari d'aliments de casa, ¿quina d'aquestes opcions és imprescindible que tinguis? Has d'escollir 3 opcions
26 respuestas

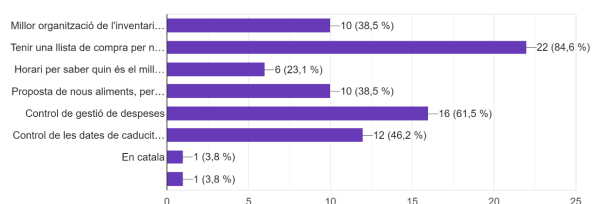


Fig. 2: Identificació dels problemes essencials a solucionar

l'aplicació s'ha realitzat la següent pregunta "Si tinguessis una aplicació sobre un inventari d'aliments a casa, ¿quina d'aquestes opcions és imprescindible que tinguis? Has d'escollir 3 opcions". El resultat ha estat que la majoria vol tenir una aplicació per controlar **llista de la compra per no oblidar-se de cap producte, control de dates de caducitat, millor organització de l'inventari i control de gestió de les despeses**.

3 OBJECTIU

L'objectiu de desenvolupar tots els apartats útils pels usuaris era massa extens i l'usuari havia de dedicar massa esforç i el procés acabar sent fatigós. Es va haver de tornar a pensar en un objectiu més clar i específic.

Vam formular 5 escenaris concrets on l'usuari interactuava amb l'aplicació per saber quin és l'objectiu final.

Finalment, l'objectiu d'aquest projecte ha estat desenvolupar una primera versió d'aquesta aplicació que inclogui l'**Inventari** i la **Llista de la Compra**. Cadascuna conté els següents aspectes:

- **Inventari:** l'objectiu és controlar les unitats dels aliments que es compren. Primer s'ha de crear una categoria i dins afegir aliments escanejant el producte o afegint manualment. També controla la caducitat dels aliments, quan quedin 3 dies envia una notificació a l'usuari avisant que X producte està a punt de caducar. Per últim, quan et queden 3 o menys unitats d'un producte, et mostra un missatge comentant que aquest producte té poques unitats. Depenent del tipus de compra et mostra un missatge o un altre. Si és Setmanal, et comenta que t'ho afegeix a la llista automàticament, si és Mensual et pregunta si ho vols afegir perquè s'entén que no ho compres freqüentment.
- **Llista de la compra:** l'objectiu és que quan quedin poques unitats d'un producte, automàticament vagin a la llista de la compra. La part més interessant és que es pugui compartir aquesta llista amb altres usuaris que tinguin l'aplicació a partir del correu. Els usuaris que han estat compartits poden editar i afegir productes que necessiten i que no estava a l'inventari. Un altre punt important és que l'usuari pot visualitzar les llistes seves i les compartides.

3.1 Escenaris

Per entendre millor el que es vol aconseguir d'aquesta aplicació, en la part de desenvolupament s'ha decidit especificar 5 escenaris on l'usuari interactua amb l'aplicació.

Escenari 1: L'usuari utilitza l'aplicació per primera vegada després de comprar, amb l'objectiu d'afegir 4 capses de Cafè i 6 Ous a l'Inventari. Primer, es registra o inicia sessió amb un compte de Google i accedeix a la pàgina inicial, on selecciona el tipus de compra (Setmanal o Mensual), escollint la Compra Setmanal. A continuació, crea una nova categoria per l'Inventari, com "Esmorzar". Per afegir aliments, l'usuari té dues opcions: escanejar el codi de barres dels productes o cercar-los en una llista. Per afegir el Cafè, escaneja el codi i afegeix la quantitat. Per als ous, que no tenen codi de barres, utilitza el cercador per afegir la quantitat. Finalment, es mostra una llista amb els aliments afegits i les seves quantitats.

Escenari 2: Després d'afegir els aliments, l'usuari vol posar la data de caducitat perquè no li caduqui el cafè. En cada aliment, hi ha un camp per ficar la data de caducitat. En l'aliment "Cafè", afegeix la data de caducitat el 23-04-2025. Quan quedin 3 dies perquè caduqui, l'aplicació li enviarà una notificació per avisar que aquell producte caducarà d'aquí poc.

Escenari 3: L'usuari vol actualitzar les dades dels productes utilitzats, concretament 2 unitats de cafè i 3 unitats d'ous. A l'Inventari, prem el botó "Actualitzar Aliments", que obre un "AlertDialog" amb un cercador. Cerca els productes "Cafè" i "Ous" i introdueix les quantitats utilitzades. L'aplicació actualitza les unitats a la llista i informa a l'usuari que només té dues unitats de "Cafè", recordant-li que pot afegir aquest aliment a la llista de la compra. En la secció Compra Mensual, se li recorda que té poques unitats de certs productes i se li pregunta si vol afegir-los a la llista de la compra.

Escenari 4: L'usuari afegeix als seus familiars més propers a la "Llista de la compra", perquè puguin afegir nous aliments que desitgin. L'usuari està a l'Inventari. En el "NavigationBar", prem el botó "Llista de la compra". A la part superior de la llista de la compra, hi ha un espai on l'usuari afegeix els correus amb qui vol compartir. Quan ha acabat, prem el botó "Enviar", perquè els arribi a aquells usuaris un correu d'invitació. A més, pot eliminar algun usuari amb la X que hi ha al costat del correu.

Escenari 5: Un usuari amb qui ha compartit la llista vol afegir un nou producte a la llista. L'usuari està a la "Llista de la Compra". Sobre el "NavigationBar", a la dreta prem el botó "+". Un cop prem el botó, li apareix un "AlertDialog" amb un cercador. Introdueix el producte que vol. Quan el troba, al costat prem el botó "+" per afegir la quantitat. D'aquesta manera, l'usuari pot contribuir a la llista de la compra, facilitant la col·laboració entre els membres de la família o amics que comparteixen la llista.

4 METODOLOGIA

Per poder portar el projecte al dia, s'han escollit dues idees bàsiques de la metodologia àgil Scrumban [16]. És la unió de la metodologia Scrum i Kanban. Les idees principals d'aquestes dues són: Sprint i la taula Kanban.

Per part de la metodologia Kanban el punt fort és la taula dividida en tres seccions: Per fer, Realitzant i Finalitzat. D'aquesta manera tens un control de les tasques que queden i les que s'estan fent.

5 EINES

En aquest apartat s'expliquen les eines que s'han utilitzat per poder programar tant en front-end i back-end com portar l'evolució del projecte.

5.1 Visual Studio Code

Per poder programar el front-end i back-end, s'ha utilitzat aquest IDE perquè amb el llenguatge en què ho he desenvolupat és el que més s'utilitza.

5.2 Flutter (Front-end)

Per poder programar el front-end del projecte, s'ha escollit el framework Flutter perquè és multiplataforma, és a dir, l'aplicació es pot utilitzar tant en Android com iOS. Flutter utilitza el llenguatge de programació Dart, de Google.

Un dels avantatges de Flutter és que té molts plugins que ha permès desenvolupar característiques de l'aplicació com la part de l'escaneig de codi de barres. Amb el plugin "barcode_scan2" ha simplificat la part d'agafar el codi de barres i a partir d'ell agafar-lo per poder obtenir el nom de l'aliment a partir d'una API.

5.3 Firebase (Back-end):

Per poder programar el back-end del projecte, s'ha escollit Firebase perquè és una de les plataformes que més s'utilitza per projectes amb Flutter. Firebase ofereix moltes eines que faciliten la gestió i el control de les dades incloent serveis com base de dades, autenticació d'usuaris, anàlisis de dades i molt més.

En la part de la base de dades a Flutter hi ha dos tipus: Realtime Database i Cloud Firestore. Totes dues són noSQL, és a dir, organitzen la informació en col·leccions i documents en lloc de taules tradicionals. S'ha escollit Cloud Firestore perquè és la que més s'utilitza pels desenvolupadors, ja que permet crear dades més complexes i les estructures jeràrquiques s'adapten millor a les necessitats de les apps modernes i en format JSON.

Un altre punt a favor de Cloud Firestore és la seva capacitat d'actualitzar les dades en temps real. Això vol dir que qualsevol canvi que es faci a la base de dades, es visualitza immediatament a l'aplicació, sense necessitat de recarregar la pàgina. Aquesta funcionalitat és molt útil perquè aquesta aplicació que he desenvolupat requereix

molta interacció amb l'usuari.

Per últim, Firestore és ideal perquè ofereix un sistema d'autenticació. Aquesta funcionalitat permet gestionar de manera senzilla i segura tot el procés per iniciar sessió, registrar usuaris i recuperar contrasenyes. La plataforma s'encarrega de codificar les contrasenyes, garantint la seguretat dels usuaris. També ofereix poder loguejar amb Google de manera senzilla i això és un punt fort perquè cada cop més gent es logueja amb Google per no haver de crear nous comptes.

5.4 Git + GitHub

Per portar el control de versions de codi, s'utilitza Git. És un sistema de control de versions distribuït que permet gestionar i fer un seguiment de canvis en el codi al llarg del temps. Git facilita la creació de branques on es permet treballar en diferents parts del codi sense afectar la versió correcta que està a la branca main. A més, ofereix la capacitat per unir les branques amb el procés de merge, permetent unir els canvis de diferents codis de manera senzilla.

Per guardar els repositoris de Git al núvol, s'ha utilitzat GitHub en lloc de BitBucket. S'ha escollit aquesta perquè és la plataforma més utilitzada i ja es té coneixement en altres projectes i la seva interfície és més familiar. Això facilita el control i gestió del codi per portar el projecte de manera efectiva.

5.5 Ajudes

Al llarg del procés de programació, hi ha hagut dificultats per adaptar les idees com compartir la llista de la compra amb altres usuaris a l'aplicació. Per resoldre aquests reptes, s'han utilitzat diferents recursos com tutorials disponibles a YouTube sobre Flutter i Firebase. A més, s'ha utilitzat BlackBox IA per reduir el temps en la part de programació i la seva cerca. També s'ha investigat en fòrums d'Internet per trobar solucions o idees d'altres desenvolupadors. Aquesta combinació de recursos ha facilitat la finalització del projecte.

5.6 Azure DevOps

Aquesta eina s'ha utilitzat per portar la metodologia implementada. Permet gestionar Sprints i taules Kanban de manera senzilla i eficient. S'ha decidit utilitzar Azure DevOps en lloc de Jira perquè s'ha utilitzat en altres projectes durant el grau. A més, la interfície d'Azure DevOps és molt més intuïtiva, ja que se centra en les metodologies Scrum i Kanban. En canvi, Jira, tot i que serveix per a aquestes metodologies àgils, conté una varietat d'eines i opcions de personalització que resulten més complexes d'utilitzar si no s'han utilitzat amb anterioritat.

6 REQUISITS FUNCIONALS I NO FUNCIONALS

Un cop definits els 5 escenaris com a objectiu, s'han canviat els requisits funcionals i no funcionals adequant-se

als escenaris.

En aquesta taula 1 es poden observar els **requisits funcionals** segons la seva prioritat. Hi ha tres tipus de

ID	Descripció	Prioritat
FR-01	El sistema ha de permetre als usuaris registrar-se per correu electrònic i crear la contrasenya.	Essencial
FR-02	El sistema ha de permetre als usuaris iniciar sessió per correu electrònic	Essencial
FR-03	El sistema ha de permetre als usuaris iniciar sessió amb un compte de Google	Essencial
FR-04	El sistema ha de permetre als usuaris restaurar la contrasenya si s'ha oblidat	Essencial
FR-05	El sistema ha de permetre modificar les dades dels usuaris	Important
FR-06	El sistema ha de permetre als usuaris afegir i eliminar les categories	Essencial
FR-07	El sistema ha de permetre als usuaris afegir, modificar, eliminar els aliments	Essencial
FR-08	El sistema ha de permetre afegir l'aliment amb codi de barres	Essencial
FR-09	El sistema ha de permetre afegir l'aliment manualment	Essencial
FR-10	El sistema ha de permetre als usuaris compartir la llista de la compra a parir del correu	Essencial
FR-11	El sistema ha de permetre als usuaris modificar, afegir, eliminar productes a la llista de la compra	Essencial
FR-12	El sistema ha de permetre als usuaris imprimir la llista de la compra	Opcional

TAULA 1: REQUISITS FUNCIONALS

prioritats:

1. **Essencial:** com a mínim ha de tenir aquest requisit
2. **Important:** requisit que hauria de tenir, però no tot-hom ho utilitza
3. **Opcional:** aquest requisit és important per a l'usuari, però no cal que estigui en la primera versió

En aquesta taula 2 es mostren els requisits no funcionals on tots tenen prioritat **essencial**.

ID	Descripció	Prioritat
FNR-01	Tothom ha de poder utilitzar l'aplicació	Essencial
FNR-02	Per poder accedir amb el correu de Google, es redirigeix al servei de comptes de Google	Essencial
FNR-03	Totes les dades es guarden al núvol, cloud firebase	Essencial
FNR-04	El sistema ha d'encriptar les contrasenyes	Essencial
FNR-05	El sistema ha d'estar disponible tant per Android com iOS	Essencial

TAULA 2: REQUISITS NO FUNCIONALS DEL SISTEMA

7 PLANIFICACIÓ I DESENVOLUPAMENT

En aquesta secció s'explica la planificació que s'ha anat seguint a partir de Sprints. Dins de cada, s'explica el treball desenvolupat. Segons com anava evolucionant el projecte, he anat modificant la planificació.

S'ha dividit en 9 Sprints, alguns duren una setmana i altres dues. A continuació s'explica la seva duració i el que s'ha treballat.

Sprint 1 (15 setembre al 4 octubre) S'ha determinat la proposta del treball, la metodologia i una primera planificació. Les **tasques** que s'han treballat han estat les següents:

- Realitzar entrevistes per trobar el problema sobre el control dels aliments a casa, des que preparen la llista fins que van a comprar i tornen a casa a posar-ho tot en el seu lloc.
- Crear un qüestionari a partir de les entrevistes per saber a qui va dirigida l'aplicació i quins problemes té la majoria dels usuaris.
- Determinar la metodologia en què es seguiria el projecte.
- Pensar en una primera versió de la planificació
- Redactar el primer informe

En aquesta part s'ha establert desenvolupar una aplicació que controli l'Inventari, Llista de la Compra, Control de les Despeses i Proposta de Nous Aliments. S'ha decidit programar amb Flutter perquè d'aquesta manera l'aplicació és multiplataforma, és a dir, que es pot utilitzar tant en Android com iOS. Per la base de dades s'ha utilitzat Firebase perquè és força senzilla i normalment amb Flutter s'utilitza aquesta.

Sprint 2 (7 octubre al 16 octubre) S'ha començat a preparar l'IDE de l'aplicació. Les **tasques** han estat les següents:

- Dissenyar el prototip de l'aplicació amb Figma
- Recollir l'experiència de l'usuari a partir del disseny i canviar-ho
- Realitzar els diagrames de Casos d'ús per tenir un esquema de l'aplicació.
- Establir els requisits funcionals i no per saber què ha de tenir l'aplicació i només desenvolupar el que està escrit.
- Dissenyar la base de dades, en aquesta part es va realitzar un disseny relacional pensant que la base de dades de Firebase permetria taules.

Sprint 3 (17 octubre - 7 novembre) S'ha centrat a començar a desenvolupar l'aplicació, en concret les pantalles "Inventari" i "Inici de Sessió", també es van afegir tasques per controlar l'apartat de les "Notificacions". De moment seguia la planificació establerta. Les **tasques** han estat les següents:

- Afegir una nova tasca per dissenyar el diagrama de seqüència, perquè aquesta va relacionada amb la de Casos d'Ús i s'entendria millor el seu funcionament intern de l'aplicació.
- Programar el Front-end i back-end de la pantalla "Iniciar Sessió". En aquesta part entra, Iniciar Sessió per Correu o Google, Registrar i Recuperar contrasenya.
- Desenvolupar el front-end i back-end de la pantalla "Inventari"
- Fer **unit test** per controlar els errors de la part d'inici de sessió i **user test** per comprovar que funcionava correctament on jo he provat l'aplicació.
- Pensar una segona versió de la planificació
- Redactar el primer informe de seguiment

En aquesta part ha faltat de dur a terme les tasques de desenvolupar la part de les notificacions.

Sprint 4 (13 novembre al 23 de novembre) S'ha començat més tard del que tocava perquè s'ha parat per llegir els comentaris de l'entrega anterior i pensar en com continuar, ja que s'havia de canviar l'enfocament de l'aplicació perquè no s'entenia el seu objectiu. La tutora m'ha recomanat que enlloc que m'enfoqui en l'objectiu genèric de l'aplicació, que creï escenaris específics per saber els objectius concrets. Aquesta part seria una primera versió de l'aplicació. En aquest Sprint s'ha canviat l'enfocament de l'aplicació i s'ha hagut de canviar diferents parts. A continuació s'expliquen les **tasques**:

- Canviar l'esquema de la base de dades perquè Firebase és noSQL, és a dir, que treballa a partir de col·leccions i documents, no taules.
- Pensar en 5 escenaris on l'usuari utilitzaria l'aplicació, s'explica en el X apartat
- Canviar la planificació perquè s'ha passat de 4 apartats que tenia l'aplicació a 2, ja que el temps anava passant i no donaria s'aconseguiria tot el desenvolupament esperat.

En aquesta part s'ha establert que l'aplicació controli l'Inventari i la Llista de la Compra. S'ha canviat com introdueix l'usuari els aliments, ja que abans s'havia d'afegir a partir d'un formulari i era passa cansat. S'ha substituït per afegir un alertDialog on es pugui afegir els aliments manualment o escanejant. Perquè quan escanegis un producte es trobi l'aliment desitjat, s'ha fet servir una API perquè pugui obtenir el nom. Per afegir un aliment manualment s'ha creat una llista d'aliments proposats i l'usuari escull els que vol.

Sprint 5 (24 novembre al 4 de desembre) S'ha començat a desenvolupar l'Escenari 1. Del que havia programat anteriorment s'ha mantingut la part d'"Iniciar Sessió" i part del front-end de l'"Inventari". En aquesta part s'ha desenvolupat com afegir un producte. Les **tasques han estat les següents**:

- Programar el Front-end i Back-end del nou disseny de l'Inventari

- Agafar les dades de l'API i mostrar-les a l'aplicació a partir de la base de dades
- Cercar informació sobre com funciona el camp reference per Firebase

D'aquesta part, el que ha estat difícil és aconseguir que el nom i la imatge i es guardi a Firebase. S'ha creat una funció per agafar les dades de l'API i guardar-les en un mapa per juntament que cada producte tingui un comptador per separat per la quantitat.

Una altra part complicada ha estat cercar informació sobre com funcionava el camp reference per Firebase, ja que només mostrava informació sobre com realitzar-la en Firebase real time.

L'última part complicada d'aquesta part ha estat que es pogués afegir més d'un aliment.

Sprint 6 (8 de desembre al 15 de desembre) Consisteix en començar els escenaris 4 i 5. En aquest Sprint s'han executat les següents tasques:

- Modificar els diagrames per aquesta primera versió
- Cercar informació sobre com compartir la llista de la compra amb altres usuaris i realitzar el seu desenvolupament
- Redactar l'informe de seguiment 3 i modificar la planificació

Per aconseguir aquesta part, l'essencial ha estat el disseny de la base de dades amb Firebase. Per guardar les llistes, s'ha creat una col·lecció anomenada "lListesCompraCompartides" on guarda les següents dades, l'ID dels usuaris amb qui ha compartit, l'ID del creador i els ítems que són els aliments. Els camps on es mostra l'ID dels usuaris s'ha de canviar a reference perquè d'aquesta manera no has de fer un where i perdre velocitat. Perquè l'usuari compartit pugui visualitzar la llista compartida s'utilitza aquesta funció. Per aquesta part s'ha de canviar els ID per referències i canviar el disseny, però el funcionament és el que es volia aconseguir. A.3

Sprint 7 (19 de desembre al 9 de gener) En aquest Sprint s'ha dedicat temps a acabar de programar correctament tots els escenaris. A continuació es mostren les **tasques**:

- Modificar el Back-end de l'Escenari 1
- Modificar el Back-end de l'Escenari 2
- Crear el Back-end de l'Escenari 3
- Modificar el Front-end i Back-end de l'Escenari 4
- Crear el Front-end i Back-end de l'Escenari 5

De l'**Escenari 1** s'ha canviat que quan entris amb un compte de Google, que les dades es guardin a la base de dades. Fins ara només estava la part d'iniciar una sessió, però aquestes dades no es guardaven a la col·lecció usuaris.

De l'**Escenari 2** S'ha programat que quan quedin 3

dies perquè arribi a la data de caducitat, mostri una notificació avisant-te.

De l'**Escenari 3** s'ha creat un botó per actualitzar les quantitats. S'ha programat perquè li afegeixis a l'aplicació quantes unitats has utilitzat i ella et resta automàticament. El Back-end agafa la quantitat que hi ha a la base de dades i la resta segons la quantitat que has utilitzat. També s'ha fet que quan quedin dues unitats en un producte, surti un missatge on aquell aliment passa a la llista de la compra, si és la compra setmanal. Si és la compra mensual, et pregunta abans si realment vols afegir l'aliment a la llista.

De l'**Escenari 4** s'ha canviat el disseny que hi havia en l'anterior perquè primer sortissin llistes creades i compartides. Quan entres dins d'aquestes llistes es mostren els aliments. També creat una icona de compartir que està al costat del nom de la llista on li dones i introdueixes els correus amb qui vols compartir, s'ha programat perquè puguis introduir més d'un correu electrònic. Dins de la llista s'ha creat un apartat on posa totes les persones que estan compartits amb la llista.

De l'**Escenari 5** el back-end que s'havia programat funcionava per aquest nou Sprint i s'ha mantingut. El que s'ha canviat és que la persona que ha estat compartida pugui marxar-se de la llista.

Sprint 8 (11 de gener al 19 de gener) Aquest Sprint s'ha dedicat per fer user test amb l'aplicació ja programada. Aquests tests han servit per saber l'opinió i quines futures millores realitzar per les pròximes versions. També s'ha preparat l'informe final.

Sprint 9 (22 de gener al 4 de febrer) Està dedicat a preparar la presentació i finalitzar el dossier del TFG.

8 DISSENY

Per poder aconseguir els resultats que es mostren en la secció X, abans de començar a programar, s'han dissenyat les pantalles de l'aplicació, diagrames de casos d'ús i seqüència per tenir un esquema del funcionament de l'aplicació. També s'ha creat la base de dades per saber com utilitzar les dades perquè es mostrin a l'aplicació i mantenir-les.

8.1 Disseny de l'aplicació

Per saber el front-end de l'aplicació, s'han dissenyat amb Figma les pantalles de l'aplicació i després s'ha demanat a usuaris de qualsevol edat que testessin l'aplicació. La part del disseny s'ha fet quan encara no s'ha realitzat el canvi dels objectius, és a dir, de passat de 4 apartats (Inventari, Llista de la Compra, Control de Despeses i Proposta de Nous Aliments) a 2 (Inventari i Llista de la Compra). A.4

s'ha decidit mantenir el disseny de tota l'aplicació encara que només es desenvolupi dos apartats perquè aquest apartat és una **primera versió** i en futures versions m'agradaria que en les futures versions es poguessin afegir els altres apartats.

Primer s'ha fet un primer disseny i s'ha testejat amb els usuaris.

Durant el testeig, s'han recollit millores de disseny com les següents:

- eliminar la pantalla prèvia per les categories, ja que si es volia canviar de categoria es faria massa molest anar cap enrere i seria millor poder canviar la categoria en el moment que estàs a la llista dels aliments de l'Inventari.
- passar la part de controlar la data de caducitat a la part de l'inventari, ja que estava en una pantalla separada i per poder accedir havies d'anar al menú que hi havia al AppBar, estava massa amagat.
- eliminar els usuaris compartits en l'apartat d'editar el compte de l'usuari i passar-ho a la pantalla on estàs compartint, en aquest cas la llista de la compra. La raó d'aquest canvi és la mateixa que l'anterior, estava massa amagat.

Després s'han fet aquests canvis i s'ha tornat a fer els testeig amb altres usuaris que no coneguessin l'aplicació. Aquesta vegada la gent ha entès com crear una categoria, editar la data de caducitat i eliminar usuaris compartits.

8.2 Diagrama de Cas d'ús

Com s'ha modificat l'objectiu de l'aplicació a partir de 5 escenaris, el diagrama d'ús s'ha canviat.

En aquest diagrama A.2 podem observar que està dividit en diferents parts:

- **Gestió dels usuaris:** en aquesta part hi ha sis casos d'ús dedicats a iniciar, registrar i tancar sessió de l'aplicació. L'usuari pot accedir amb un compte de Google si no vol posar un correu i una nova contrasenya.
- **Inventari de la compra:** el cas d'ús més important és el de gestió l'inventari on l'usuari pot afegir, editar i eliminar aliments. També controla la data de caducitat i les unitats. En aquesta part també es creen les categories per després poder afegir els aliments.
- **Llista de la compra:** l'usuari té els aliments per comprar, sense haver d'afegir-los manualment. Pot gestionar la llista manualment si vol eliminar algun producte o afegir de nous. Un altre cas d'ús important d'aquesta aplicació és la "Compartir amb altres usuaris". Per poder afegir una persona s'afegeix el correu.

8.3 Diagrama de seqüència

Després de crear el cas d'ús de l'aplicació, s'ha decidit fer un diagrama de seqüència sobre els casos d'ús més importants. Aquests són **Gestionar l'inventari** i **Gestionar la llista de la compra**.

8.4 Disseny de la Base de Dades

Per poder desenvolupar aquesta aplicació, ha estat necessari una base de dades no relacional, ja que s'ha

treballat amb Firebase. El que més ha costat d'aquesta part és canviar la mentalitat de com relacionar les col·leccions entre elles sense utilitzar el where i pensar com si fos un camí per trobar una data, per exemple “usuari/nastya/categories/frigorific/aliments/pesol”.

Així és com quedaria l'esquema:

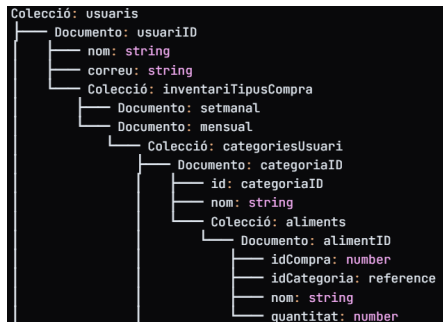


Fig. 3: Esquema de la base de dades amb Firebase

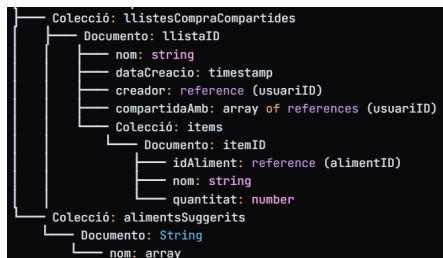


Fig. 4: Esquema de la base de dades amb Firebase

En aquesta figura es pot observar que tenim dues col·leccions separades anomenades “usuari” i “l·listes-CompraCompertes”. També hi ha d’haver una altra col·lecció que no està dins de les altres i és “alimentsSuggerits”.

Per poder aconseguir que cada usuari tingui la seva categoria i un aliment s’ha afegit la categoria i l’aliment sota l’usuari, d’aquesta manera cada usuari té el que ha creat.

Perquè l’aliment s’afegeixi dins d’una categoria i no totes, li passa com a referència l’ID de la categoria per saber a quina categoria pertany aquest aliment.[15]

9 RESULTATS

Després de dissenyar i programar l’aplicació, s’han obtingut els requisits i escenaris que s’han establert. A continuació es mostren les pantalles més importants de l’aplicació: iniciar sessió, registrar, seleccionar o crear una categoria abans d’afegir un aliment, afegir aliments manualment i escanejar.A.5

10 TEST

Durant el desenvolupament, s’ha anat fent testeig sobre cada part desenvolupada per comprovar que aquella secció funcioni correctament. S’ha fet **unit tests** i **user testing**.

Per la part de **unit tests** s’ha comprovat que funcioni correctament el control d’errors si no s’aconsegueix un resultat adequat. Per la part d’inici sessió, que verifiqui que el format del correu i contrasenya siguin correctes i si no, que mostri un missatge d’avís. També s’ha controlat el SQL Injection perquè no es pugui accedir a la sessió a partir d’una consulta SQL.

Per la part d’**user testing**, en cada sprint, s’ha testejat l’aplicació per comprovar que el que havia programat complia amb els requisits i escenaris.

Quan s’ha finalitzat l’aplicació, s’ha realitzat aquest tipus de test per comprovar si els usuaris entenen l’aplicació a partir dels escenaris. El resultat ha estat positiu, però hi ha hagut dissenys bàsics que no s’entenen com funcionaven.

Un dels punts més importants que s’ha hagut de canviar en el disseny ha estat que quan demanava als usuaris afegir els aliments, primer afegien l’aliment en lloc de crear abans la categoria.

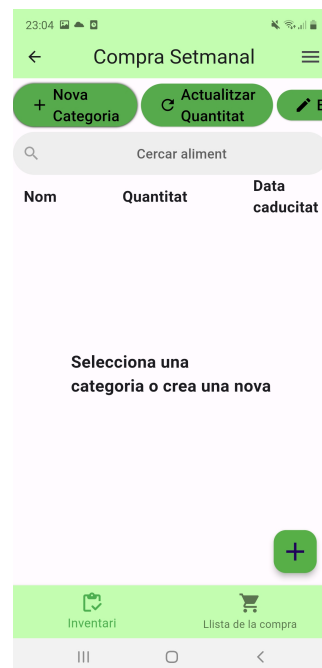


Fig. 5: Primer disseny de la pantalla Inventari

Com es pot observar en aquesta imatge, no queda clar que s’hagi de crear una nova categoria abans d’afegir aliments. Encara que hi hagi un missatge, no funciona. Aquesta part s’ha hagut de canviar perquè si no, creava molta confusió.

Per solucionar aquest problema s’ha fet que quan obres l’aplicació i li dones el tipus de compra, surti només el botó per escollir o crear categories. Un cop s’ha seleccionat una categoria, mostra tots els botons per poder afegir aliments, editar-los i actualitzar les quantitats.

En aquesta pantalla es pot observar que no pots afegir

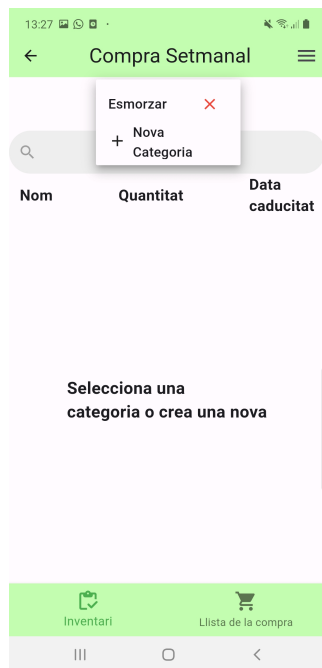


Fig. 6: pantalla Categories

cap aliment ni surten els altres botons per controlar els aliments. D'aquesta manera queda clar que abans d'afegir un aliment has de seleccionar una categoria.

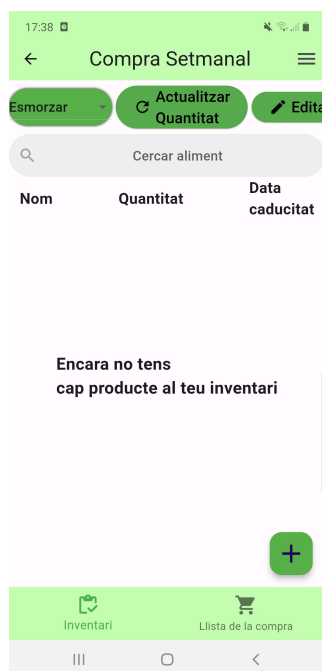


Fig. 7: pantalla inventari

Com es pot visualitzar en aquesta imatge, quan entres en una categoria es mostren totes les altres i ja pots afegir aliments.

Durant el testeig, s'han fet més comentaris de millora de l'aplicació que s'expliquen a l'apartat de millores per pròximes versions.

11 CONCLUSIÓ

Aquest projecte s'ha creat a partir d'una necessitat de desenvolupar una aplicació per portar el control dels aliments a casa. La idea m'ha vingut quan es feia la compra a casa meua, observava que sempre ens oblidàvem d'algun aliment.

A partir d'aquest fet, vaig pensar en un prototip per l'aplicació. Buscant, hi havia molt poques aplicacions i de les trobades no estaven ben desenvolupades. Quan vaig mostrar la proposta a la tutora em va comentar que no m'enamorés de les meves pròpies idees i que cerqués informació.

Seguint la planificació establerta, s'han obtingut els objectius esperats, és a dir, els requisits funcionals i no funcionals i els escenaris. S'ha aconseguit una primera versió de l'aplicació que controla l'Inventari i la Llista de la Compra dels aliments a casa.

Els punts forts d'aquesta aplicació són que la llista de la compra es pot compartir amb altres usuaris i els compartits poden editar-la, afegint o eliminant els aliments. Aquests canvis les poden veure tots els usuaris compartits. La majoria d'aplicacions no tenen aquest apartat i si ho han de compartir, no poden editar. Només et mostra el fitxer.

Un altre punt és que quan a un aliment li queden poques unitats, l'aplicació ho afegeix a la llista de la compra automàticament, sense que l'usuari hagi d'estar pendent. Tampoc s'ha vist en les aplicacions que he mostrat.

Aquesta aplicació és una primera versió que es pot millorar amb més temps. Durant el testeig final he vist que hi caldran canvis. Ha estat una bona idea, però hi ha parts que es podien haver realitzat d'una altra manera, per exemple definir el significat de les categories.

La part complicada d'aquest projecte ha estat desenvolupar una aplicació per aquell grup de persones que necessiten un suport per facilitar la compra. He intentat que aquesta aplicació pugui ser útil per a tothom i he tret la conclusió que es podria fer més senzilla i general.

Aquest projecte m'ha aportat experiència en com desenvolupar un projecte des de zero, individualment i en un temps limitat. El que he après és que és molt important que quan es desenvolupa una aplicació, abans de començar a programar, s'ha de fer una cerca per aconseguir els usuaris establerts, els requisits funcionals i no, com funciona l'aplicació i el seu disseny.

12 MILLORES PER FUTURES VERSIONS

A continuació comentaré millores per l'aplicació que han sortit a partir del testeig final.

- Eliminar el checkbox dels alertsDialog quan afegeixes aliments i que vagi per la quantitat.

- Predefinir 3 característiques en lloc d'una nova per poder afegir aliments. Aquestes 3 són: Frigorífic, Congelador i Rebost.
- Eliminar els scrolls horitzontals dels botons de la part superior i que es vegin fix.
- Afegir una opció on aquella gent que no vulgui dividir la compra setmanal de la mensual pugui utilitzar l'aplicació amb totes les seves característiques.
- Desenvolupar els apartats de les Despeses i proposta de nous aliments

De moment aquests serien les millores a l'aplicació.

13 AGRAÏMENTS

Vull agrair a la meva tutora Elitza Maneva que m'hagi ajudat a plantejar millor la solució del problema comentant-me que és millor no enamorar-se de les nostres idees. També m'ha guiat en centrar-me en una idea específica i no general com la creació de 5 escenaris per saber què mostrar en la presentació final. També per facilitar-me informació per saber com començar el projecte. Per últim, m'agradaria agrair a tota aquella gent que ha participat en les entrevistes, qüestionari i tests i que m'hagin animat amb els comentaris positius per continuar amb aquesta proposta que encara té moltes millores. Aquesta informació m'ha estat molt útil per saber quin problema solucionar i com millorar l'aplicació.

REFERÈNCIES

- [1] Sanz, S. (2022) La Crisis modifica Los Hábitos de compra y Consumo Alimentario, LinkedIn. Disponible a: <https://es.linkedin.com/pulse/la-crisis-modificalos-h%C3%A1bitos-de-compra-y-consumo-alimentario-sanz> (Accedit: 30 September 2024).
- [2] Martín, E.S. (2019) Cómo hacer un inventario de comida en Casa, Consumer. Disponible a: <https://www.consumer.es/economia-domestica/sociedad-consumo/comohacer-un-inventario-de-comida-en-casa.html> (Accedit: 30 September 2024).
- [3] Chester Software (Xaltos Technologies Ltd) (-) Stock e inventario simple - aplicaciones en google play, Google. Disponible a: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stockmanagment.next.app&hl=es> (Accedit: 30 setembre 2024).
- [4] Brain Vault (-) Control de Alimentos y Compras en google play, Google. Disponible a: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.chestersw.foodlist&hl=es> (Accedit: 2 febrer 2025).
- [5] Bring! Labs AG (-) Bring! Lista de compras en google play, Google. Disponible a: <https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.publisheria.bring&hl=es> (Accedit: 2 febrer 2025).
- [6] Listonic - Smart Grocery Shopping (-) Listonic: Shopping List App en google play. Disponible a: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.l&hl=es> (Accedit: 2 febrer 2025).
- [7] OurGroceries, Inc. (-) Our groceries shopping list en google play. Disponible a: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.headcode.ourgroceries> (Accedit: 2 febrer 2025).
- [8] Dinesh, G. (2022) UX case study: Grocery Matters, Medium. Disponible a: <https://uxplanet.org/ux-case-study-grocery-matters-c8666982828d> (Accedit: 30 setembre 2024).
- [9] Santiago, N. (2024) Inventari d'aliments a Casa, Google Docs. Accesible a: <https://forms.gle/3SsjU4GtcW6ViWg16> (Accesit: 01 October 2024).
- [10] Flutter Fly (2024) Login & Sign up — Email & password Auth — Flutter Firebase integration — Authentication Disponible a: <https://www.youtube.com/watch?v=7seYBGMPf84&list=PLEFAsRdcqVXet8G5szQEZL0IMZ9zldGHD> (Accedit: 6 novembre 2024).
- [11] "Listonic: Shopping List App", Google.com. Accesible a: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.l&hl=es>. (Accedit: 14 desembre 2024).
- [12] "Open food facts", Openfoodfacts.org. Accesible a: <https://world.openfoodfacts.org/data>. (Accedit: 14 Desembre2024).
- [13] Santiago N. (2024) TFG_Dossier Disponible a: https://github.com/nastyaprieto-uab/TFG_Dossier.git (Accedit: 8 Novembre 2024)
- [14] WTF Code (2024) Cloud Firestore Flutter — Firebase Storage Flutter Accesible a: <https://www.youtube.com/watch?v=dalwXFBsIoI> (Accedit: 6 novembre 2024).
- [15] "Share data with friends on Firebase", Stack Overflow. Accesible a: <https://stackoverflow.com/questions/37579865/share-data-with-friends-on-firebase/37580257>. (Accedit: 14 desembre 2024).
- [16] "Scrumban", Productplan.com. Accesible a: <https://www.productplan.com/glossary/scrumban/>. (Accedit: 2 febrer 2025).

APÈNDIX

A.1 Diagrama de Gantt

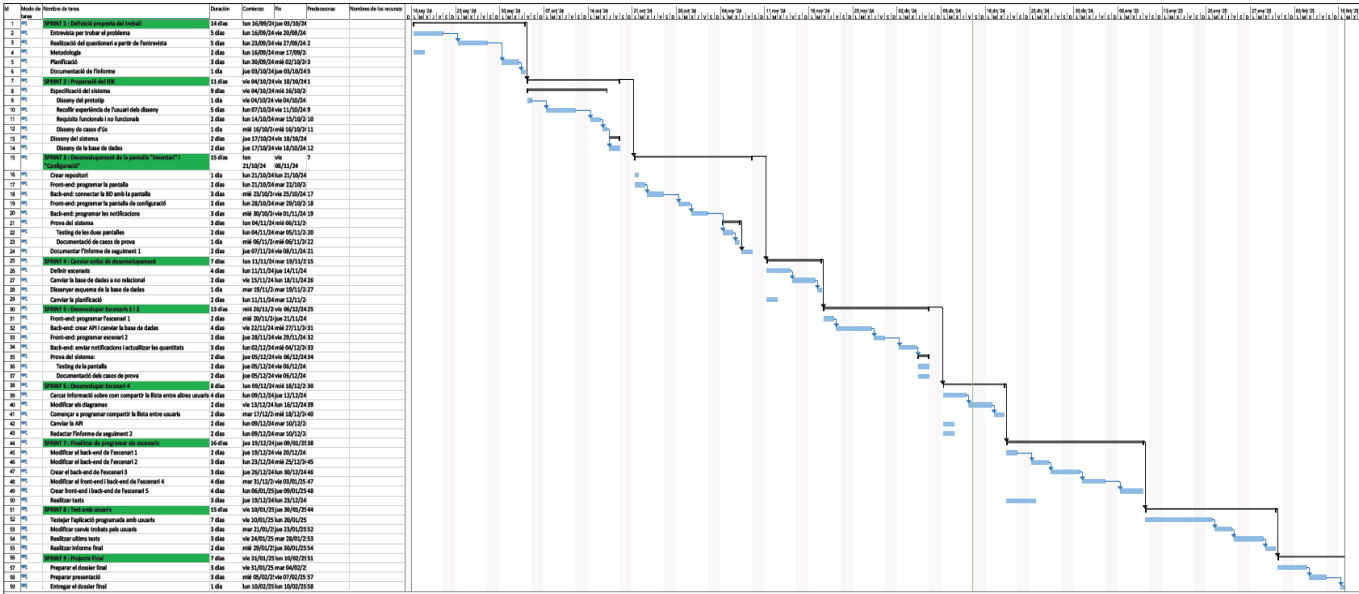


Fig. 8: Esquema de la planificació

A.2 Diagrama de cas d'ús

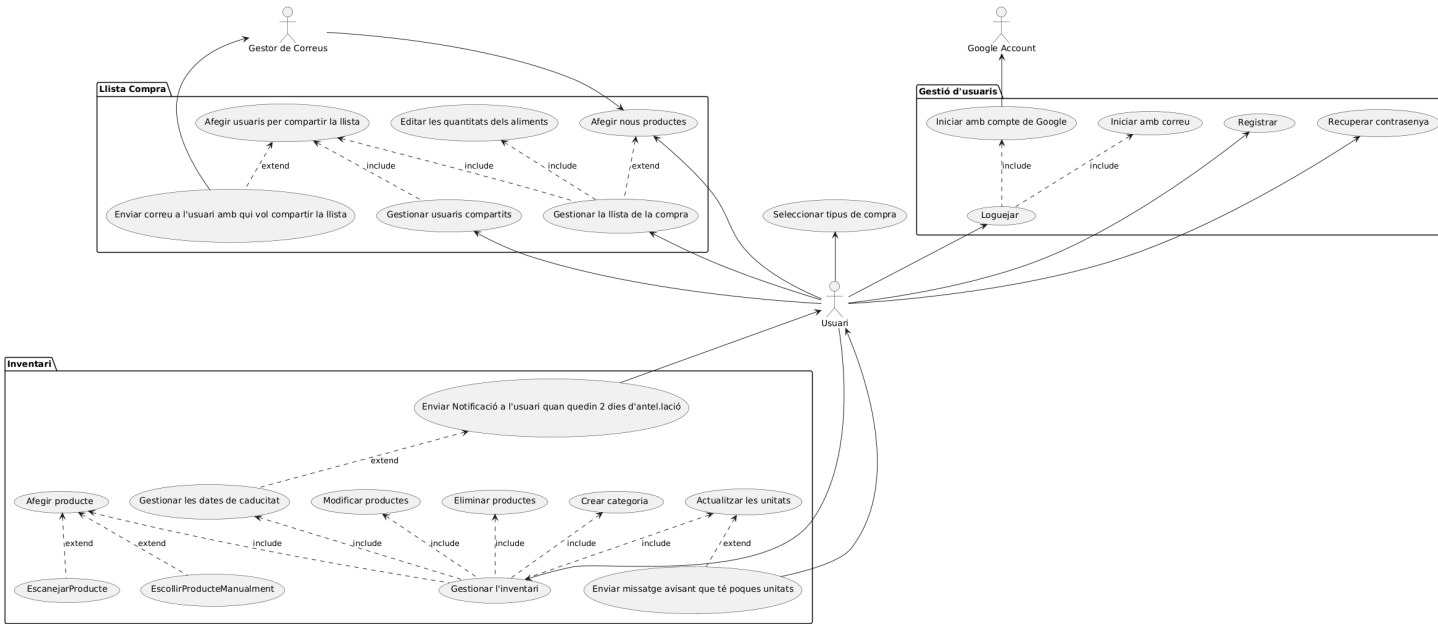


Fig. 9: Enter Caption

A.3 Esquema base de dades Cloud Firestore

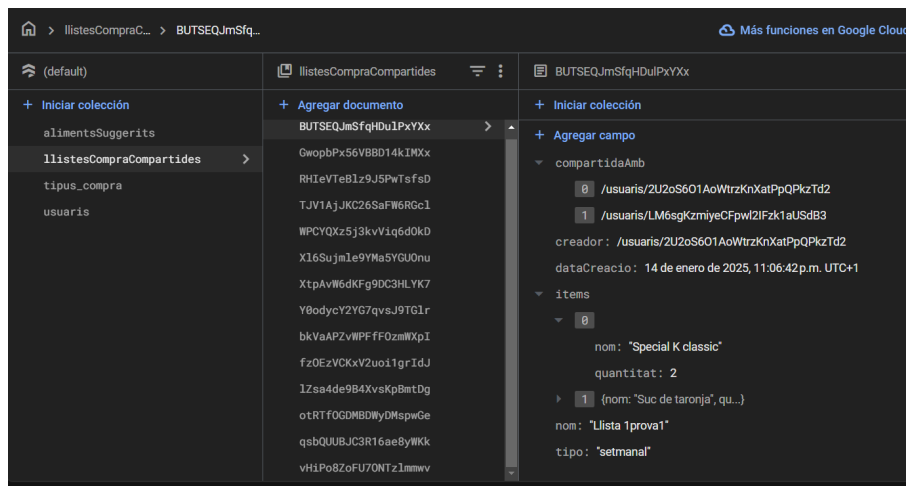


Fig. 10: Firebase per compartir la llista de la compra

A.4 Prototips amb Figma

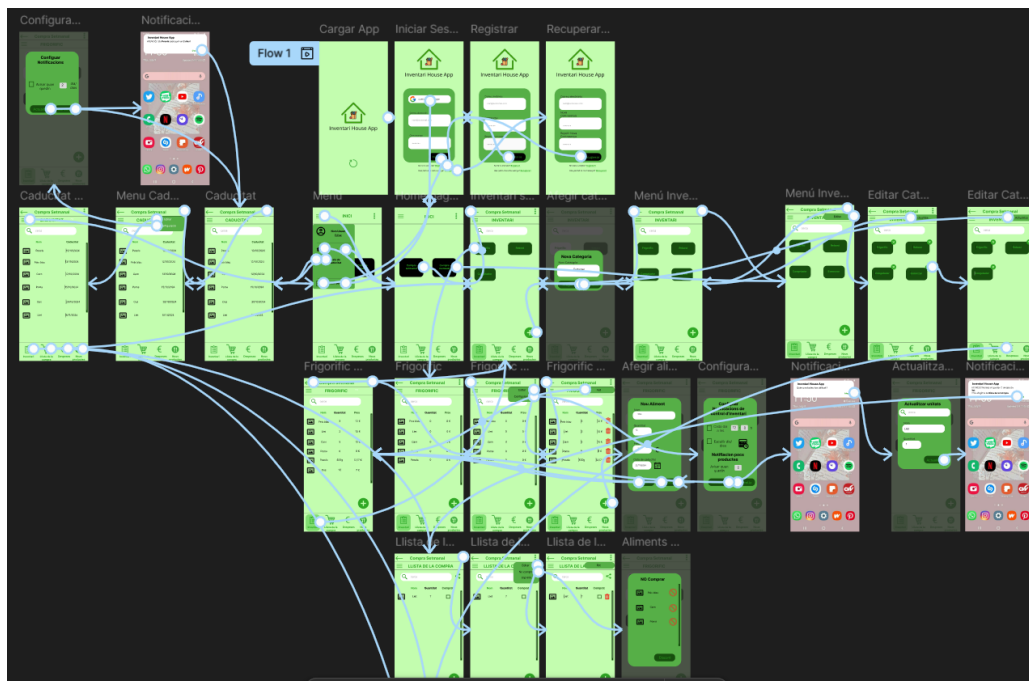


Fig. 11: Primer disseny de l'aplicació

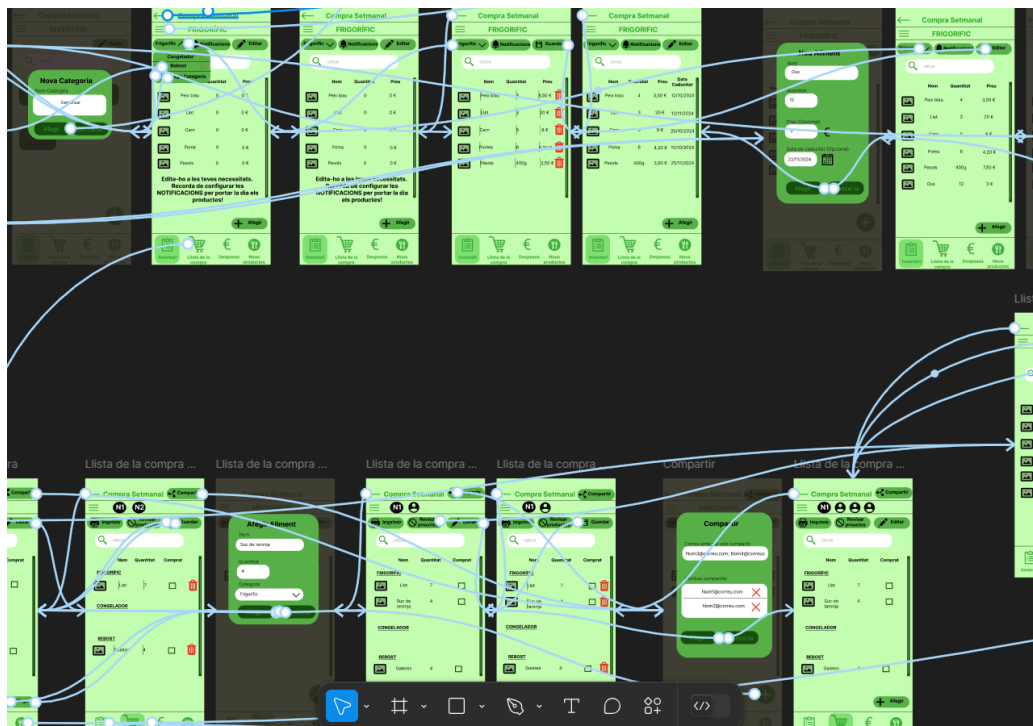
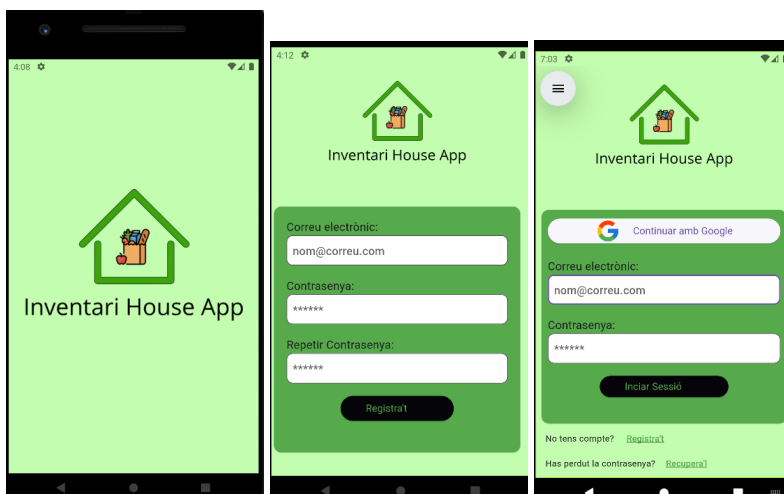


Fig. 12: Segon disseny de l'aplicació

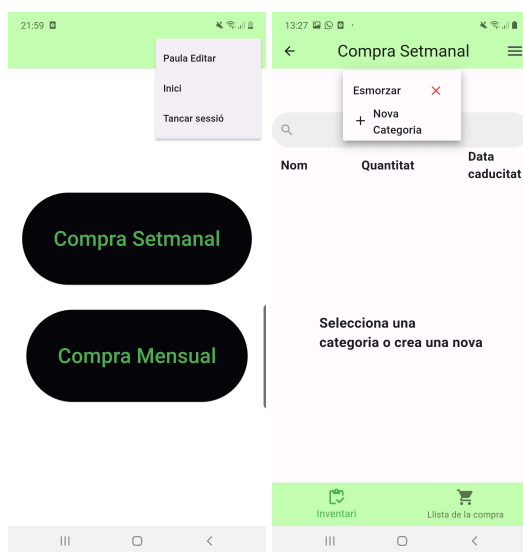
A.5 Pantalles realitzades



(a) Carregar Aplicació

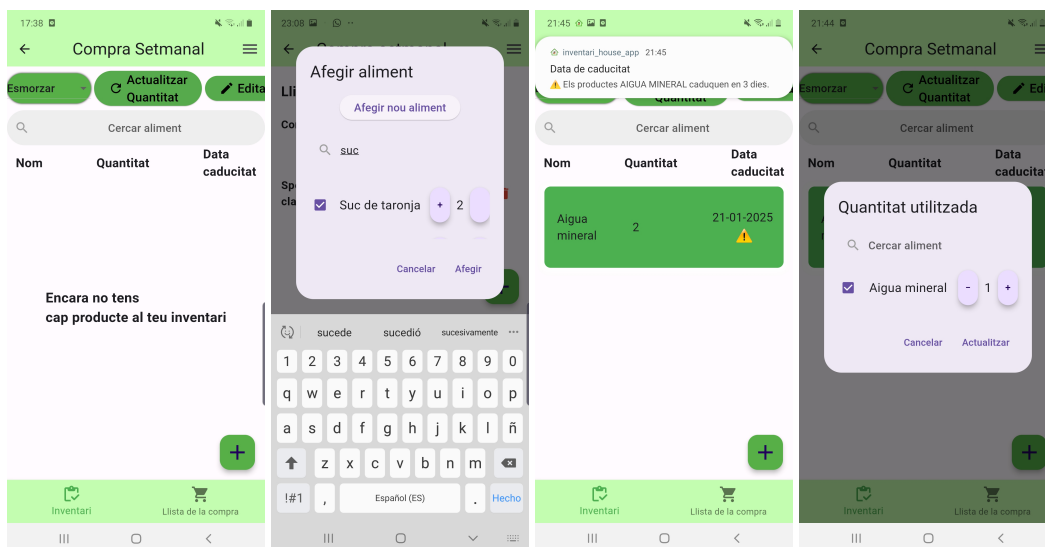
(b) Registrar

(c) Iniciar Sessió



(d) Pàgina inici

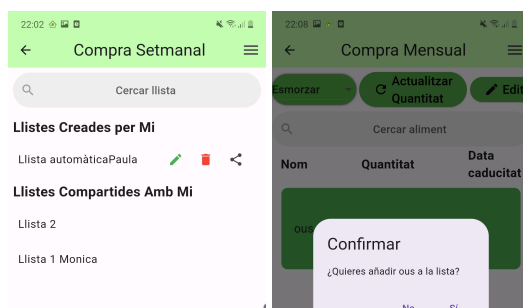
(e) Pantalla Categories



(f) Pantalla Inventari

(i) Mostra avís la data de caducitat quan queden 3 dies

(j) actualitzar quantitat



(l) Llistes Creades per Mi

(m) Llistes Compartides Amb Mi