

Comparador de preus - La cistella

Marc Rebollar Garcia

Itinerari de computació

Desenvolupament d'aplicacions dispositius mòbils (Android)

Jordi Almirall López / David Escuer Latorre

Carles Garrigues Olivella

12/06/2023



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Comparador de preus – La cistella</i>
Nom de l'autor:	<i>Marc Rebollar Garcia</i>
Nom del consultor/a:	<i>Jordi Almirall López / David Escuer Latorre</i>
Nom del PRA:	<i>Carles Garrigues Olivella</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>06/2023</i>
Titulació o programa:	<i>Grau de Enginyeria informàtica</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Desenvolupament d'aplicacions dispositius mòbils (Android)</i>
Idioma del treball:	<i>Català</i>
Paraules clau	<i>Supermercat, comparador, preus</i>
Resum del Treball (màxim 250 paraules): <i>Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball</i>	
<p>Desenvolupar una aplicació que es pugui executar a la majoria dels dispositius Android que permeti a aquests realitzar una comparació de preus dels productes alimentaris als diferents supermercats.</p> <p>Actualment, els compradors dels supermercats no disposen de la informació disponible per saber si estan comprant els diferents productes alimentaris a un preu més elevat del que podrien adquirir-los a un altre establiment, cosa que afecta directament a l'economia domestica, ja que no existeix la possibilitat de no destinar pressupost en aquests productes.</p> <p>Doncs, l'objectiu de l'aplicació consisteix a concedir als compradors la possibilitat de poder comparar en qualsevol moment els preus dels diferents productes per tal de saber si estan escollint la millor opció. Doncs, la gent es podrà beneficiar d'aquestes eleccions i millorar la seva economia domestica.</p> <p>A més, es pretén que siguin els mateixos compradors els que actualitzin els preus dels productes dins l'aplicació per tal que tingui un caràcter recursiu.</p>	

Abstract (in English, 250 words or less):

Develop an application that can run on most Android devices that allows them to make a price comparison of food products in different supermarkets.

Currently, supermarket shoppers do not have the information available to know if they are buying different food products at a higher price than they could buy them in another establishment, something that directly affects the domestic economy, since there is no possibility of not allocating budget in these products.

Therefore, the objective of the application is to give shoppers the possibility to be able to compare at any time the prices of different products to know if they are choosing the best option. Therefore, people will be able to benefit from these choices and improve their household economy.

In addition, it is intended that it is the shoppers themselves who update the prices of the products within the application so that it has a recursive character.

Índex

1. Introducció.....	1
1.1 Context i justificació del Treball	1
1.2 Objectius del Treball.....	2
1.3 Enfocament i mètode seguit.....	3
1.4 Planificació del Treball.....	3
1.5 Breu sumari de productes obtinguts.....	5
1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria	5
2. Usuaris i context d'us	7
2.1. Plantejament i metodologia.....	7
2.2. Necessitats i context d'us dels usuaris.....	7
2.3. Entrevistes en profunditat.....	8
2.3.1. Preguntes a realitzar	8
2.3.2. Preguntes a realitzar	8
2.4. Perfil de l'usuari.....	11
2.5. Benchmarking	12
2.6. Conclusions i necessitats dels usuaris	14
3. Disseny Conceptual	15
3.1. Escenaris d'us	15
3.2. Fluxos d'interacció.....	18
3.3. Prototipatge	19
3.3.1. Sketches	19
3.3.2. Prototip de les pantalles	20
3.3.2.1. Pantalles administrador	20
3.3.2.2. Pantalles comprador	22
4. Avaluació.....	29
4.1. Perfil i tasques a realitzar pels usuaris	29
4.2. Preguntes a realitzar als usuaris	30
4.3. Tasques realitzades i preguntes.....	31
5. Disseny tècnic	35
5.1. Definició dels casos d'us	35
5.1.1. Diagrama de casos d'us.....	35
5.1.2. Llistat de casos d'us	36
5.2. Disseny de la base de dades	44
5.3. Arquitectura aplicació	45
6. Implementació	46
6.1. Tecnologies utilitzades	46
6.1.1. Eines de desenvolupament utilitzades	46
6.1.2. Llenguatges de programació utilitzats	47
6.1.3 API utilitzada	48
6.1.4 Llibreries utilitzades.....	48
6.2. Desenvolupament de l'aplicació	50
6.2.1 Estructura del projecte	50
6.2.2 Connexió amb base de dades.....	51
6.2.2.1. Connexió App – Servidor.....	51
6.2.2.2. Connexió Servidor – BBDD	54
6.3 Revisió de la planificació	56

6.4. Modificacions respecte el disseny conceptual.....	57
6.4.1 Arquitectura de la base de dades.....	57
6.4.2. Pantalles	58
6.4.2.1. Pantalla principal	58
6.4.2.2. Perfil producte.....	59
6.4.2.3. Llista de la compra.....	59
6.4.2.4. Validar baixa/alta producte	60
6.5 Anàlisi de l'estat del projecte	60
6.5.1. Estat actual del projecte	60
6.5.2 Estat futur del projecte	61
7. Proves	62
7.1 Proves compatibilitat	62
7.2 Proves manuals.....	64
7.2.1 Proves perfil administrador.....	64
7.2.2 Proves perfil comprador	64
7.3. Proves unitàries.....	66
8. Conclusions.....	67
9. Glossari	68
10. Bibliografia.....	68
11. Annexos	69

Llista d'il·lustracions

Il·lustració 1 - Distribució versió API Android.....	2
Il·lustració 2 - Projecte Gantt extens	4
Il·lustració 3 - Projecte Gantt resum	4
Il·lustració 4 - Soysuper.....	12
Il·lustració 5 - Mercadona	13
Il·lustració 6 - RealFood	14
Il·lustració 7 - Diagrama de flux de l'aplicació	18
Il·lustració 8 - Sketches	19
Il·lustració 9 - Pantalla	20
Il·lustració 10 - Pantalla	20
Il·lustració 11 – Pantalla llistat	21
Il·lustració 12 – Pantalla llistat	21
Il·lustració 13 - Pantalla fitxa producte	22
Il·lustració 14 - Pantalla	22
Il·lustració 15 - Pantalla	23
Il·lustració 16 - Pantalla menú	23
Il·lustració 17 - Pantalla afegir producte	24
Il·lustració 18 - Pantalla llistat productes	24
Il·lustració 19 - Pantalla llistat.....	25
Il·lustració 20 - Pantalla llista de la compra	25
Il·lustració 21 - Pantalla selecció filtres	26
Il·lustració 22 - Pantalla fitxa producte	26
Il·lustració 23 - Pantalla productes similars	27
Il·lustració 24 - Pantalla històric preus.....	27
Il·lustració 25 - Editar producte.....	28
Il·lustració 26 - Diagrama de casos d'us	35
Il·lustració 27 - Disseny de la base de dades	44
Il·lustració 28 - Arquitectura aplicació.....	45
Il·lustració 29 - Codi API utilitzada.....	48
Il·lustració 30 - Estructura projecte Android Studio	50
Il·lustració 31 - Estructura servidor.....	51
Il·lustració 32 - Codi Volley.....	51
Il·lustració 33 - URL servidor	52
Il·lustració 34 - Codi afegir paràmetres	52
Il·lustració 35 - Codi tractar resposta.....	52
Il·lustració 36 - Codi controlar error	53
Il·lustració 37 - Llista productes preferits	53
Il·lustració 38 - Codi PHP 1	54
Il·lustració 39 - Codi PHP 2	54
Il·lustració 40 - Taula producte_preferit.....	55
Il·lustració 41 - Codi PHP 3	55
Il·lustració 42 - Taula producte	55
Il·lustració 43 - Codi PHP 4	56
Il·lustració 44 - Disseny base de dades modificacions	57
Il·lustració 45 - Modificació Pantalla principal.....	58
Il·lustració 46 - Modificació Perfil producte	59
Il·lustració 47 - Modificació Llista de la compra	59

Il·lustració 48 - Modificació Validar baixa/alta producte.....	60
Il·lustració 49 - Galaxy Nexus.....	62
Il·lustració 50 - Pixel 2 XL.....	62
Il·lustració 51 - Pixel 6 Pro	63
Il·lustració 52 - Nexus One	63
Il·lustració 53 - Test unitari	66

1. Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

Els supermercats són establiments utilitzats per gran part de la ciutadania, i dins d'aquests compren la majoria dels productes alimentaris que consumeixen.

En existir supermercats de diferents companyies, els preus entre aquests acostumen a ser diferents i variar en el temps, sobretot en la inflació que ha patit l'economia aquest últim període.

Tradicionalment, els compradors o bé havien d'obtenir els catàlegs publicitaris dels diferents supermercats (on no apareixien tots els productes) o bé revisar els preus als supermercats de la seva zona amb freqüència.

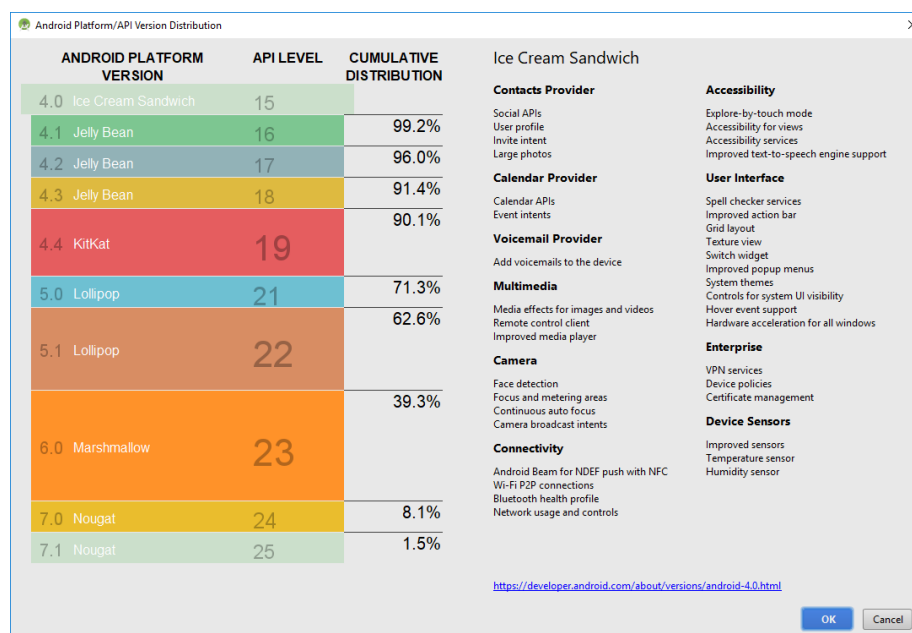
Aquesta tasca, a part de ser molt poc pràctica, ja que comporta una gran pèrdua de temps i al no disposar de tota la informació necessària es poden aconseguir resultats erronis.

Actualment, existeixen altres aplicacions que ajuden a comparar els preus als supermercats, ja sigui poder veure els preus de diferents productes, però aquestes no permeten als usuaris afegir informació a l'aplicació, és a dir, afegir nous productes i modificar el preu d'aquests.

L'objectiu d'aquest projecte consisteix a crear una aplicació que permeti als usuaris poder comparar els productes d'altres supermercats amb una informació actualitzada, ja que a diferència de les altres aplicacions, els mateixos usuaris podran actualitzar la informació disponible i així evitar realitzar una despesa major del que podria ser per falta d'aquesta.

1.2 Objectius del Treball

L'objectiu d'aquest, consisteix a crear una aplicació intuïtiva i accessible per la major part de telèfons amb Android perquè el màxim número d'usuaris la puguin utilitzar amb facilitat, ja que en consistir en una aplicació la qual els usuaris la realimenten, ha d'aconseguir el màxim número d'usuaris.



II-lustració 1 - Distribució versió API Android

Com es pot veure al gràfic de l'ús de versió Android compatible amb els dispositius, es realitzarà un desenvolupament amb la versió 4.1, que es compatible amb el 99,2% dels dispositius.

Els objectius es poden dividir en funcionals (accions que realitzaran els usuaris) i no funcionals (aquests no tenen interacció directa amb els usuaris, però són necessaris per al correcte funcionament).

Objectius funcionals:

- OF1: Els usuaris han de poder registrar-se.
- OF2: Els usuaris han de poder iniciar sessió
- OF3: Els administradors han de poder validar altes i baixes de productes.
- OF4: Els usuaris poden realitzar la cerca de productes per categories(carn, làctics, fruites...) i/o per supermercat (Condis, Mercadona, Aldi...).
- OF5: Els usuaris podran visualitzar tots els productes de la base de dades i filtrar per les etiquetes i/o pel nom.
- OF6: Els usuaris podran consultar la fitxa d'un producte la qual inclourà el nom del producte, etiquetes, el preu (€/unitat o €/kg) d'aquest i diverses característiques.
- OF7: Els usuaris podran afegir nous productes amb totes les seves característiques.

- OF8: Els usuaris podran sol·licitar dur a terme modificacions a les fitxes dels productes.
- OF9: Els usuaris podran establir productes com a preferits i poder veure'ls en una nova secció del menú
- OF10: Els usuaris han de poder afegir productes a la llista de la compra.
- OF11: Els usuaris han de poder visualitzar l'historial de preus d'un producte.

Objectius no funcionals:

- ONF1: L'aplicació ha de proporcionar als usuaris una seguretat que garanteixi la confidencialitat de les seves dades.
- ONF2: L'aplicació ha de ser accessible pels màxims dispositius possibles.
- ONF3: L'aplicació ha de ser intuïtiva i fàcil d'utilitzar.

1.3 Enfocament i mètode seguit

S'ha desenvolupat un projecte des de 0, partint d'observar la funcionalitat i punts positius d'altres aplicacions amb funcionalitats i/o objectius similars.

Es creu que és la millor metodologia per desenvolupar l'aplicació, ja que no s'estarà limitant al moment de desenvolupar noves funcionalitats.

La metodologia consistirà en un sistema de treball enfocat a objectius enfocats a l'usuari, on cadascun d'aquest serà una funcionalitat que aquest podrà realitzar.

S'utilitzarà un desenvolupament àgil que es coordinarà amb un calendari vinculat a les entregues establertes per la UOC.

L'objectiu d'aquest sistema és disposar d'un conjunt de funcionalitats que componguin un circuit tancat d'accions a dur a terme per l'usuari a cada entrega.

1.4 Planificació del Treball

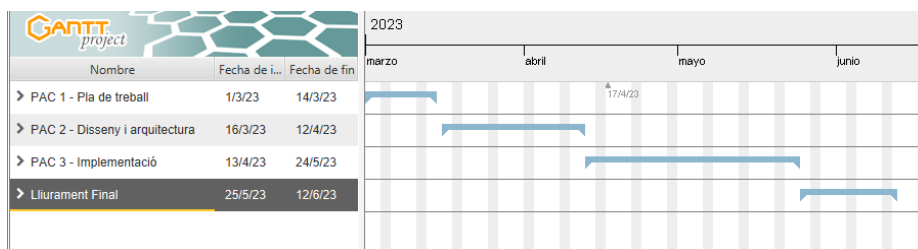
Es realitzarà un diagrama de Gantt per planificar els diferents objectius a dur a terme, es procurarà realitzar una previsió realista, però aquesta es pot veure afectada al llarg del desenvolupament.

Segons la disponibilitat del desenvolupador, s'ha previst que es podran dedicar 20 hores setmanals repartides de forma irregular al llarg d'aquesta, i per això es dedicaran esprints setmanals per complir objectius on les dates clau seran el final de cada setmana.



II-lustració 2 - Projecte Gantt extens

Per un altra banda, s'ha de complir l'avaluació continuada establerta per la UOC, per la qual cosa el diagrama Gantt i la realització d'objectius s'ha avançat a aquestes.



II-lustració 3 - Projecte Gantt resum

El desenvolupament del projecte principalment en llenguatge Java utilitzant AndroidStudio.

La base de dades es realitzarà amb SQLite, usant un servidor amb XAMPP.

La base de dades i l'aplicació es comunicaran mitjançant PHP.

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

Els documents/arxius obtinguts al finalitzar el projecte seran:

- Memòria del projecte
- Codi font de l'aplicació comprimit al projecte d'Android studio
- Document presentació del projecte.
- Arxiu d'instal·lació (apk).
- Manual d'instal·lació.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

- Capítol 2 – Usuaris i context d'ús

S'estudien tants les necessitats dels usuaris que existeixen actualment mitjançant entrevistes i es realitza un estudi d'altres eines amb funcions semblants per tal de poder dissenyar un flux d'interacció i prototips que aprofitin els punts forts i corregeixin els punts dèbils d'aquestes.

- Capítol 3 – Disseny conceptual

Es realitza un disseny tant del flux d'interacció de l'usuari com la realització dels sketches i prototips de les pantalles amb les interactuarà l'usuari.

- Capítol 4 – Avaluació

Es realitza un test a diversos usuaris perquè avaluïn el prototip actual poder corregir alguns aspectes d'aquest.

- Capítol 5 – Disseny tècnic

Es documenta el llenguatge de programació i les llibreries seleccionades.

També es documenta l'estructura del codi i una breu explicació que conté cada arxiu de codi.

- Capítol 6 - Implementació

Es justifica la elecció de IDE, llibreries, llenguatge de programació i totes les eines utilitzades en la implementació del projecte.

- Capítol 7 - Proves

Es documenten les proves realitzades al llarg del projecte per verificar el seu correcte desenvolupament.

- Capítol 8 – Conclusions

Es realitza un repàs al projecte des del seu inici, es valoren els objectius inicials i els resultats obtinguts.

S'analitza la planificació inicial i la que s'ha hagut de dur a terme finalment, analitzant els imprevistos sorgits i les causes d'aquests.

Es repassen els aprenentatges que s'han dut a terme al llarg del projecte i futures funcionalitats que es podrien implementar a l'aplicació.

- Capítol 9 – Glossari

Es defineixen els acrònims utilitzats al llarg de la memòria.

- Capítol 10 – Bibliografia

Referències bibliogràfiques utilitzades al llarg de la memòria.

- Capítol 11 – Annex

Conjunt d'informació que és massa extensa per incloure dins de la memòria.

2. Usuaris i context d'us

2.1. Plantejament i metodologia.

Pel desenvolupament de l'aplicació, s'utilitzarà el Disseny centrat en l'usuari.

S'ha pres aquesta decisió, ja que a l'existir altres aplicacions similars, consultant les necessitats dels usuaris es podrien implementar funcionalitats que aquests requeririen a la resta d'aquestes, cosa que els podria donar preferència per fer servir aquesta aplicació abans que altres similars.

També ens interessa per conèixer quines de les funcionalitats els usuaris no utilitzarien i quines són imprescindible, per no dedicar hores de desenvolupament en algun apartat de l'aplicació que no s'utilitzarà.

Per aconseguir aquest objectiu, existeixen varis *stakeholders* amb diversos perfils als quals es realitzaran entrevistes per conèixer les seves necessitats.

Per tal de poder formular correctament les preguntes i aconseguir informació útil dels usuaris, s'elaborarà una anàlisi o *benchmarking* de diverses aplicacions amb un objectiu similar per detectar els seus punts positius i els negatius.

2.2. Necessitats i context d'us dels usuaris.

S'ha observat a diversos perfils d'usuaris que acudeixen als diferents supermercats, aquests tenen diferents edats, situacions familiars i mètodes de compra pel que es tracta d'un bon escenari per observar el seu comportament a l'escollir els productes que adquireixen i posteriorment poder realitzar una entrevista a cadascun d'aquests.

Els usuaris segueixen diferents metodologies, alguns d'aquests compren amb un registre de què adquiriran a cada supermercat, el qual han elaborat al seu domicili comparant el preu amb la informació de la qual disposaven a partir de follets promocionals. Altres simplement només compren a un supermercat i adquireixen el producte que pensen que tenen una qualitat/preu més adequada a la seva economia i necessitats.

2.3. Entrevistes en profunditat

Un cop realitzat el disseny conceptual, es pretén realitzar tres entrevistes, els perfils que s'han buscat són d'usuaris habituals de supermercats, aquests tindran unes necessitats i una edat diferent per tal de poder aconseguir el màxim d'opinions per contrastar-les i obtindrà millors resultats de les entrevistes.

2.3.1. Preguntes a realitzar

Es realitzen unes consultes a diferents perfils d'usuaris destinades a conèixer les necessitats i metodologia que s'utilitza per realitzar l'adquisició de productes alimentaris als supermercats.

1. Has notat a la teva economia que els preus dels diferents supermercats s'han incrementat?
2. Habitualment, intentes conèixer el preu d'un producte a diferents supermercats per adquirir el més barat possible? Si ho fas, quin mètode utilitzes?
3. Utilitzaries l'aplicació mentre compres?
4. Quan vegis un producte nou o un existent amb un preu diferent de l'indicat a l'aplicació, introduiries les dades?
5. Si haguessis de rebre notificacions de l'aplicació, que voldries que t'informés?

2.3.2. Preguntes a realitzar

Primer candidat

1. Has notat a la teva economia que els preus dels diferents supermercats s'han incrementat?

Si ho he notat, però de moment, com només haig de comprar per mi, no he deixat d'adquirir els productes que m'agraden, encara que ara siguin més cars.

2. Habitualment, intentes saber el preu d'un producte a diferents supermercats per adquirir el més barat possible? Si ho fas, quin mètode utilitzes?

No, encara que a vegades m'he plantejat anar a un altre supermercat per veure nous productes, sempre acostumo a comprar al supermercat més pròxim al meu domicili.

3. Utilitzaries l'aplicació mentre compres?

Si utilitzaria l'aplicació, ja que així potser podria descobrir nous productes, però també m'interessaria que t'indiqués si un producte és saludable o no, a part del preu.

4. Quan vegis un producte nou o un existent amb un preu diferent de l'indicat a l'aplicació, introduiries les dades?

Si ho modificaria, ja pot resultar útil per altres usuaris o per mi mateixa, ja que seria més conscient de l'increment dels preus i potser arribaria a deixar de comprar un producte en conseqüència.

5. Si haguessis de rebre notificacions de l'aplicació, que voldries que t'informés?

M'agradaria rebre una notificació quan s'afegís un nou producte semblant als meus productes preferits.

Segon candidat

1. Has notat a la teva economia que els preus dels diferents supermercats s'han incrementat?

Sí, he notat l'increment dels preus de forma notable, ja que en ser 5 a casa, sempre haig de comprar en grans quantitats i acostumo a comprar els mateixos productes, pel que veig un increment clar al tiquet de la compra.

2. Habitualment, intentes conèixer el preu d'un producte a diferents supermercats per adquirir el més barat possible? Si ho fas, quin mètode utilitzes?

Sí, ara mateix vaig als 3 supermercats més propers a casa meva i intento adquirir diferents productes al supermercat on el cost és menor.

Habitualment o bé em fixo en els catàlegs dels supermercats per veure si hi ha alguna oferta o intento recordar el preu que tenia un producte l'últim cop que el vaig comprar i si el veig més barat a un altre supermercat l'adquireixo.

3. Utilitzaries l'aplicació mentre compres?

Si, em seria de gran utilitat, ja que podria aconseguir un estalvi important a la meva economia.

4. Quan vegis un producte nou o un existent amb un preu diferent de l'indicat a l'aplicació, introduiries les dades?

Si, el modificaria o afegiria, pel fet que seria d'utilitat per la resta de compradors i per mi mateixa, fins i tot intentaria tindre un històric del preu dels productes per veure l'increment.

5. Si haguessis de rebre notificacions de l'aplicació, que voldries que t'informés?

M'agradaria assabentar-me quan un dels meus productes preferits canviés de preu, ja que m'estalviaria temps a l'hora de planificar la compra a realitzar als diferents supermercats.

Tercer candidat

1. Has notat a la teva economia que els preus dels diferents supermercats s'han incrementat?

Si, ho he notat, però no li dono major importància, ja que no realitzo una compra gran.

2. Habitualment, intentes conèixer el preu d'un producte a diferents supermercats per adquirir el més barat possible? Si ho fas, quin mètode utilitzes?

Si, intento adquirir sempre als millors preus, però no faig cap seguiment, simplement a l'arribar al meu supermercat habitual, reviso les opcions disponibles fent una comparació de les diferents marques qui hi ha.

3. Utilitzaries l'aplicació mentre compres?

Crec que si l'usaria, ja que si veig que val la pena anar a un altre supermercat per comprar diversos productes amb una diferència de preu significatiu ho faria, però ara mateix no ho faig, ja que no conec el preu dels productes a l'altre supermercat.

4. Quan vegis un producte nou o un existent amb un preu diferent de l'indicat a l'aplicació, introduiries les dades?

Si les introduiria, perquè si jo puc veure el preu dels productes és perquè algú més ho ha fet i jo hauria de col·laborar també.

5. Si haguessis de rebre notificacions de l'aplicació, de que voldries que t'informés?

No voldria rebre cap notificació, pel fet que amb conèixer el preu un cop sigui al supermercat hi ha suficient.

2.4. Perfil de l'usuari

L'eina només tindrà dos perfils d'usuari:

Perfil	Administrador
Característiques	Edat: A partir de 18 anys Ús de la tecnologia: Alt
Context d'us	L'usuari utilitza l'eina en moments puntuals al llarg de la seva jornada laboral gestionant els productes requerits.
Tasques a realitzar	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar i validar els productes afegits a l'aplicació. - Supervisar i validar els productes que es volen donar de baixa a l'aplicació.
Necessitats	- Ha de poder visualitzar el perfil de l'usuari que ha realitzat la modificació per detectar conductes incorrectes reincidents.

Perfil	Comprador
Característiques	Edat: Normalment a partir de 16 anys. Ús de la tecnologia: Qualsevol
Context d'us	L'usuari ha de poder utilitzar l'eina en qualsevol moment sempre que tingui connexió a internet.
Tasques a realitzar	<ul style="list-style-type: none"> - Afegir producte. - Visualitzar productes/productes preferits. - Visualitzar llista de la compra- - Modificar producte. - Marcar producte com obsolet. - Afegir/eliminar producte a preferits. - Afegir/eliminar producte de la llista de la compra. - Consultar històric preu productes.
Necessitats	<ul style="list-style-type: none"> - L'aplicació ha de tindre un disseny senzill que no sobrecalegui a l'usuari. - L'aplicació ha de ser fluida i retornar els resultats ràpidament.

2.5. Benchmarking

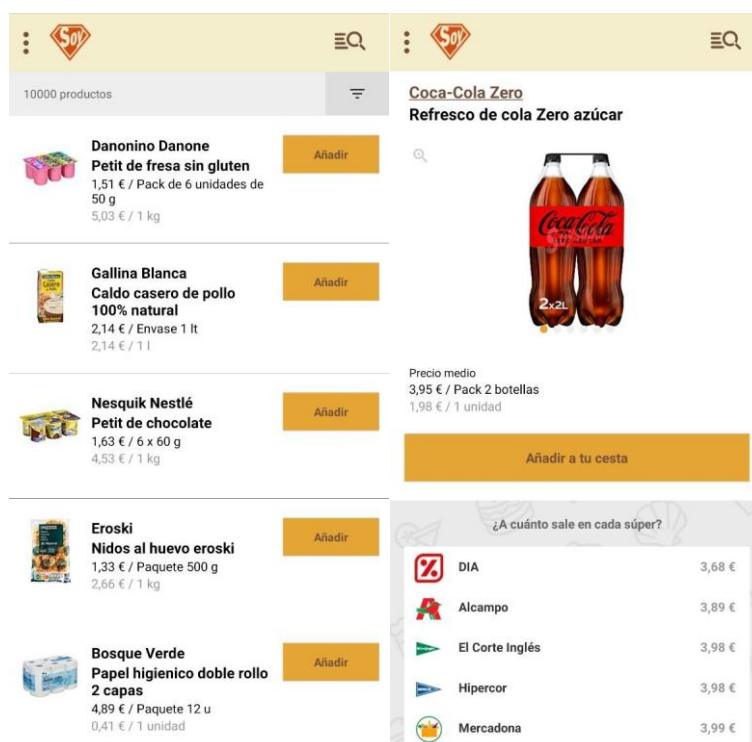
L'anàlisi competitiu no es basarà únicament en aplicacions de comparació de preus de supermercats, s'analitzaran aplicacions de diferents tipologies:

- **Aplicacions comparadors de preus – SoySuper**

Aquesta aplicació seria la idea més aproximada al projecte que es vol realitzar, és a dir, la competència directa. Permet analitzar els diferents productes, i conèixer el preu de tots aquests als diferents supermercats com dur a terme una llista de la compra.

Els punts positius són la distribució de la informació i el disseny minimalista, que no sobrecarrega a l'usuari.

Els punts negatius que s'han trobat de cara a l'usuari és que a l'estar centrat en el producte i no en la relació producte-supermercat, els usuaris no poden realitzar un filtratge per supermercats, més enllà de les marques pròpies com per exemple Hacendado amb Mercadona. Doncs, l'usuari que es trobi a un supermercat i vulgui conèixer els productes d'altres marques que aquests tenen patirà dificultats.



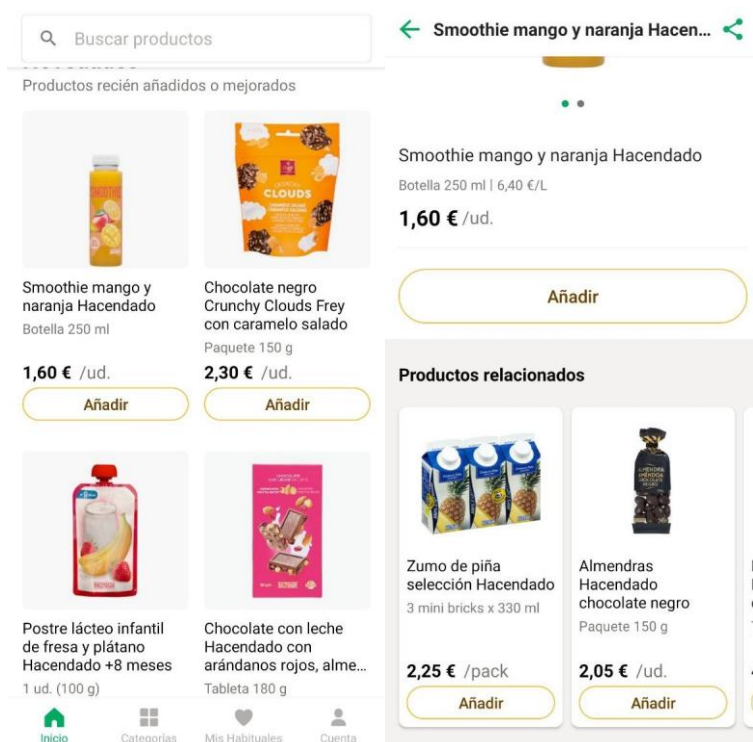
Il·lustració 4 - Soysuper

Un altre punt és que al no existir productes preferits, l'usuari ha de buscar entre tot el catàleg un producte cada cop que el vulgui afegir a la cistella, en comptes d'escorçar la cerca als seus productes habituals.

- **Aplicacions de supermercats - Mercadona**

En aquest cas ens trobem amb una aplicació d'un supermercat destinada a fer la compra en aquest, i per això no és competència, però es pot prendre exemple d'aquesta.

Com a punt a tindre en compte existeix la barra de menú a la part inferior de la pantalla als llistats de productes, que permet canviar entre els diferents apartats sense passar un altre cop pel menú principal. També el fet de veure productes similars a la part inferior del perfil del producte, sense haver de sortir de la seva fitxa.



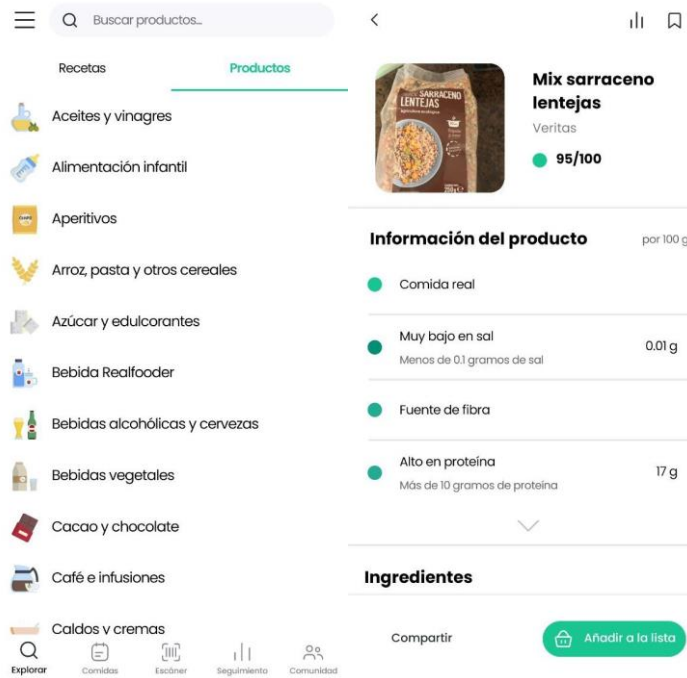
II-lustració 5 - Mercadona

- **Aplicacions de descripció de productes alimentaris – RealFood**

Aquesta aplicació està únicament enfocada en els productes i en les seves qualitats nutritives, no en el preu o els supermercats.

Com a punts positius es pot observar un altre cop el menú en la part inferior de la pantalla.

Però en aquest cas ens trobem amb massa informació per pantalla, que és adient per una aplicació d'aquesta tipologia, però no per la que es vol realitzar.



Il·lustració 6 - RealFood

2.6. Conclusions i necessitats dels usuaris

S'han detectat diverses necessitats que es fan notòries als diferents perfils dels usuaris:

- Necessitat de tindre l'històric del preu d'un producte per saber si tornar-ho a adquirir o estudiar alternatives.
- Conèixer el preu d'un producte similar a un altre supermercat al moment de comprar.
- Poder dur a terme una llista de la compra a la mateixa aplicació.

Punts positius d'aplicacions similars:

- Filtratge de productes per supermercat i no només per marca.
- Introduir un menú ràpid a la part inferior de la pantalla a la visualització dels llistats de productes per poder canviar d'apartat ràpidament.
- Informació clara i disseny minimalista que no estigui carregada.

3. Disseny Conceptual

3.1. Escenaris d'us

Perfil	Administrador
Context d'us	Es troba a l'oficina i ha de realitzar la revisió rutinària dels productes que els usuaris han donat d'alta a l'aplicació.
Objectius	Validar nous productes per l'aplicació.
Tasques a realitzar	Iniciar sessió. Validar productes.
Necessitats	Disposar de les credencials d'un usuari administrador i connexió a internet. Poder obtindre informació dels productes actuals dels supermercats mitjançant algun mètode.
Funcionalitats	Tindre informació sobre els productes actuals als supermercats.
Desenvolupament de les tasques	L'administrador inicia sessió a l'eina. Accedeix a l'apartat "Productes afegits". Revisarà els productes que es mostren a la llista i confirmarà o rebutjarà les sol·licituds dels compradors segons pertoqui.

Perfil	Administrador
Context d'us	Es troba a l'oficina i ha de realitzar la revisió rutinària dels productes que els usuaris han sol·licitat donar de baixa a l'aplicació.
Objectius	Validar els productes que els usuaris han sol·licitat donar de baixa.
Tasques a realitzar	Iniciar sessió. Validar baixa productes.
Necessitats	Disposar de les credencials d'un usuari administrador i connexió a internet. Poder obtindre informació dels productes actuals dels supermercats mitjançant algun mètode.
Funcionalitats	Tindre informació sobre els productes actuals als supermercats.
Desenvolupament de les tasques	L'administrador inicia sessió a l'eina. Accedeix a l'apartat "Productes obsolets". Revisarà els productes que es mostren a la llista i confirmarà o rebutjarà les sol·licituds dels compradors segons pertoqui.

Perfil	Comprador
Context d'us	Es troba al supermercat i veu un producte que no està registrat a l'aplicació. Vol afegir-lo.
Objectius	Afegir el producte a l'aplicació.
Tasques a realitzar	Iniciar sessió. Buscar producte a l'aplicació. Afegir producte a l'aplicació.
Necessitats	Disposar de les seves credencials d'usuari. Disposar de tota la informació necessària del producte a afegir.
Funcionalitats	Poder consultar el llistat de productes. Poder filtrar productes. Poder realitzar una fotografia del producte. Poder afegir productes.
Desenvolupament de les tasques	El comprador iniciarà sessió. Accedeix a l'apartat "productes" i tot seguit a "Aplicar filtre". El comprador escriu el nom del producte al filtre i pressiona "Filtrar". El sistema informa al comprador que no ha trobat cap producte que coincideixi amb aquest filtre. El comprador pressiona el botó "Afegir producte" que està situat a la part inferior a la pantalla.

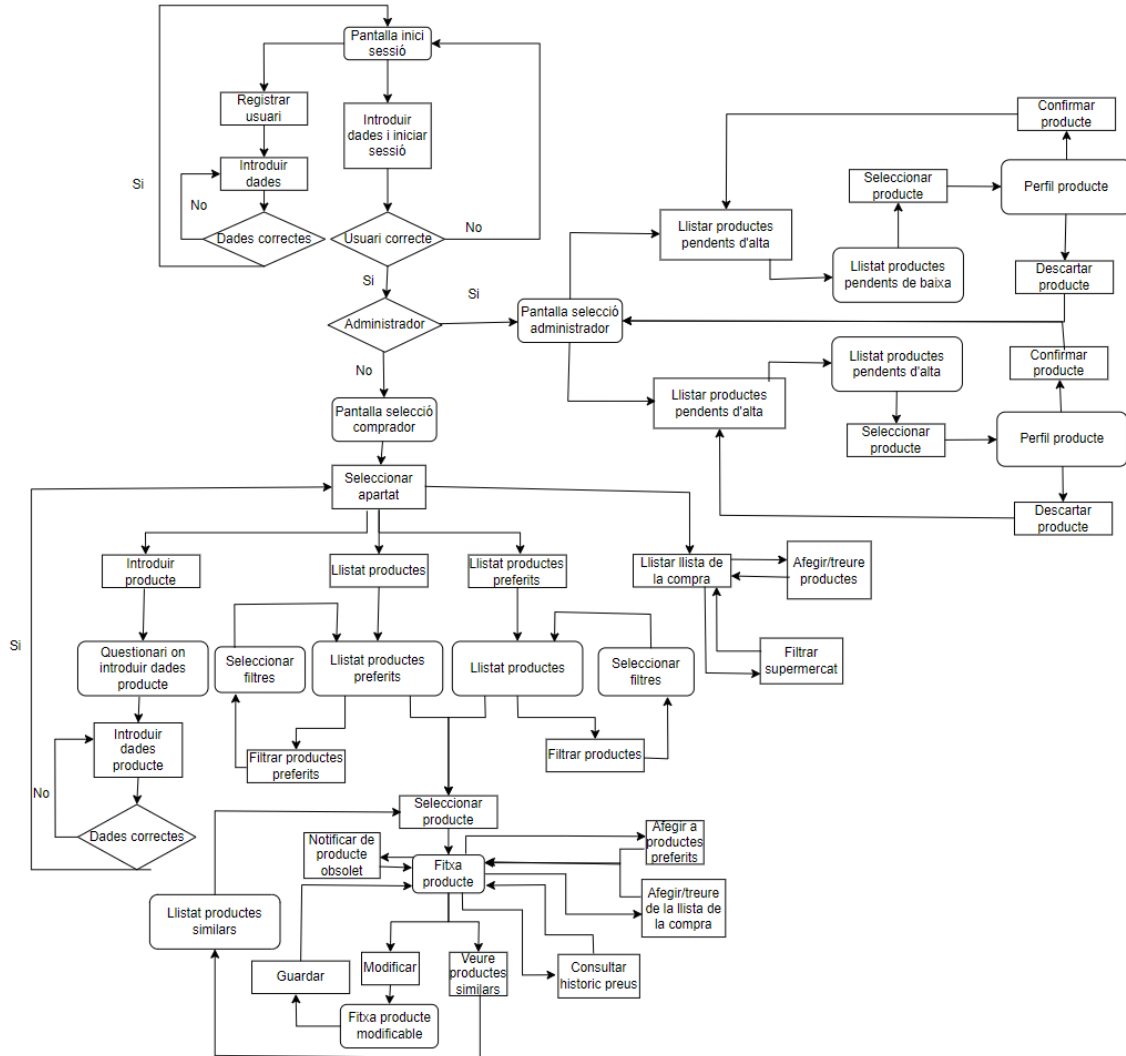
Perfil	Comprador
Context d'us	Es troba al seu domicili planificant la compra que realitzarà i planeja crear una llista de la compra dins de l'aplicació.
Objectius	Crear una llista de la compra.
Tasques a realitzar	Iniciar sessió Visualitzar productes. Afegir productes a la llista de la compra.
Necessitats	Disposar de les seves credencials d'usuari.
Funcionalitats	Poder consultar el llistat de productes actualitzat. Poder afegir productes a la llista de la compra.
Desenvolupament de les tasques	El comprador iniciarà sessió. Accedeix a l'apartat "productes" i cerca els que li interessa afegir a la llista de la compra accedint al perfil d'aquests i prement l'opció "Afegir llista compra".

Perfil	Comprador
Context d'us	Es troba al supermercat i veu que un producte ha variat de preu i pretén modificar-ho.
Objectius	Modificar el preu del producte a l'aplicació.
Tasques a realitzar	Iniciar sessió Visualitzar productes. Modificar producte
Necessitats	Disposar de les seves credencials d'usuari. Disposar del nou preu del producte.
Funcionalitats	Poder visualitzar els productes registrats a l'aplicació. Poder modificar els productes de l'aplicació.
Desenvolupament de les tasques	El comprador iniciarà sessió. Accedeix a l'apartat "productes" i tot seguit a "Aplicar filtre". El comprador escriu el nom del producte al filtre i pressiona "Filtrar". El comprador veu a la llista filtrada i el preu del producte a l'aplicació no correspon amb el del supermercat. El comprador entra el perfil del producte i selecciona el botó "Editar". El comprador edita el preu del producte i pressiona el botó "Guardar". El comprador veu el producte actualitzat.

Perfil	Comprador
Context d'us	L'usuari es troba a casa consumint un nou producte que ha trobat al supermercat i com li agrada molt decideix afegir-ho a preferits.
Objectius	Afegir producte a preferits.
Tasques a realitzar	Iniciar sessió Visualitzar productes. Afegir producte a preferits
Necessitats	Disposar de les seves credencials d'usuari. Disposar de les dades per cercar el producte.
Funcionalitats	Poder visualitzar els productes registrats a l'aplicació. Poder afegir el producte a preferits
Desenvolupament de les tasques	El comprador iniciarà sessió. Accedeix a l'apartat "productes" i cerca els que li interessa afegir a la llista de la compra accedint al perfil d'aquests i prement l'opció "Afegir/eliminar preferits".

3.2. Fluxos d'interacció

S'ha realitzat un diagrama de flux de l'aplicació, el qual mostra totes les funcions i recorreguts que es poden realitzar a través d'aquesta per consolidar els diferents objectius o cobrir les necessitats dels usuaris.



II-lustració 7 - Diagrama de flux de l'aplicació

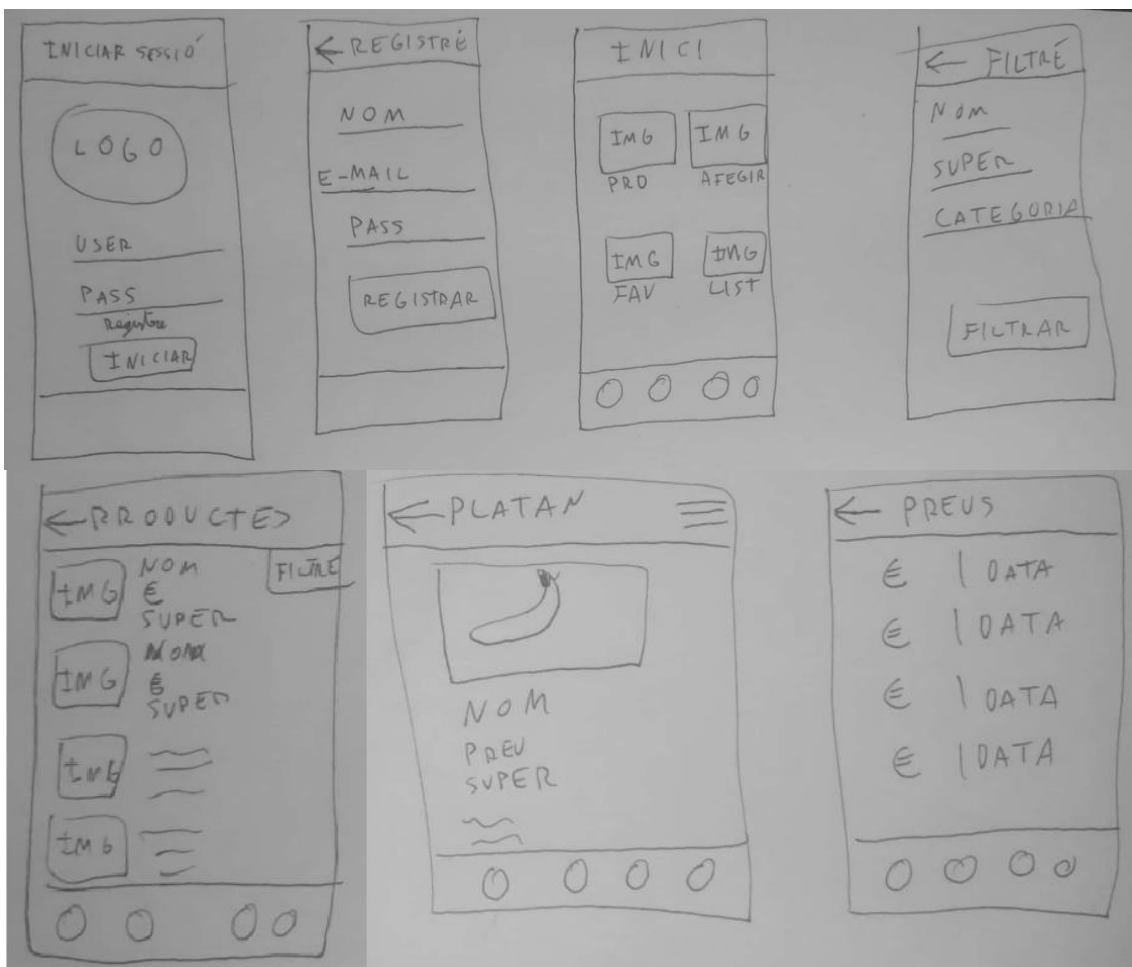
3.3. Prototipatge

3.3.1. Sketches

S'han realitzat esbossos dels prototips de les pantalles de l'usuari.

Aquests no són definitius, però permeten fer un plantejament inicial del disseny que tindrà.

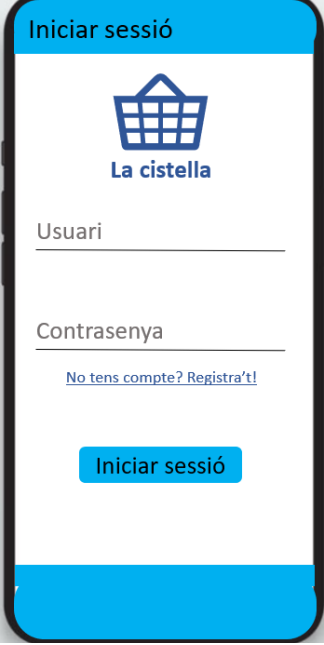

Posteriorment, es duran a terme uns prototips de pantalles amb un disseny molt més acurat i fidel del que serà l'aplicació resultant i amb una explicació de cadascuna d'aquestes.



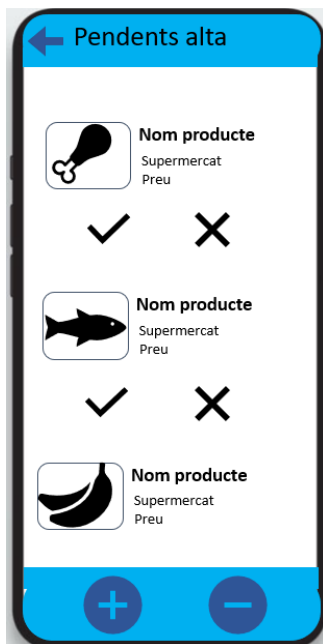
II-lustració 8 - Sketches

3.3.2. Prototip de les pantalles

3.3.2.1. Pantalles administrador

Iniciar sessió	
 <p>Il·lustració 9 - Pantalla iniciar sessió administrador</p>	<p>Aquesta és la primera pantalla que es mostrarà a l'aplicació on l'usuari podrà:</p> <ul style="list-style-type: none">- Iniciar sessió: S'introdueixen les dades i es pressiona iniciar sessió, si les dades són incorrectes el sistema informará, en el cas de ser correctes accedeix a la pantalla "Menú".- Registrar-se: L'usuari pressionarà registrar-se i s'accedirà a la pantalla "Registrar usuari".
Menú	
 <p>Il·lustració 10 - Pantalla menú administrador</p>	<p>Un cop l'usuari ha iniciat sessió, es mostrarà el menú principal amb les diferents opcions disponibles.</p> <ul style="list-style-type: none">- Tancar sessió: Es tancarà la sessió i accedirà a la pantalla "Iniciar sessió".- Productes afegits: S'accedeix a la pantalla "Llistat productes".- Productes obsolets: S'accedeix a la pantalla "Llistat productes preferits".

Llistat productes afegits



Il·lustració 11 – Pantalla llistat productes afegits

Es mostra el llistat de tots els productes dels quals s'ha sol·licitat una baixa que no està validada de l'aplicació, on es pot realitzar diverses accions:

- **Tornar al menú:** S'accedeix a la pantalla "Menú".

-**Seleccionar producte:** S'accedeix a "Fitxa producte"

-**Validar baixa producte:** Es valida l'acció sol·licitada per l'usuari.

Llistat productes baixa



Il·lustració 12 – Pantalla llistat productes baixa

Es mostra el llistat de tots els productes registrats a l'aplicació, on es poden realitzar diferents accions:

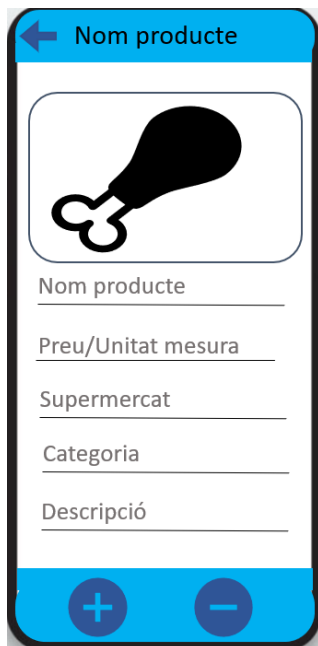
- **Filtrar productes:** S'accedeix a la pantalla "Opcions de filtre".

- **Tornar al menú:** S'accedeix a la pantalla "Menú".

-**Seleccionar producte:** S'accedeix a "Fitxa producte"

-**Validar producte:** Es valida l'acció sol·licitada per l'usuari.

Fitxa producte



Il·lustració 13 - Pantalla fitxa producte administrador

Es mostren les característiques del producte, on es poden realitzar les següents accions:

- **Tornar:** Es torna a la pantalla anterior.

3.3.2.2. Pantalles comprador

Iniciar sessió



Il·lustració 14 - Pantalla iniciar sessió comprador

Aquesta es la primera pantalla que es mostrarà a l'aplicació on l'usuari podrà:

- **Iniciar sessió:** S'introdueixen les dades i es pressiona iniciar sessió, si les dades són incorrectes el sistema l'informa, en el cas de ser correctes accedeix a la pantalla "Menú".

-**Registrar-se:** L'usuari pressionarà registrar-se i s'accedirà a la pantalla "Registrar usuari".

Registrar usuari



Il·lustració 15 - Pantalla registrar usuari

A la pantalla de registre l'usuari podrà:

- **Tornar:** Es pressiona tornar i s'accedeix a la pantalla "Iniciar sessió".

-**Registrar:** Si les dades introduïdes són correctes es realitzarà el registre i es tornarà a la pantalla "Iniciar sessió", en cas contrari s'indicarà a l'usuari l'error.

Menú



Il·lustració 16 - Pantalla menú

Un cop l'usuari ha iniciat sessió, es mostrarà el menú principal amb les diferents opcions disponibles.

- **Tancar sessió:** Es tancarà la sessió i accedirà a la pantalla "Iniciar sessió".

- **Productes:** S'accedeix a la pantalla "Llistat productes".

- **Productes preferits:** S'accedeix a la pantalla "Llistat productes preferits".

- **Llista de la compra:** S'accedeix a la pantalla "Llista de la compra".

Afegir producte

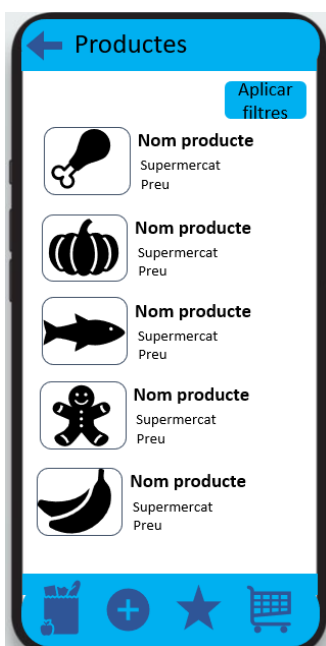


II-lustració 17 - Pantalla afegir producte

L'usuari haurà d'omplir els camps corresponents al producte, seran obligatoris el nom, unitat de mesura i preu. Descripció i observacions seran camps optatius. L'usuari podrà

- **Cancel·lar:** Es torna a la pantalla "Menú".
- **Guardar:** Es guarda el producte i es torna a la pantalla "Menú".

Llistat productes

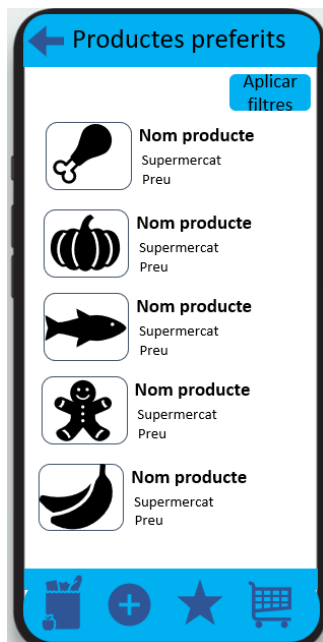


II-lustració 18 - Pantalla llistat productes

Es mostra el llistat de tots els productes registrats a l'aplicació, on es poden realitzar diferents accions:

- **Filtrar productes:** S'accedeix a la pantalla "Opcions de filtre".
- **Tornar al menú:** S'accedeix a la pantalla "Menú".
- **Seleccionar producte:** S'accedeix a "Fitxa producte"

Llistat productes preferits



Il·lustració 19 - Pantalla llistat productes preferits

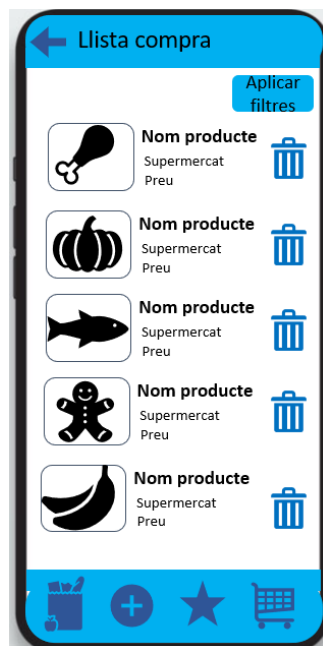
Es mostra el llistat de tots els productes preferits, on es poden realitzar les següents accions:

- **Filtrar productes:** S'accedeix a la pantalla "Opcions de filtre".

- **Tornar al menú:** S'accedeix a la pantalla "Menú".

-**Seleccionar producte:** S'accedeix a "Fitxa producte"

Llista de la compra



Il·lustració 20 - Pantalla llista de la compra

Es mostra el llistat de tots els productes afegits a la llista de la compra, on es poden realitzar les següents accions:

- **Filtrar productes:** S'accedeix a la pantalla "Opcions de filtre".

- **Tornar al menú:** S'accedeix a la pantalla "Menú".

-**Seleccionar producte:** S'accedeix a "Fitxa producte"

-**Treure de la llista:** Es selecciona un producte per treure'l de la llista.

Selecció filtres



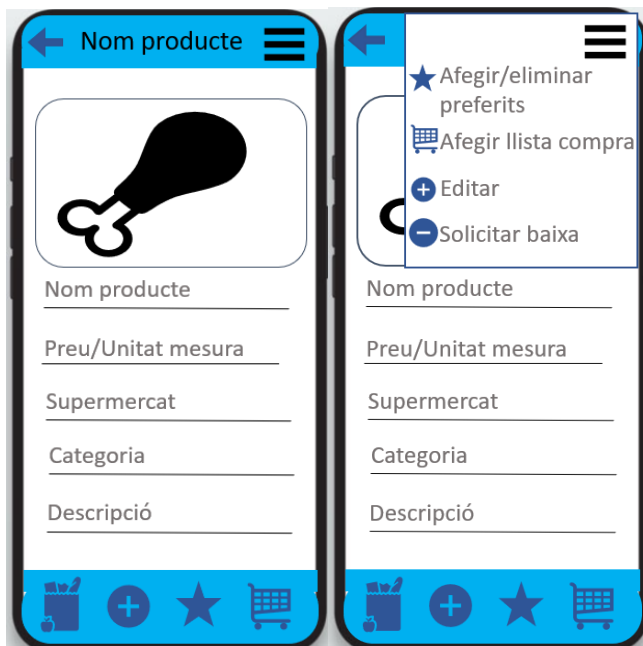
Il·lustració 21 - Pantalla selecció filtres

Es mostren les característiques del producte per les que es pot realitzar un filtratge. L'usuari pot:

- **Tornar:** Es pressiona tornar i s'accedeix a la pantalla anterior.

-**Filtrar:** Si les dades introduïdes són correctes es realitzarà el filtratge i en aquesta ocasió només es mostraran els productes que compleixin les condicions sol·licitades per l'usuari.

Fitxa producte



Il·lustració 22 - Pantalla fitxa producte

Es mostren les característiques del producte, on es poden realitzar les següents accions:

- **Tornar:** Es torna a la pantalla anterior.

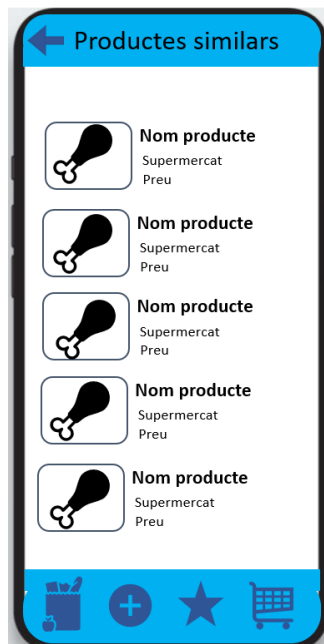
- **Afegir a llista de la compra:** S'afegeix el producte a la llista de la compra, en el cas que ja estigui afegit s'informa l'usuari.

- **Afegir/Treure de preferits:** En el cas que estigui afegit a preferits es traurà del llistat i si no ho està s'afegirà.

- **Editat:** Es podrà actualitzar la informació del producte, accedint a "Editar producte".

- **Similars:** S'accedeix a la pantalla "Productes similars".

Productes similars



II-lustració 23 - Pantalla productes similars

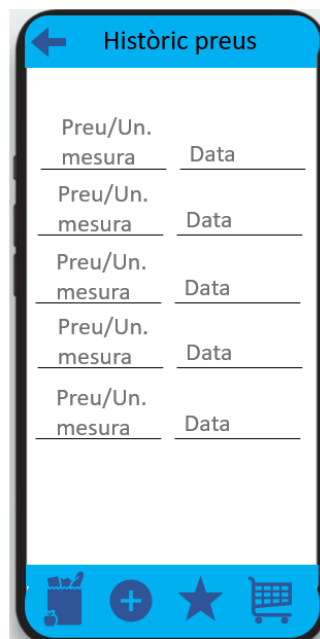
Es mostra un llistat dels productes similars l'anterior.

L'usuari pot realitzar les següents accions:

- **Tornar:** Es torna a la pantalla "Fitxa producte".

- **Veure producte:** S'afegeix a "Fitxa producte".

Històric preus

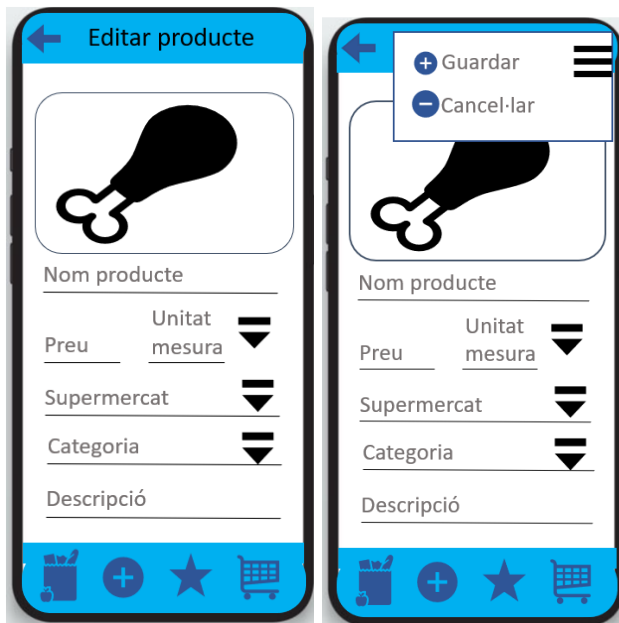


II-lustració 24 - Pantalla històric preus

Es mostrarà l'històric de preus del producte seleccionat.

- **Tornar:** Es torna a la pantalla "Fitxa producte".

Editar producte



II-lustració 25 - Editar producte

Es permet editar les dades del producte, l'usuari podrà:

- **Cancel·lar:** Es torna a la pantalla "Fitxa producte".

- **Guardar:** S'actualitzen les dades del producte i es torna a la pantalla "Fitxa producte".

4. Avaluació

Es pretén realitzar tres entrevistes, els perfils que s'han buscat són d'usuaris habituals de supermercats, aquests tindran unes necessitats i una edat diferent per tal de poder aconseguir el màxim d'opinions per contrastar-les i obtindrè millors resultats de les entrevistes.

4.1. Perfil i tasques a realitzar pels usuaris

S'ha realitzat un breu perfil dels usuaris i se'ls ha encomanat un seguit de tasques a realitzar a l'aplicació per tal de documentar la seva experiència i com es desenvolupa.

Usuari 1	
Característiques	Edat: 23 anys Ús de la tecnologia: Utilitza el telèfon per diferents aspectes diaris sense dificultats. Rutina de compra: No compra sempre els mateixos productes, ja que no segueix cap rutina i compra poques quantitats
Escenari	L'usuari es troba al supermercat i veu un producte nou, el qual es disposa a registrar a l'aplicació.
Objectiu	Registrar un nou producte a l'aplicació
Tasques a realitzar	<ul style="list-style-type: none">- Iniciar sessió.- Accedir a l'apartat d'afegir productes.- Registrar totes les dades del nou producte.- Guardar el nou producte.- Consultar el perfil del producte per verificar la seva creació.

Usuari 2	
Característiques	Edat: 51 anys Ús de la tecnologia: Utilitza el telèfon per enviar missatges i realitzar trucades, utilitza la tecnologia però amb certes dificultats. Rutina de compra: Realitza una compra rutinària, gran i setmanal.
Escenari	L'usuari encara es troba al domicili i vol planificar la compra setmanal entre diversos supermercats.
Objectiu	Consultar els preus dels productes a diferents supermercats
Tasques a realitzar	<ul style="list-style-type: none">- Iniciar sessió- Accedir als productes preferits- Cercar un producte preferit.- Buscar productes semblants al preferit.- Visualitzar un llistat de productes similars al seleccionat amb el seu nom, preu i quantitat

Usuari 3	
Característiques	Edat: 35 anys Ús de la tecnologia: Utilitza el telèfon per enviar missatges i trucar, però sense presentar dificultats. Rutina de compra: Realitza una compra rutinària, però diversos cops per setmana.
Escenari	L'usuari es troba al supermercat i vol modificar el preu d'un producte ja registrat a l'aplicació.
Objectiu	Modificar el preu d'un producte ja registrat.
Tasques a realitzar	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciar sessió - Buscar producte que es vol modificar - Introduir nom del producte al buscador - En visualitzar el producte, accedir al perfil d'aquest. - Accedir a mode "modificar". - Modificar el preu del producte. - Guardar modificació.

4.2. Preguntes a realitzar als usuaris

Les preguntes a realitzar als usuaris destinats a comprendre quina ha estat la seva experiència amb l'aplicació es dividiran en dues parts, primer les preguntes anteriors a les tasques:

- Utilitzes el teu telèfon en el dia a dia per realitzar gestions? Si és així, per a quines gestions?
- T'encarregues de comprar de la teva llar?
- Disposes de connexió a internet al telèfon mòbil?

I les que es realitzaran un cop realitzades les tasques:

- Les pantalles que has pogut visualitzar t'han semblat intuïtives?
- La tipografia, colors i formes utilitzats t'han semblat agradables?
- Creus que aquesta eina t'ajudaria a l'hora de realitzar la compra?
- Utilitzaries aquesta aplicació mentre realitzes la compra o abans, mentre es planifica?

4.3. Tasques realitzades i preguntes

Usuari 1:

Preguntes anteriors a realitzar les tasques:

- Utilitzes el teu telèfon en el dia a dia per realitzar gestions? Si es així, per a quines gestions?

Sí, l'utilitzo tant per enviar correus com per veure les meves xarxes socials o jugar.

- T'encarregues de realitzar la compra de la teva llar?

Sí, però no sempre la realitzo jo.

- Disposes de connexió a internet al telèfon mòbil?

Sí, disposo de connexió a internet.

Desenvolupament tasca:

L'usuari obra l'aplicació, introdueix les seves dades a la pantalla d'iniciar sessió i pressionarà al botó "iniciar sessió". L'aplicació el redirigirà a la pantalla principal, on pressionarà el botó de "Afegir producte", l'usuari introduirà totes les dades obligatòries que se sol·liciten del producte i alguna opcional.

L'usuari pressionarà "Afegir" i l'aplicació el retornarà a la pantalla principal.

L'usuari accedirà al cercador de productes i introduirà el nom al cercador i pressionarà "filtrar", li apareixerà el producte al llistat de productes filtrats i veurà el perfil del producte.

Observacions de millora:

L'aplicació ha de permetre a l'usuari recordar el seu usuari i contrasenya.

Els productes s'han d'actualitzar ràpidament.

Preguntes posteriors a realitzar les tasques:

- Les pantalles que has pogut visualitzar t'han semblat intuïtives?

Sí, les trobo intuïtives i no tenen més informació de la necessària.

- La tipografia, colors i formes utilitzats t'han semblat agradables?

Sí, tant la tipologia com la combinació de colors són agradables i es poden llegir i diferències amb claredat

- Creus que aquesta eina t'ajudaria a l'hora de realitzar la compra?

Crec que em podria ajudar si haig de realitzar grans compres o un d'un producte recurrent

- Utilitzaries aquesta aplicació mentre realitzes la compra o abans, mentre es planifica?

La utilitzaria mentre la planifico, ja que si ja estic al supermercat prefereixo escollir entre els programes que tinc a la vista.

Usuari 2

Preguntes anteriors a realitzar les tasques:

- Utilitzes el teu telèfon en el dia a dia per realitzar gestions? Si es així, per a quines gestions?

L'utilitzo però només per realitzar trucades i enviar WhatsApp.

- T'encarregues de realitzar la compra de la teva llar?

Sí.

- Disposes de connexió a internet al telèfon mòbil?

Sí, però limitada.

Desenvolupament tasca:

L'usuari obra l'aplicació, introdueix les seves dades a la pantalla d'iniciar sessió i pressionarà al botó "iniciar sessió". L'aplicació el redigirà a la pantalla principal.

L'usuari accedirà als productes preferits introduirà el nom al cercador i pressionarà "filtrar", li apareixerà el producte al llistat de productes filtrats i veurà el perfil del producte preferit que buscava, a l'accedir al perfil del producte, pressionarà al botó "productes similars". A l'usuari li apareixerà un llistat per pantalla dels productes amb característiques semblants a l'anteriorment seleccionat amb el nom, la quantitat i el preu corresponent.

Observacions de millora:

Poder veure com incrementa l'import de la compra de forma dinàmica en afegir un producte i no només en finalitzar la selecció.

Preguntes posteriors a realitzar les tasques:

- Les pantalles que has pogut visualitzar t'han semblat intuïtives?

Si, eren intuïtives

- La tipografia, colors i formes utilitzats t'han semblat agradables?

Si, eren agradables, però estaria bé tindre un mode fosc.

- Creus que aquesta eina t'ajudaria a l'hora de realitzar la compra?

Crec que m'ajudaria sobretot amb els productes que haig de comprar setmanalment, ja que al final suposen una despesa important.

- Utilitzaries aquesta aplicació mentre realitzes la compra o abans, mentre es planifica?

La utilitzaria abans de comprar, ja que a l'haver d'adquirir molts productes alhora no seria pràctic fer-ho al supermercat.

Usuari 3

Preguntes anteriors a realitzar les tasques:

- Utilitzes el teu telèfon en el dia a dia per realitzar gestions? Si es així, per a quines gestions?

L'utilitzo al llarg del dia sense dificultats, però limito el seu ús al necessari.

- T'encarregues de realitzar la compra de la teva llar?

Sí, acostumo a realitzar la compra.

- Disposes de connexió a internet al telèfon mòbil?

Sí.

Desenvolupament tasca:

L'usuari obra l'aplicació, introdueix les seves dades a la pantalla d'iniciar sessió i pressionarà al botó "iniciar sessió". L'aplicació el redigirà a la pantalla principal.

L'usuari accedirà al cercador de productes introduirà el nom al cercador i pressionarà "filtrar", li apareixerà el producte al llistat de productes filtrats i veurà el perfil del producte que buscava. Dins el perfil visualitza que el preu del producte és erroni, pel que prem el botó editar, l'usuari modifica el preu del producte i prem el botó "Guardar". Se li torna a mostrar el perfil del producte amb el preu ja actualitzat.

Observacions de millora:

A l'introduir dades al cercador, aquest ha de filtrar els productes ràpidament.

Verificar que el format del preu és correcte abans d'introduir les dades.

Preguntes posteriors a realitzar les tasques:

- Les pantalles que has pogut visualitzar t'han semblat intuïtives?

Sí, són intuïtives, encara que les he vist una mica sobrecarregades.

- La tipografia, colors i formes utilitzats t'han semblat agradables?

Sí, em resulten agradables i en ser tons freds transmeten pau.

- Creus que aquesta eina t'ajudaria a l'hora de realitzar la compra?

Si, crec que m'ajudaria, sobretot a descobrir productes nous.

- Utilitzaries aquesta aplicació mentre realitzes la compra o abans, mentre es planifica?

La utilitzaria al supermercat, ja que acostumo a decidir els productes que adquiriré mentre realitzo la compra.

5. Disseny tècnic

5.1. Definició dels casos d'us

5.1.1. Diagrama de casos d'us

El diagrama que es mostra correspon als actors que existeixen dins el sistema i el seu flux d'interacció amb els diferents casos d'us:



Il·lustració 26 - Diagrama de casos d'us

5.1.2. Llistat de casos d'us

A continuació es detallen els casos d'ús existents:

Identificador	CU-001
Nom	Registrar usuari
Prioritat	Alta
Descripció	S'afegeix un comprador a l'aplicació
Actors	Usuari no registrat
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades.
Iniciat per	Usuari no registrat
Flux	<ol style="list-style-type: none">1. L'usuari accedeix a l'aplicació.2. L'usuari prem el botó "Registrar".3. L'usuari omple el formulari.4. L'usuari pressiona el botó "Registrar".<ol style="list-style-type: none">4.1. L'usuari queda registrat i el sistema el retorna a la pantalla "Iniciar sessió".4.2. Si el e-mail ja està registrat el sistema notifica a l'usuari.4.3. Si el nom ja està registrat el sistema notifica a l'usuari.4.4. Si les contrasenyes no coincideixen el sistema notifica a l'usuari.
Post condicions	El comprador queda registrat a la base de dades.

Identificador	CU-002
Nom	Iniciar sessió
Prioritat	Alta
Descripció	L'usuari s'identifica per accedir a l'aplicació amb el seu perfil
Actors	Comprador / Administrador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades. L'usuari ha d'estar registrat.
Iniciat per	Comprador / Administrador
Flux	<ol style="list-style-type: none">1. L'usuari accedeix a l'aplicació2. L'usuari introdueix les dades del formulari per iniciar sessió.3. L'usuari pressiona el botó "Iniciar sessió".<ol style="list-style-type: none">3.1. Si el nom o la contrasenya són incorrectes el sistema notifica a l'usuari.3.2. L'usuari inicia sessió i accedeix a la pantalla "menú".
Post condicions	L'usuari ha iniciat sessió.

Identificador	CU-003
Nom	Registrar producte
Prioritat	Alta
Descripció	Es registra un producte a la base de dades.
Actors	Comprador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades. L'usuari ha d'haver iniciat sessió.
Iniciat per	Comprador
Flux	1.L'usuari pressiona el botó "Registrar producte". 2.L'usuari omple les dades del formulari del producte. 3. L'usuari pressiona el botó "Registrar". 3.1. En el cas que alguna de les dades sigui incorrecte el sistema notifica l'usuari. 3.2. Es guarda el producte a la base de dades i es retorna a la pantalla "llista productes".
Post-condicions	S'ha afegit el producte a la base de dades

Identificador	CU-004
Nom	Visualitzar llista productes
Prioritat	Alta
Descripció	L'usuari pot visualitzar tots els productes registrats a l'aplicació
Actors	Comprador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades. L'usuari ha d'haver iniciat sessió.
Iniciat per	Comprador
Flux	1. L'usuari pressiona el botó "Productes". 2.1. L'usuari visualitza el llistat de productes. 2.2. L'usuari visualitzarà el llistat de productes buit i es notificarà a l'usuari de que no existeixen productes.
Post-condicions	Visualitzar llistat de productes registrats i validats

Identificador	CU-005
Nom	Visualitzar fitxa producte
Prioritat	Alta
Descripció	L'usuari visualitza la fitxa d'un producte amb les dades corresponents.
Actors	Comprador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades. Disposar de productes a la base de dades. L'usuari ha d'haver iniciat sessió.
Iniciat per	Comprador
Flux	1. L'usuari pressiona un producte a un llistat de productes. 2. L'usuari visualitza la fitxa del producte amb tota la informació corresponent.

Post-condicions	L'usuari visualitza la fitxa del producte.

Identificador	CU-006
Nom	Visualitzar històric preus producte
Prioritat	Mitja
Descripció	L'usuari visualitza l'històric de preus del producte
Actors	Comprador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades. Disposar de productes a la base de dades. L'usuari ha d'haver iniciat sessió.
Iniciat per	Comprador
Flux	1. L'usuari selecciona un producte del llistat de productes. 2. L'usuari visualitza el perfil del producte amb tota la informació corresponent. 3. L'usuari pressiona el botó "Històric preus". 4. L'usuari visualitza el llistat amb l'historial de preus del producte.
Post-condicions	L'usuari visualitza l'historial de preus del producte.

Identificador	CU-007
Nom	Visualitzar productes similars
Prioritat	Baixa
Descripció	L'usuari visualitzar productes similars
Actors	Comprador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades. Disposar de productes a la base de dades. L'usuari ha d'haver iniciat sessió.
Iniciat per	Comprador
Flux	1. L'usuari selecciona un producte del llistat de productes. 2. L'usuari visualitza el perfil del producte amb tota la informació corresponent. 3. L'usuari pressiona el botó "Similars". 4.1. L'usuari visualitza el llistat de productes similars al seleccionat. 4.2. L'usuari visualitzarà el llistat de productes buit i es notificarà a l'usuari de que no existeixen productes similars.
Post-condicions	L'usuari visualitza el llistat de productes similars.

Identificador	CU-008
Nom	Afegir/eliminar producte preferit
Prioritat	Mitja
Descripció	S'afegeix o s'elimina un producte dels preferits de l'usuari per posteriorment visualitzar-lo o no a la llista de productes preferits.
Actors	Comprador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades. Disposar de productes a la base de dades. L'usuari ha d'haver iniciat sessió.
Iniciat per	Comprador
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari selecciona un producte del llistat de productes. 2. L'usuari visualitza el perfil del producte amb tota la informació corresponent. 3. Pressionar el botó amb la icona de preferits. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Si el producte està afegit a preferits, s'eliminarà dels preferits de l'usuari. 3.2. Si el producte no està afegit als preferits de l'usuari, s'afegeix.
Post-condicions	El producte s'ha afegit/eliminat de preferits.

Identificador	CU-009
Nom	Visualitzar llista productes preferits
Prioritat	Mitja
Descripció	L'usuari visualitza el llistat dels productes que ha establert com a preferits.
Actors	Comprador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades. Disposar de productes a la base de dades. L'usuari ha d'haver iniciat sessió.
Iniciat per	Comprador
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari pressiona el botó "Productes preferits". <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Es mostrarà la pantalla amb el llistat de productes preferits. 2.2. L'usuari visualitzarà el llistat de productes buit i es notificarà a l'usuari de que no existeixen productes preferits.
Post-condicions	L'usuari visualitza el llistat de productes preferits.

Identificador	CU-010
Nom	Afegir/treure producte a llista de la compra
Prioritat	Mitja
Descripció	S'afegeix un producte a la "llista de la compra".
Actors	Comprador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades. Disposar de productes a la base de dades. L'usuari ha d'haver iniciat sessió.

Iniciat per	Comprador
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari selecciona un producte del llistat de productes. 2. L'usuari visualitza el perfil del producte amb tota la informació corresponent. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Pressionar el botó "+" per afegir una unitat del producte a la llista de la compra. 2.2. Pressionar el botó "-" per treure una unitat del producte a la llista de la compra.
Post-condicions	S'ha afegit un producte a la llista de la compra.

Identificador	CU-011
Nom	Modificar llista de la compra
Prioritat	Mitja
Descripció	L'usuari visualitzarà el llistat dels productes que ha afegit a la llista de la compra
Actors	Comprador
Prerequisits	<p>Disposar de connexió amb la base de dades.</p> <p>Disposar de productes a la base de dades.</p> <p>L'usuari ha d'haver iniciat sessió.</p> <p>Disposar de productes afegits a la llista de la compra.</p>
Iniciat per	Comprador
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari pressiona el botó "Llista de la compra". 2. Es mostrarà la pantalla amb el llistat de productes de la llista de la compra. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Pressionar el botó "+" per afegir una unitat del producte a la llista de la compra. 2.2. Pressionar el botó "-" per treure una unitat del producte a la llista de la compra.
Post-condicions	L'usuari visualitza el llistat de productes afegits a la llista de la compra.

Identificador	CU-012
Nom	Modificació producte
Prioritat	Mitja
Descripció	Es modifiquen les dades d'un producte.
Actors	Comprador
Prerequisits	<p>Disposar de connexió amb la base de dades.</p> <p>Disposar de productes a la base de dades.</p> <p>L'usuari ha d'haver iniciat sessió.</p>
Iniciat per	Comprador
Flux	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'usuari selecciona un producte del llistat de productes. 2. L'usuari visualitza el perfil del producte amb tota la informació corresponent. 3. L'usuari pressiona el botó "Modificar". 4. L'usuari modifica les dades del producte.

	<p>4.1. L'usuari pressiona el botó "guardar" i se li mostra la fitxa del producte amb les dades modificades.</p> <p>4.2. L'usuari pressiona el botó cancel·lar i se li mostra la fitxa del producte sense modificar les dades.</p>
Post-condicions	L'usuari ha modificat les dades del producte

Identificador	CU-013
Nom	Notificar de producte obsolet
Prioritat	Baixa
Descripció	Disposar de connexió amb la base de dades. Disposar de productes a la base de dades. L'usuari ha d'haver iniciat sessió.
Actors	Comprador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades.
Iniciat per	Comprador
Flux	<p>1. L'usuari selecciona un producte del llistat de productes.</p> <p>2. L'usuari visualitza el perfil del producte amb tota la informació corresponent.</p> <p>3. L'usuari pressiona el botó "Sol·licitar baixa".</p> <p>4.1. Se li mostra un pop-up a l'usuari sol·licitant confirmació.</p> <p>4.1.1 L'usuari pressiona "SI" i el sistema el redirigeix a la fitxa del producte.</p> <p>4.1.2. L'usuari pressiona "NO" i el sistema el redirigeix a la fitxa del producte.</p> <p>4.2. Es notifica a l'usuari de que la baixa del producte ja ha estat sol·licitada.</p>
Post-condicions	L'usuari ha notificat al sistema de que el producte esta obsolet.

Identificador	CU-014
Nom	Filtrar llistat de productes/productes preferits
Prioritat	Baixa
Descripció	L'usuari filtra el llistat de productes.
Actors	Comprador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades.
Iniciat per	Comprador
Flux	<p>1. L'usuari visualitza el llistat de productes.</p> <p>2. L'usuari pressiona el botó "Filtrar".</p> <p>3. L'usuari emplena la pantalla de filtres.</p> <p>4.1. L'usuari pressiona filtrar.</p> <p>4.1.1 Es mostrarà el llistat de productes amb el filtratge aplicat</p> <p>4.1.2 Es mostrarà el llistat de productes buit i el sistema informarà a l'usuari que no existeixen productes pels filtres seleccionats.</p> <p>4.2. L'usuari pressiona "Tornar" i se li tornarà a mostrar el</p>

	l·listat de productes sense filtre aplicat.
Post-condicions	S'ha realitzat el filtrat dels productes.

Identificador	CU-015
Nom	Visualitzar l·listat de productes obsolets
Prioritat	Mitja
Descripció	L'administrador visualitza els productes dels quals un comprador ha demanat que es donin de baixa a la base de dades.
Actors	Administrador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades. L'administració ha d'haver iniciat sessió.
Iniciat per	Administrador
Flux	1. L'administrador pressiona el botó "Validar baixa productes". 2.1. L'usuari visualitzarà el l·listat de productes buit i es notificarà a l'administrador de que no existeixen productes amb petició de baixa 2.2. L'administrador visualitza el l·listat dels productes amb petició de baixa.
Post-condicions	Es visualitza el l·listat de productes amb sol·licitud de baixa.

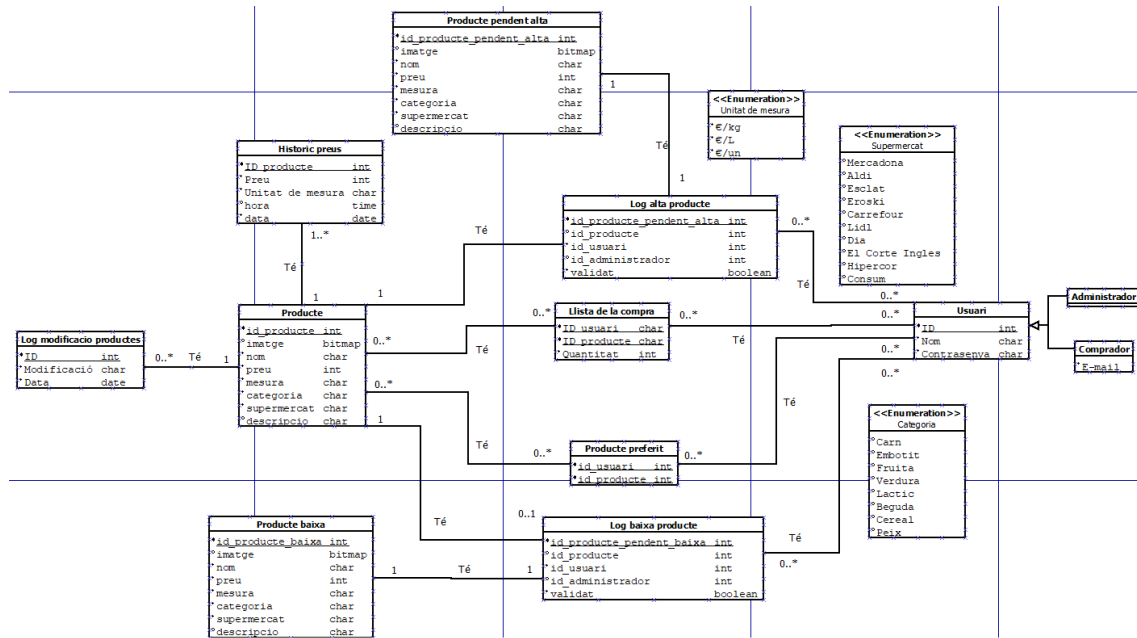
Identificador	CU-017
Nom	Confirmar/descartar la petició de baixa
Prioritat	Mitja
Descripció	L'administrador valida la baixa d'un producte i aquest s'elimina de la base de dades.
Actors	Administrador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades. Disposar de productes amb petició de baixa pendent. L'administració ha d'haver iniciat sessió.
Iniciat per	Comprador
Flux	1. L'administrador visualitza el l·listat dels productes amb petició de baixa. 2. L'administrador pressiona un producte i accedeix al perfil d'aquest. 3.1 L'administrador pressiona el botó "Confirmar" per validar la baixa del producte. 3.2 L'administrador pressiona el botó "Descartar" per denegar la baixa del producte.
Post-condicions	S'ha confirmat o descartat la sol·licitud de baixa del producte.

Identificador	CU-017
Nom	Visualitzar llistat de productes pendents d'alta.
Prioritat	Mitja
Descripció	L'administrador visualitza els productes dels quals un comprador ha afegit a la base de dades.
Actors	Administrador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades. L'administració ha d'haver iniciat sessió.
Iniciat per	Administrador
Flux	1. L'administrador pressiona el botó "Validar alta productes". 2.1. L'usuari visualitzarà el llistat de productes buit i es notificarà a l'administrador de que no existeixen productes amb petició d'alta 2.2. L'administrador visualitza el llistat dels productes amb petició d'alta.
Post-condicions	Es visualitza el llistat de productes amb sol·licitud d'alta.

Identificador	CU-018
Nom	Confirmar/descartar la petició d'alta
Prioritat	Mitja
Descripció	L'administrador valida l'alta d'un producte i aquest s'elimina de la base de dades.
Actors	Administrador
Prerequisits	Disposar de connexió amb la base de dades. Disposar de productes amb petició d'alta pendent. L'administració ha d'haver iniciat sessió.
Iniciat per	Administrador
Flux	1. L'administrador visualitza el llistat dels productes amb petició d'alta. 2. L'administrador pressiona un producte i accedeix al perfil d'aquest. 3.1 L'administrador pressiona el botó "Confirmar" per validar l'alta del producte. 3.2 L'administrador pressiona el botó "Descartar" per denegar l'alta del producte.
Post-condicions	S'ha confirmat o descartat la sol·licitud d'alta del producte.

5.2. Disseny de la base de dades

Com s'ha comentat anteriorment, la base de dades es crearà amb SQLite i les taules i relacions entre aquestes seran les següents:



Il·lustració 27 - Disseny de la base de dades

5.3. Arquitectura aplicació

L'arquitectura de l'aplicació es basarà en un MVC (Model, vista, controlador). Es basarà en l'ús de Java amb Android Studio, PHP i creant un servidor amb apache HTTP server i Maria DB (SQLite) amb el software XAMPP.

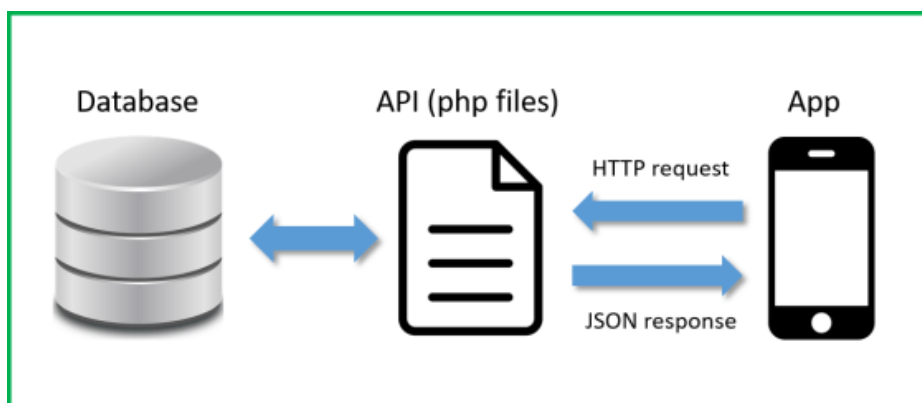
L'arquitectura tindrà quatre capes, la qual permetrà aplicació escalable, mantenible i fàcil de desenvolupar, les quals seran:

La primera capa és la capa de presentació, que és on l'usuari interactua amb l'aplicació. Aquesta capa s'implementa en Java amb Android Studio, i és responsable de proporcionar una interfície d'usuari atractiva i fàcil d'usar.

La segona capa és la capa de control, que és responsable de processar les dades que es recullen del client i enviar-les al servidor. Aquesta capa també s'implementa en Java amb Android Studio, i és responsable de connectar amb el servidor i obtenir les dades necessàries per a l'aplicació.

La tercera capa és la capa de lògica, que s'encarrega de processar les dades que es recullen del servidor i aplicar les regles de negoci corresponents. Aquesta capa es desenvolupa en PHP, i és responsable de realitzar les operacions d'actualització, eliminació i inserció de dades a la base de dades del servidor SQL.

La quarta capa és la capa de dades, que és on es troba la base de dades del servidor SQL. Aquesta capa és responsable de gestionar totes les dades que es recullen i emmagatzemen a la base de dades. La capa de dades s'encarrega d'executar les operacions de la base de dades i proporcionar les dades necessàries a la capa de lògica de negoci.



Il·lustració 28 - Arquitectura aplicació

6. Implementació

6.1 Tecnologies utilitzades

6.1.1. Eines de desenvolupament utilitzades

Android Studio:

És l'entorn de desenvolupament integrat (IDE) oficial per a l'Android SDK. Proporciona un conjunt d'eines per al desenvolupament d'aplicacions Android, incloent-hi l'edició de codi, la depuració, la creació d'interfícies d'usuari, la gestió de dependències i moltes altres característiques per facilitar el desenvolupament.

XAMPP:

És un paquet de programari que inclou el servidor web Apache, el sistema de gestió de bases de dades MySQL, el llenguatge de programació PHP i altres eines. Es fa servir per configurar un entorn de desenvolupament local per a l'execució d'aplicacions web i per gestionar bases de dades.

phpMyAdmin:

És una interfície basada en web per a la gestió de bases de dades MySQL. Amb aquesta eina, es poden crear, modificar i eliminar taules, consultar dades, executar sentències SQL i realitzar altres tasques relacionades amb la gestió de la base de dades.

Sublime text:

És un editor de text avançat que ofereix funcionalitats avançades per al desenvolupament de codi, s'ha utilitzat per realitzar la programació PHP.

GIMP:

És un editor d'imatges gratuït i de codi obert que ofereix eines per al retoc i la manipulació d'imatges. Ha estat útil en tasques com a dissenyar i editar elements gràfics per a la interfície d'usuari de l'aplicació o crear i editar icones.

DIA:

S'utilitza per crear diagrames i representacions gràfiques en diferents àmbits, com ara diagrames de flux, de xarxa, de classes i de casos d'ús. S'ha utilitzat per crear el diagrama del disseny de la base de dades.

Draw.io:

És una aplicació web per a la creació de diagrames i gràfics. Permet dibuixar, editar i compartir de manera col·laborativa tot tipus de diagrames com ara fluxos de processos, organigrames, diagrames de xarxa i molts altres. S'ha utilitzat per crear el diagrama de flux de l'aplicació.

6.1.2. Llenguatges de programació utilitzats**Java:**

S'ha pres la decisió d'utilitzar java pels següents motius:

- Ja s'ha treballat amb aquest, es coneixen l'estructura i sintaxi d'aquest.
- Té més antiguitat i una comunitat més gran d'usuaris, pel que resultarà més senzill trobar informació sobre aquest.
- Té una varietat més ampla de llibreries i frameworks a utilitzar específics de Java.

S'ha utilitzat pel desenvolupament de l'aplicació mitjançant Android Studio.

PHP:

S'utilitza com a intermediari per connectar l'aplicació amb la base de dades MySQL mitjançant consultes SQL.

Aquest es fa servir per processar les sol·licituds de l'usuari, actualitzar la base de dades en conseqüència i retornar les dades necessàries per al funcionament de l'aplicació.

6.1.3 API utilitzada

S'han utilitzat la API 26 com a mínima i la API 33 com a objectiu

```
defaultConfig {
    applicationId "com.tfg_marcrebollar.la_cistella"
    minSdk 26
    targetSdk 33
    versionCode 1
    versionName "1.0"
}
```

Il·lustració 29 - Codi API utilitzada

API mínima 26:

S'ha establert aquesta versió com el nivell mínim de API compatible per a l'aplicació a causa de consideracions de compatibilitat i l'abast del públic objectiu. Si es determina que un nombre significatiu d'usuaris potencials encara utilitza dispositius amb Android 8.0 (Oreo) o versions posteriors, establir minSdk 26 garanteix que l'aplicació sigui accessible per a ells.

API objectiu 33:

S'ha utilitzat per aprofitar les característiques i millores més recents: Cada nova versió d'Android introdueix noves característiques, millores de rendiment i correccions d'errors.

També per ser compatibles amb llibreries i api de tercers poden requerir una versió objectiu específica. Si l'aplicació utilitza aquestes llibreries o API i es necessita aprofitar les seves funcionalitats, s'ha d'establir targetSdk 33 per satisfer els seus requisits.

6.1.4 Llibreries utilitzades

Volley:

Les opcions principals de llibreries per realitzar la connexió eren Volley o JDBC, però s'ha acabat utilitzant Volley ja que està dissenyada i ofereix funcionalitats específiques per les necessitats de les aplicacions Android.

Volley afavoreix el desenvolupament i millora el rendiment de l'aplicació permetent realitzar sol·licituds de xarxa de forma senzilla oferint classes i mètodes que faciliten la creació i gestió de peticions i respostes HTTP.

JSON:

És un format de dades molt utilitzat per intercanviar informació entre diferents aplicacions. Proporciona classes i mètodes per a la creació, manipulació i anàlisi d'objectes JSON.

S'ha fet servir, ja que és una opció senzilla i inclosa per defecte amb Java, es volgués realitzar manipulacions de dades més complexes es podria utilitzar Gson, però no és el cas.

Android:

Aquesta és la llibreria més utilitzada, ja que l'aplicació s'ha desenvolupat amb Android Studio.

S'ha utilitzat per:

- **Components d'interfície d'usuari:** La llibreria d'Android conté un conjunt de components d'interfície d'usuari predefinits, com ara botons, caixes de text, llistes, imatges, etc. Aquests components permeten crear i gestionar la interfície d'usuari de l'aplicació.
- **Gestió d'activitats i fragments:** Android Studio ofereix suport per gestionar activitats (Activity) i fragments (Fragment), que són les unitats bàsiques de construcció d'una aplicació Android. La llibreria d'Android proporciona classes i funcions per crear, iniciar, destruir i gestionar aquestes activitats i fragments.
- **Comunicació amb els serveis del sistema:** L'Android SDK permet accedir a diferents serveis del sistema, com ara l'accés a la càmera, l'emmagatzematge local, etc. La llibreria d'Android facilita la interacció amb aquests serveis mitjançant classes i mètodes predefinits.
- **Gestió de la xarxa:** Per a les aplicacions que requereixen accedir a Internet o realitzar peticions de xarxa, la llibreria d'Android ofereix classes i eines per gestionar les connexions de xarxa, enviar i rebre dades, realitzar crides HTTP, etc.
- **Emmagatzematge de dades:** La llibreria d'Android proporciona mètodes per gestionar les dades emmagatzemades en l'aplicació, com ara bases de dades SQLite, fitxers de preferències compartides, emmagatzematge extern, etc.
- **Notificacions i alertes:** Android permet enviar notificacions al dispositiu de l'usuari per alertar-lo sobre esdeveniments importants. La llibreria d'Android facilita la creació i gestió de notificacions, alertes i diàlegs d'interacció amb l'usuari.

- **Suport multimèdia:** Android permet reproduir i gestionar contingut multimèdia, com ara música, vídeo i imatges. La llibreria d'Android ofereix classes per reproduir àudio i vídeo, mostrar imatges, capturar àudio i vídeo amb el dispositiu, etc.

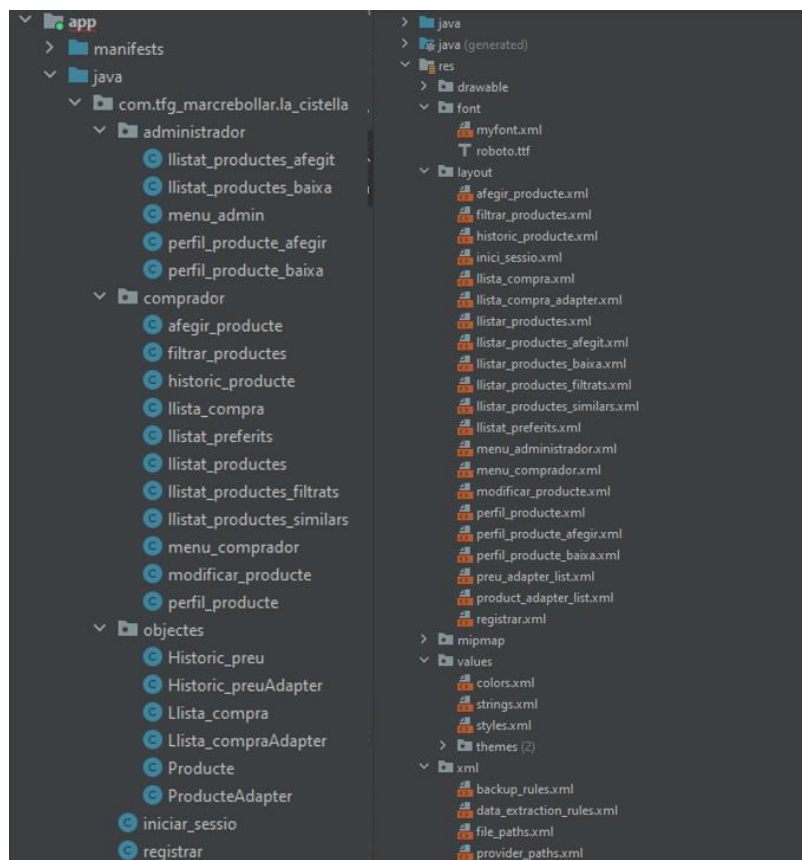
Llibreries personalitzades:

S'han creat llibreries específiques a conseqüència dels requisits concrets del projecte, aquestes estan orientades a crear els objectes necessaris dels diferents elements dels llistats creats (productes, històric preu i compra)

6.2. Desenvolupament de l'aplicació

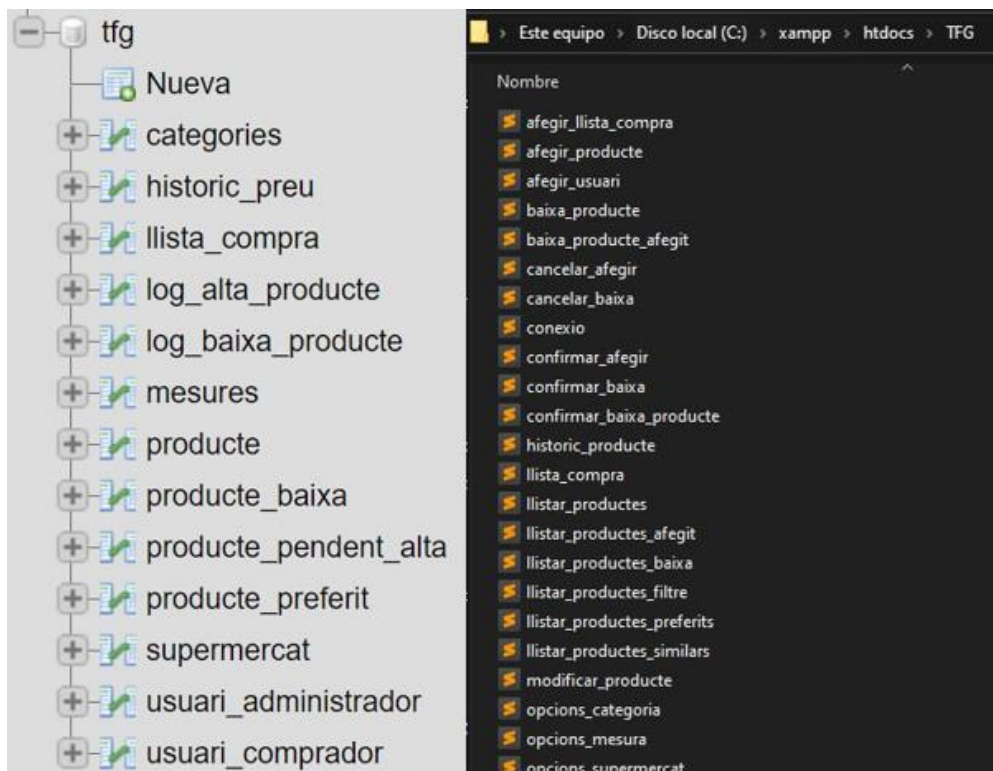
6.2.1 Estructura del projecte

El projecte dins Android Studio es divideix en dos apartats, el **java**, on es troben tot el programari que s'utilitza per realitzar les funcionalitats de l'aplicació, es a dir, la part tècnica de l'aplicació i el **res**, on es troben totes les pantalles, textos i estils visibles per l'usuari, es a dir, la part gràfica de l'aplicació.



Il·lustració 30 - Estructura projecte Android Studio

Per un altre part, el servidor també es divideix en dues parts, la primera, un directori que conté tots els documents php als quals el programa accedeix per interactuar amb la base de dades i la pròpia base de dades.



II-lustració 31 - Estructura servidor

6.2.2 Connexió amb base de dades

La connexió entre la totalitat de l'arquitectura de l'aplicació s'ha dividit en dues parts, la connexió que realitza l'aplicació fins al servidor i posteriorment la interacció entre el servidor i la base de dades.

Per realitzar l'explicació, s'utilitzarà el Cas d'ús 009 en el qual és llistar productes preferits d'un usuari.

6.2.2.1. Connexió App – Servidor

L'aplicació utilitza la llibreria Volley per realitzar la consulta a la base de dades, el primer pas és crear un objecte RequestQueue.

```
RequestQueue requestQueue = Volley.newRequestQueue(getApplicationContext());
```

II-lustració 32 - Codi Volley

Per posteriorment afegir-hi un objecte `StringRequest` on s'emmagatzemen les dades de la consulta, aquest es divideix en tres parts:

1. **Especificar destí consulta:** S'emmagatzema la direcció del servidor i el document php d'aquest amb el qual es vol executar, per exemple:

```
"http://88.123.56.87:80/TFG/l·listar_productes_preferits.php";
```

II-lustració 33 - URL servidor

En aquest cas, s'està intentant connectar al servidor amb la IP Publica 88.123.56.87 pel port 80 i dins aquest servidor accedir al directori "TFG" per realitzar la consulta al document "l·listar_productes_preferits.php".

Prèviament, s'ha de configurar el servidor amb el qual està connectat el servidor s'ha de configurar per tal que les consultes que entren pel port 80 es dirigeixin automàticament a la ip local del servidor mitjançant protocol TCP.

2. **Afegir paràmetres:** Són les dades que es volen fer arribar al servidor que condicionaran la resposta que es rebí, en aquest cas només es facilita el camp "id_usuari" amb el número la id del usuari actual emmagatzemada:

```
@Override
protected Map<String, String> getParams() throws AuthFailureError {
    Map<String, String> params = new HashMap<>();
    params.put("id_usuari", String.valueOf(id_usuari));
    return params;
}
```

II-lustració 34 - Codi afegir paràmetres

3. **Tractar resposta:** Es reben els paràmetres en un format array dins la variable "response" i posteriorment l'aplicació interactua amb aquests per aconseguir el resultat desitjat.

```
try {
    JSONArray jsonArray = new JSONArray(response);
    for (int i = 0; i < jsonArray.length(); i++) {
        JSONObject jsonObject = jsonArray.getJSONObject(i);
        int id = jsonObject.getInt( name: "id");
        String nom = jsonObject.getString( name: "nom");
        String preu = jsonObject.getString( name: "preu");
        String categoria = jsonObject.getString( name: "categoria");
        String supermercat = jsonObject.getString( name: "supermercat");
        String descripcio = jsonObject.getString( name: "descripcio");
        String imatgeStr = jsonObject.getString( name: "imatge");
        Bitmap imatge = null;
        if (!imatgeStr.equals("null")) {
```

II-lustració 35 - Codi tractar resposta

Es recomana afegir un try...catch a l'hora de rebre la resposta, ja que si es produeix un error en aquesta, no provocaria una falla en l'aplicació.

```
} catch (JSONException e) {  
    e.printStackTrace();  
}
```

Il·lustració 36 - Codi controlar error

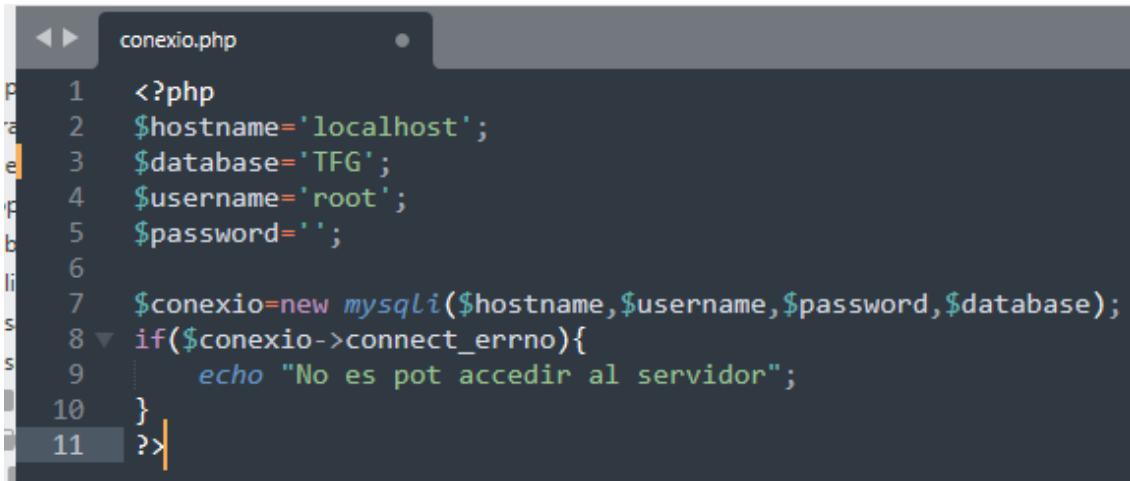
A la il·lustració n°37 es mostra el llistat de productes preferits que es mostrarà a l'usuari.



Il·lustració 37 - Llista productes preferits

6.2.2.2. Connexió Servidor – BBDD

El primer pas per realitzar la connexió és introduir el nom del host, el de la base de dades i les credencials d'un usuari que tingui els permisos necessaris.

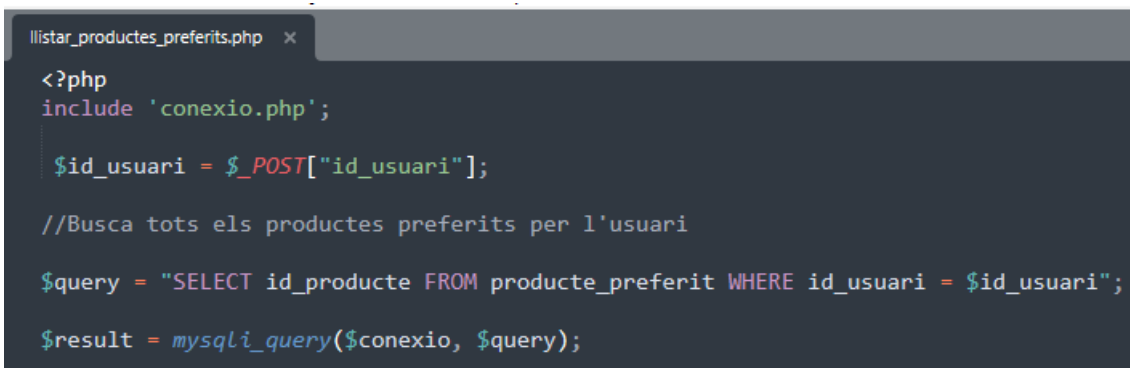


```
conexio.php
1  <?php
2  $hostname='localhost';
3  $database='TFG';
4  $username='root';
5  $password='';
6
7  $conexio=new mysqli($hostname,$username,$password,$database);
8  if($conexio->connect_errno){
9      echo "No es pot accedir al servidor";
10 }
11 ?>
```

II-lustració 38 - Codi PHP 1

Per no repetir el codi a cada document PHP es realitza un *include* del document “conexió.php”.

Com es pot veure a la imatge, a la primera part del codi, es recupera de la taula “producte preferit” totes les id dels productes que l'usuari actual (que es transmet des del codi java) té establerts com a preferits.



```
l·listar_productes_preferits.php x
<?php
include 'conexio.php';

$id_usuari = $_POST["id_usuari"];

//Busca tots els productes preferits per l'usuari

$query = "SELECT id_producte FROM producte_preferit WHERE id_usuari = $id_usuari";
$result = mysqli_query($conexio, $query);
```

II-lustració 39 - Codi PHP 2

SELECT * FROM `producte_preferit`

Perfilando [[Editar en línea](#)] [[Editar](#)] [[Expl](#)]

Mostrar todo | Número de filas:

Opciones extra

id_usuari	id_producte
1	3
1	1
1	4
2	3
2	12
2	10
2	2
2	5
3	6
3	4

II-lustració 40 - Taula producte_preferit

A continuació es recorren tots els id dels productes que s'han recuperat anteriorment dins la variable "result" i per cadascun d'aquests, es realitza una consulta a la taula "productes" i es recuperen les dades d'aquests, emmagatzemant-les en forma d'array a la variable "response".

```

14 $response = array();
15 while($row = mysqli_fetch_array($result)){
16     $sql = "SELECT * FROM producte WHERE id_producte = $row[0]";
17     $result2 = mysqli_query($conexio, $sql);
18     while($row2 = mysqli_fetch_array($result2)){
19         $preuMesura = $row2[2] . " " . $row2[3];
20         array_push($response, array(
21             "id" => $row2[0],
22             "nom" => $row2[1],
23             "preu" => $preuMesura,
24             "categoria" => $row2[4],
25             "supermercat" => $row2[5],
26             "descripcio" => $row2[6],
27             "imatge" => $row2[7]
28         ));
29     }
30 }

```

II-lustració 41 - Codi PHP 3

SELECT * FROM `producte`

Perfilando [[Editar en línea](#)] [[Editar](#)] [[Explicar SQL](#)] [[Crear código PHP](#)] [[Actualizar](#)]

Mostrar todo | Número de filas: Filtrar filas: Ordenar según la clave:

Opciones extra

	id_producte	nom	preu	mesura	categoria	supermercat	descripcio	imatge
<input type="checkbox"/>	1	Pemil salat	3.88	€/un	Embotit	Mercadona	240g	[BLOB - 13.4 KB]
<input type="checkbox"/>	2	Coca-Cola	0.91	€/un	Beguda	Mercadona	Llauna 330ml	[BLOB - 10.2 KB]
<input type="checkbox"/>	3	Pebrot verd	2.49	€/kg	Verdura	Mercadona	Origen nacional	[BLOB - 8.2 KB]
<input type="checkbox"/>	4	Poma golden	0.39	€/un	Fruita	Esclat	Km 0	[BLOB - 4.9 KB]
<input type="checkbox"/>	5	Yogurt natural	1.30	€/un	Lactic	Eroski	Pack 4	[BLOB - 4 B]
<input type="checkbox"/>	6	Patata	1.90	€/kg	Verdura	Lidl	Producte nacional	[BLOB - 12.1 KB]
<input type="checkbox"/>	7	Espagueti	1.42	€/un	Cereal	Lidl	400gr	[BLOB - 4 B]

II-lustració 42 - Taula producte

Amb “`echo json_encode()`” converteix l’array de dades PHP (*response*) en una cadena de caràcters JSON perquè pugui ser transmesa i processada fàcilment pel codi java de l’aplicació.

Finalment amb “`mysqli_close()`” es tanca la connexió amb la base de dades.

```
32     echo json_encode($response);
33     mysqli_close($conexio);
34     ?>
```

Il·lustració 43 - Codi PHP 4

6.3 Revisió de la planificació

El projecte ha seguit una planificació adequada i s'ha realitzat amb èxit, fins i tot superant certes expectatives i aconseguint un avantatge respecte al cronograma previst. S'ha mantingut un seguiment rigorós dels temps i esforços invertits en cada fase, aconseguint complir amb els objectius establerts.

No obstant això, després de finalitzar el projecte, s'han plantejat modificacions en algunes pantalles i la incorporació de funcionalitats addicionals. Aquestes noves propostes s'han considerat com a millores per tal d'incrementar el valor de l'aplicació i proporcionar una millor experiència als usuaris.

Per garantir la qualitat i la satisfacció dels *stakeholders*, s'ha realitzat una avaluació exhaustiva de les implicacions de les modificacions proposades, tenint en compte els recursos disponibles i l'impacte en el calendari. S'han realitzat les adaptacions necessàries per acomodar aquests canvis, tot mantenint l'equilibri entre l'entrega puntual i la millora de l'aplicació.

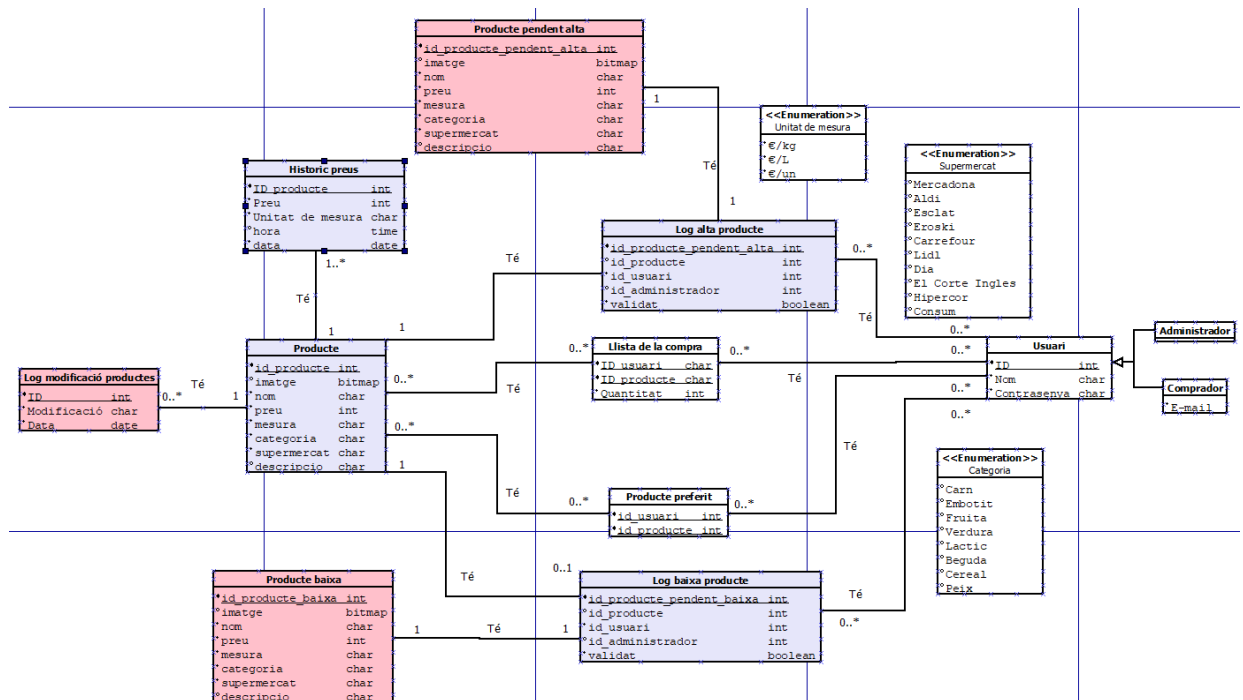
Malgrat aquestes adaptacions posteriors, s'ha seguit gestionant els temps de manera eficient i s'han pres les mesures pertinents per assegurar el compliment dels terminis establerts, descartant algunes funcionalitats que es volien implementar.

En resum, tot i les modificacions posteriors a la finalització del projecte, s'ha seguit una planificació adequada, s'han gestionat els temps amb eficiència i seguir una metodologia de desenvolupament *agile*, ha permès adaptar-se als canvis per millorar l'aplicació sense comprometre els terminis establerts o les funcionalitats ja implementades.

6.4. Modificacions respecte el disseny conceptual

6.4.1 Arquitectura de la base de dades

A conseqüència de les funcionalitats afegides s'han hagut de afegir taules a la base de dades i modificar altres, a la il·lustració n°41 s'han remarcat en un to vermell les que s'han incorporat al llarg de la implementació i en un to gris les que han patit alguna modificació:



Il·lustració 44 - Disseny base de dades modificacions

La taula **històric producte** ha estat modificada incorporant l'hora de la modificació, ja que a l'hora de visualitzar l'històric de preus no s'ordenen correctament o al visualitzar les notificacions de canvi de preu no es selecciona el correcte.

La taula **producte** ha estat modificada afegint la imatge, ja que al llarg de la implementació s'ha vist que tècnicament és possible incorporar-la al perfil del producte.

Les taules **log alta producte** i **producte pendent alta** s'han modificat/creat a conseqüència d'un canvi a la dinàmica de les altes del producte, ja que anteriorment es tenia previst emmagatzemar tots els productes (pendents de donar d'alta i actuals) a la mateixa taula, però per optimitzar la recerca de dades, poder portar un millor registre dels productes i facilitar les modificacions futures de l'aplicació.

Les taules **log baixa producte** i **producte pendent baixa** s'han modificat/creat a conseqüència de voler portar un millor registre dels productes i poder emmagatzemar els que s'han donat de baixa sense sobrecarregar la taula de productes actuals, ja que la de producte pendent baixa al llarg del temps tindrà moltes dades, però a l'utilitzar-se només com una taula d'emmagatzematge a la qual no es realitzen consultes, pot creixes per tindre un històric dels productes sense afectar a l'usuari.

La taula **log modificació productes** s'ha creat per poder fer un seguiment i registre de les notificacions que s'han de mostrar a la pantalla principal de l'usuari.

6.4.2. Pantalles

Quasi totes les pantalles han patit alguna modificació respecte a els prototips realitzats, a continuació es mostraran tots els canvis significatius realitzats:

6.4.2.1. Pantalla principal

S'ha modificat quasi la totalitat d'aquesta pantalla, s'ha optat per eliminar els apartats de la pantalla inicial, però mantenint els accessos als menús a la part inferior de la pantalla, aquesta s'han substituït per una nova funcionalitat que consisteix en un llistat de notificacions on s'informa l'usuari si els productes que tenen afegits a la llista de la compra o preferits han estat donats de baixa o s'ha modificat el preu.

També s'ha afegit el nom de l'usuari a la capçalera.

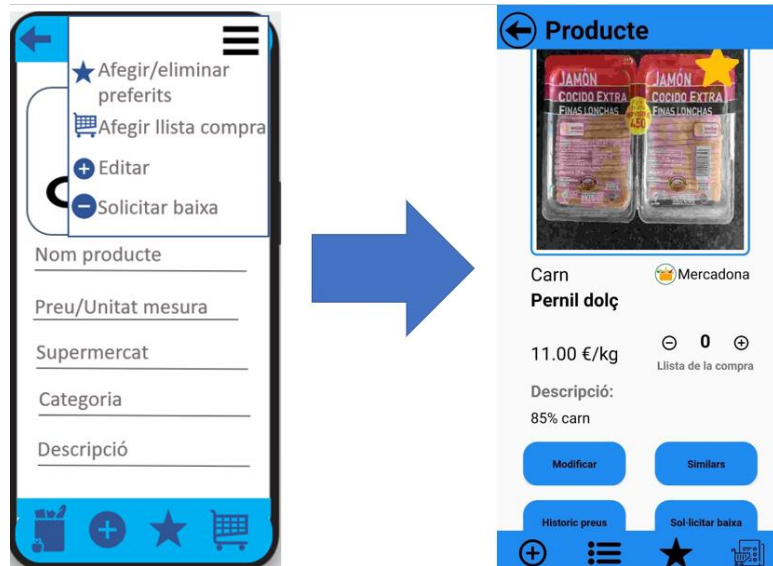
S'ha realitzat aquesta modificació, ja que els accessos directes estaven presents a la pantalla a 2 llocs (cos i peu de la pàgina) i així s'aconseguia una millor experiència per part de l'usuari.



Il·lustració 45 - Modificació Pantalla principal

6.4.2.2. Perfil producte

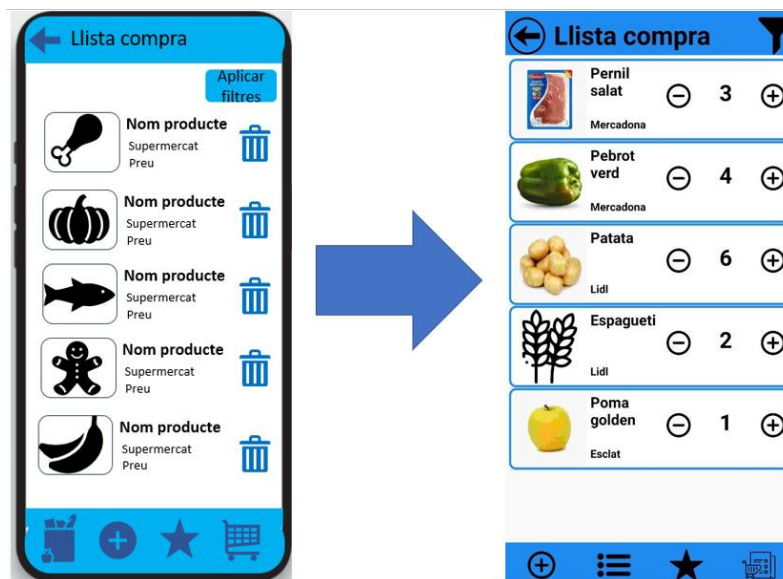
Respecte al prototip modificat la ubicació de la informació del producte que es mostra i les ubicacions dels diferents elements interactius, amb el canvi realitzat es pretén intentar mostrar la màxima informació possible per pantalla.



Il·lustració 46 - Modificació Perfil producte

6.4.2.3. Llista de la compra

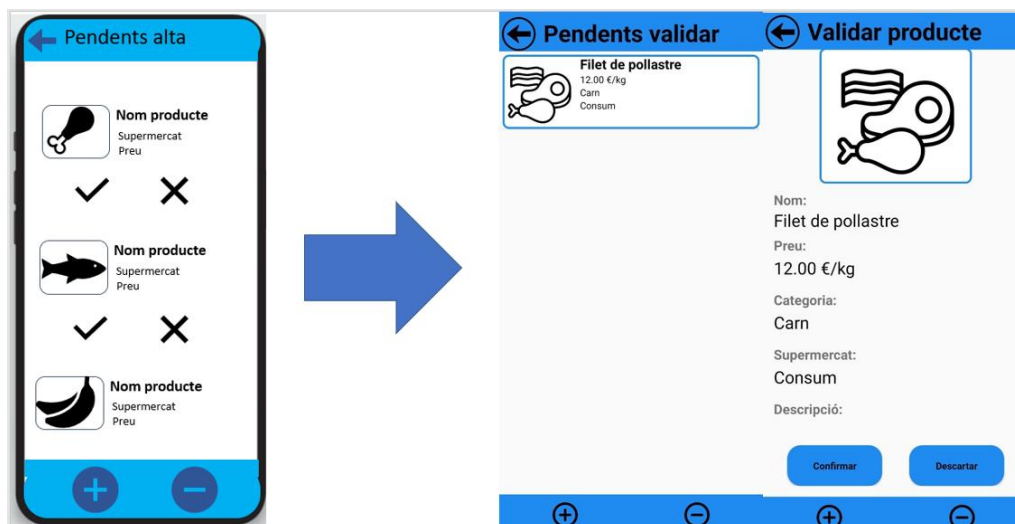
S'ha optat per seguir mostrant el llistat dels productes pero no mostrar el preu del producte i en comptes d'eliminar els productes de la llista, es mostra les unitats afegides de cada producte i es pot modificar fins arribar a 0.



Il·lustració 47 - Modificació Llista de la compra

6.4.2.4. Validar baixa/alta producte

S'ha afegit un pas més a l'hora de donar de baixa o alta un producte, permetent a l'administrador accedir al perfil del producte i validant la baixa o l'alta del producte a aquesta pantalla.



II-lustració 48 - Modificació Validar baixa/alta producte

6.5 Anàlisi de l'estat del projecte

6.5.1. Estat actual del projecte

S'ha aconseguit crear un circuit tancat i totalment funcional. Totes les etapes i fases del projecte s'han completat amb èxit i s'han integrat de manera coherent per formar una aplicació operativa.

Des del disseny conceptual fins a la implementació, s'han seguit de manera precisa els objectius i requisits establerts.

El circuit tancat fa referència a la implementació completa de totes les funcionalitats i característiques previstes, que treballen conjuntament sense interrupcions. Això significa que l'aplicació és capaç de realitzar les tasques i proporcionar els serveis esperats de manera coherent i sense errors significatius.

A més, s'ha realitzat una validació exhaustiva per assegurar-se que el circuit tancat sigui totalment funcional. S'han dut a terme proves, revisat el codi i realitzat control de qualitat per garantir un rendiment òptim i l'absència de problemes crítics. Això ha permès confirmar que l'aplicació està preparada per ser utilitzada pels usuaris finals.

6.5.2 Estat futur del projecte

Es preveu implementar diverses funcionalitats amb un enfocament especial en el perfil de l'usuari. Aquestes noves característiques tenen com a finalitat millorar l'experiència de l'usuari i proporcionar-li un major control sobre la seva interacció amb l'aplicació.

Algunes de les funcionalitats planejades són les següents:

Afegir usuaris: Es permetrà als usuaris afegir-se entre si per establir connexions i compartir informació. Això inclourà la possibilitat de veure els productes preferits dels altres usuaris afegits i rebre recomanacions personalitzades basades en les seves preferències.

Gestió de contrasenyes: Es desenvoluparà una funcionalitat que permetrà als usuaris canviar o reiniciar la seva contrasenya. Això proporcionarà una capa addicional de seguretat i donarà als usuaris un control total sobre l'accés al seu compte.

Millora de la capacitat de comparació de productes: Es treballarà en millorar la capacitat de comparar productes a través de diferents criteris. Això inclourà la possibilitat de veure comparacions de preus, característiques, valoracions dels usuaris i altres factors rellevants per a l'elecció d'un producte determinat.

Aquestes millores estaran condicionades a mantenir la coherència amb el disseny i la funcionalitat existents de l'aplicació durant el desenvolupament d'aquestes noves característiques.

7. Proves

7.1 Proves compatibilitat

Les proves s'han dut a terme a diversos dispositius virtuals per tal de poder interactuar amb un major nombre de API i dimensions de pantalla.

S'ha decidit mostrar la pantalla de "Perfil producte" i "Llista de la compra", ja que es considerà que són les que tenen una estructura més complexa.

- **Galaxy Nexus**

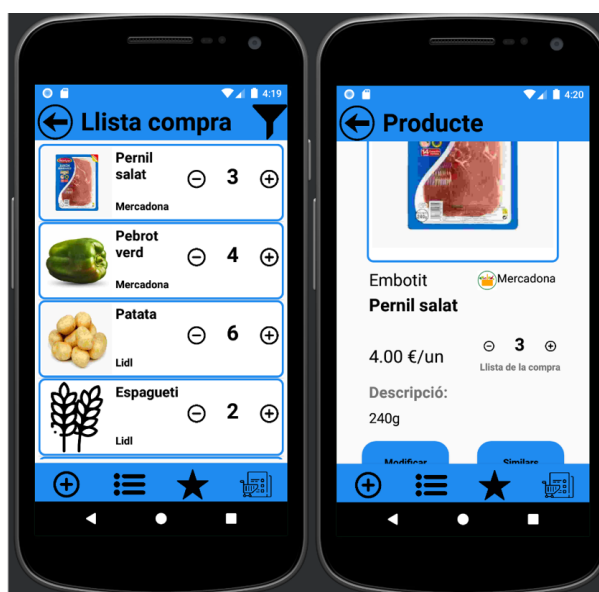
Dimensions pantalla: 720px1280px (4,65")

Densitat pantalla: xhdpi (320dpi)

RAM: 1 GB

Emmagatzematge intern: 2 GB

API: 26 - Oreo – x86



II-lustració 49 - Galaxy Nexus

- **Pixel 2 XL**

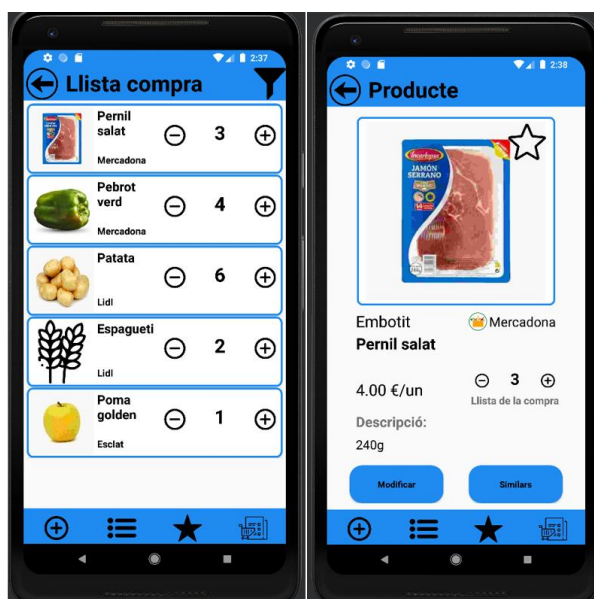
Dimensions pantalla: 1440px2880px (5,99")

Densitat pantalla: 560dpi

RAM: 2 GB

Emmagatzematge intern: 3 GB

API: 30 - R – x86



II-lustració 50 - Pixel 2 XL

- **Pixel 6 Pro**

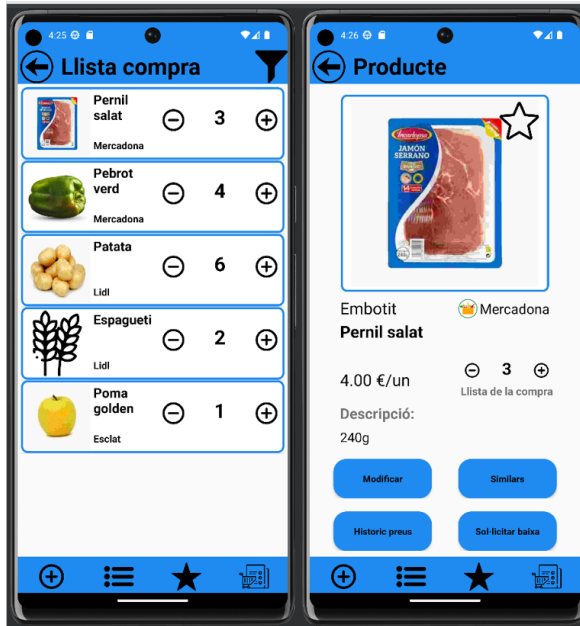
Dimensions pantalla: 1440px3120px
(6,7")

Densitat pantalla: 560dpi

RAM: 4 GB

Emmagatzematge intern: 3 GB

API: 33 - Tiramisu – x86



II-lustració 51 - Pixel 6 Pro

- **Nexus One**

Dimensions pantalla: 480px800px
(6,7")

Densitat pantalla: hdpi (240dpi)

RAM: 0,5 GB

Emmagatzematge intern: 2 GB

API: 27 - Oreo – x86



II-lustració 52 - Nexus One

7.2 Proves manuals

S'han realitzat les proves de tots els casos d'ús, tant pel usuari administrador com comprador.

7.2.1 Proves perfil administrador

Núm. prova	Prova	Resposta prevista	Dispositiu utilitzat	Resultat
1	Validar alta producte.	El producte s'ha afegit als productes disponibles pel comprador.	Galaxy Nexus	OK
2	Denegar baixa producte.	El producte segueix als productes disponibles pel comprador i es pot tornar a sol·licitar la seva baixa.	Pixel 2 XL	OK

7.2.2 Proves perfil comprador

Núm. prova	Prova	Resposta prevista	Dispositiu utilitzat	Resultat
3	Registrar usuari.	L'usuari pot iniciar sessió amb el perfil registrat.	Pixel 6 Pro	OK
4	Visualitzar llistat productes.	Es visualitzen els productes de la base de dades.	Nexus One	OK
5	Visualitzar perfil producte.	Es visualitza el perfil del producte seleccionat.	Galaxy Nexus	OK
6	Veure historial preu producte.	Es veuen els preus diferents preus del producte i la data i hora als que es van establir.	Pixel 2 XL	OK
7	Modificar producte.	Es visualitza el perfil del producte amb els canvis realitzats.	Pixel 6 Pro	OK
8	Veure productes similars.	Es visualitza el llistat de productes similars al seleccionat.	Nexus One	OK
9	Accedir a perfil producte similar.	Es pot visualitzar el perfil del producte al accedir des del llistat de similars.	Galaxy Nexus	OK
10	Sol·licitar baixa Producte.	Es retorna al perfil del producte amb el missatge que s'ha sol·licitat la baixa del producte i aquest apareix	Pixel 2 XL	OK

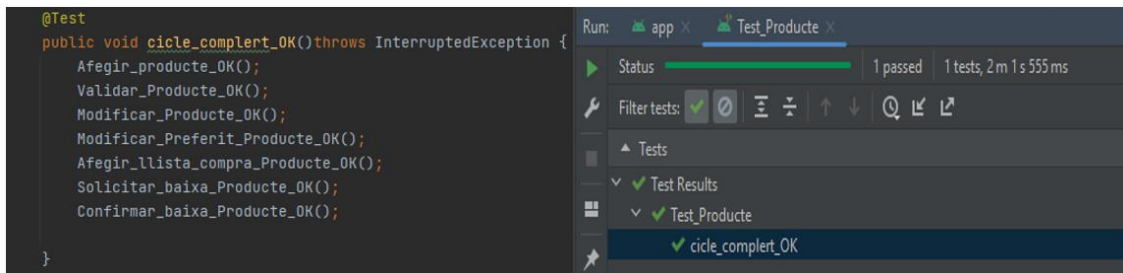
		al llistat de sol·licituds de baixa dels administradors.		
11	Afegir producte a preferits.	L'estrella canvia de no preferit a preferit i el producte apareix al llistat de productes preferits de l'usuari.	Pixel 6 Pro	OK
12	Afegir unitat producte a llista de la compra.	Es modifica el número d'unitats afegides a la llista de la compra.	Nexus One	OK
13	Filtrar llistat productes.	Es filtren els productes que apareixen al llistat segons el filtre aplicat.	Galaxy Nexus	OK
14	Llistar productes preferits.	Es visualitza el llistat de productes preferits de l'usuari.	Pixel 2 XL	OK
15	Filtrar llistat productes preferits.	S'aplica el filtre als productes preferits, i es veuen els productes preferits que s'adeqüen al filtre establert.	Pixel 6 Pro	OK
16	Accedir a perfil producte preferit.	Es visualitza el perfil del producte seleccionat a la llista de productes preferits.	Nexus One	OK
17	Visualitzar llista de la compra.	Es visualitza correctament un llistat de productes que tenen unitats afegides a la llista de la compra.	Galaxy Nexus	OK
18	Afegir i retirar unitats producte llista compra.	Es permet afegir i treure unitats dels productes de la llista de la compra.	Pixel 2 XL	OK
19	Filtrar llista de la compra per supermercat.	Es filtren els productes de la llista de la compra per supermercat.	Pixel 6 Pro	OK
20	Afegir producte amb imatge càmera	Es registra el producte i apareix a la llista de productes pendents de validar del administrador.	Nexus One	OK
21	Afegir producte amb imatge galeria.	Es registra el producte i apareix a la llista de productes pendents de validar del administrador.	Galaxy Nexus	OK
22	Afegir producte sense imatge.	Es registra el producte i apareix a la llista de productes pendents de validar del administrador.	Pixel 2 XL	OK

7.3. Proves unitàries

Per realitzar les proves unitàries s'ha utilitzat el framework Espresso, que permet desenvolupar i executar proves automatitzades mitjançant la interfície gràfica d'Android Studio.

S'ha desenvolupat una única prova que agrupa tots els processos d'un producte, es a dir:

- Creació producte
- Validació producte
- Modificació producte
- Afegir producte a preferits
- Afegir i treure unitats del producte a la llista de la compra
- Sol·licitar baixa producte
- Validar baixa producte



Il·lustració 53 - Test unitari

Per l'execució dels test s'han de tindre en compte les següents condicions:

- Ha d'estar registrat un usuari comprador amb les següents dades:
 - Nom: Test
 - Contrasenya: 1234
 - Correu: test@gmail.com
- Ha d'estar registrat un usuari administrador amb les següents dades:
 - Nom: admin
 - Contrasenya: admin
- La base de dades no pot contenir cap producte o producte pendent de validar.

Al completar un cicle sencer d'un producte, al finalitzar el test aquest serà transparent per l'usuari.

8. Conclusions

Al llarg del desenvolupament de l'aplicació s'ha adquirit un coneixement ampli sobre les tecnologies i els processos involucrats en el desenvolupament d'aplicacions mòbils i la configuració de servidors per a l'emmagatzematge i l'intercanvi de dades.

En primer lloc, l'ús d'Android Studio com a entorn de desenvolupament integrat (IDE) ha demostrat ser una eina potent i versàtil per a la creació d'aplicacions per a la plataforma Android. S'ha pogut explorar i utilitzar de manera efectiva les seves funcionalitats la qual cosa ha permès un desenvolupament més eficient i una millor comprensió de les pràctiques recomanades per al desenvolupament d'aplicacions Android.

D'altra banda, l'ús de XAMPP com a servidor ha estat una decisió encertada per a l'emmagatzematge i l'intercanvi de dades amb l'aplicació Android, que han estat essencials per al funcionament de l'aplicació. S'ha après a configurar i gestionar bases de dades, interactuar amb elles mitjançant consultes SQL i com proporcionar una interfície de programació per a l'aplicació mòbil.

Una observació rellevant és que, si bé el disseny conceptual inicial de l'aplicació mostrava una estructura clara i definida, s'ha pogut constatar durant el procés de disseny tècnic que les necessitats del projecte han anat canviant i evolucionant. A mesura que s'avançava en el desenvolupament, s'han identificat noves funcionalitats, millores de rendiment i ajustos en la interfície d'usuari que s'han hagut d'incorporar al projecte. Aquesta adaptabilitat ha requerit una capacitat d'anàlisi i resolució de problemes que ha resultat essencial per aconseguir un producte final que compleixi amb les expectatives.

El procés de desenvolupament ha demostrat la importància de mantenir una mentalitat oberta i flexible durant el disseny tècnic, adaptant-se a les necessitats en evolució i realitzant els ajustos pertinents per aconseguir un producte final òptim. Aquesta experiència ha reforçat la comprensió del cicle de vida del desenvolupament d'una aplicació i ha proporcionat les eines i les habilitats necessàries per afrontar projectes futurs amb èxit.

9. Glossari

- **Stakeholders:** Públic d'interès per a una empresa que permet el funcionament complet.
- **Android:** Sistema operatiu basat en el nucli Linux dissenyat principalment per a dispositius mòbils amb pantalla tàctil.
- **OF:** Sigles d'objectiu funcional.
- **ONF:** Sigles d'objectiu no funcional.
- **UOC:** Sigles de Universitat oberta de Catalunya.
- **APK:** Sigles que corresponen amb la denominació en anglès de paquet de programari (Application Package).
- **Sketches:** El Sketch és bàsicament un esbós de la il·lustració que volem representar digitalment
- **MVC:** Patró d'arquitectura de software anomenat Model-Vista-Controlador.
- **IDE:** Sigles que corresponen amb la denominació en anglès d'entorn de desenvolupament integrat (Integrated Development Environment).
- **BBDD:** Abreviatura de base de dades.
- **App:** Abreviatura de aplicació

10. Bibliografia

- Android Developers. (2017). Desarrolladores de Android. <https://developer.android.com/?hl=es-419> [Data consulta 01/04/2023].
- XAMPP installers and downloads for Apache friends. (2007). Apachefriends.org. <https://www.apachefriends.org/es/index.html> [Data consulta 01/04/2023].
- GmbH, M. (s. f.). MAMP & MAMP PRO - your local web development solution for PHP and WordPress development. MAMP & MAMP PRO - Your local web development solution. <https://www.mamp.info/> [Data consulta 01/04/2023].
- Arif, A. (2021). Cómo crear tu primera aplicación en Java. Code Envato Tuts+. <https://code.tutsplus.com/es/tutorials/how-to-make-your-first-app-in-java--cms-37534> [Data consulta 05/04/2023].

- draw.io - free flowchart maker and diagrams online. (2020) <https://app.diagrams.net/> [Data consulta 09/04/2023].
- Flaticon. (s. f.). Free Icons and Stickers - Millions of images to download. <https://www.flaticon.com/> [Data consulta 01/05/2023]
- Android apps on Google play. (s/f). Google.com. <https://play.google.com/store/apps> [Data consulta 10/04/2023].
- Revelo, J. (2020, 30 noviembre). Volley: Librería De Android Para Realizar Peticiones Http. Develou. <https://www.develou.com/android-volley-peticiones-http/> [Data consulta 05/04/2023].
- Contributors,P. (s.f.). phpMyAdmin. phpMyAdmin. <https://www.phpmyadmin.net/> [Data consulta 05/04/2023].
- draw.io - free flowchart maker and diagrams online. (s. f.). <https://app.diagrams.net/> [Data consulta 06/04/2023].
- Macke, S. (s. f.). Día dibuja los diagramas estructurados: Libre de Windows, Mac OS X y Linux versión del popular programa de código abierto. <http://dia-installer.de/index.html.es> [Data consulta 06/04/2023].
- GIMP Descargas, tutoriales y foros. Alternativa a Photoshop gratis y libre. (s. f.). <http://www.gimp.org.es/> [Data consulta 06/04/2023].

11. Annexos

- Annex I – Manual d'instal·lació d'un fitxer APK a un emulador amb Android Studio.
- Annex II – Manual d'instal·lació d'un fitxer APK a un dispositiu Android.
- Annex III – Manual de creació d'un APK amb Android Studio.
- Annex IV – Manual de perfil comprador.
- Annex V – Manual de perfil administrador.