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

Aluja González, Marc; Protasio Ramirez, Joan, dir. ShapeYourPC : creació d'un E-commerce enfocat al sector dels ordinadors. 2021. (958 Enginyeria Informàtica)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/248505>

under the terms of the  license

ShapeYourPC: creació d'un E-commerce enfocat al sector dels ordinadors

Marc Aluja González

Resum– El comerç electrònic o E-commerce ha portat grans canvis i millores en els models de negoci de tot tipus d'empreses, oferint noves possibilitats d'expansió a través d'Internet. Com a cas recent i important tenim la pandèmia de la Covid, que ha tingut un gran impacte en l'augment de l'ús d'Internet per tot tipus d'operacions i, en gran manera, en el comerç electrònic. Tenint en compte el gran potencial que té desenvolupar-se en aquest camp, aquest treball consisteix a crear un E-commerce, en concret de tipus web, enfocat a un target concret, amb l'objectiu d'endinsar-nos en aquest àmbit i veure tots els beneficis que aporten diàriament als usuaris i a les empreses. Paral·lelament utilitzarem una metodologia àgil i diferents tecnologies de desenvolupament que actualment són molt rellevants en el sector de la informàtica i en la gestió de projectes de software.

Paraules clau– ShapeYourPC, E-commerce, web, PC, ordinador, Scrum, WAMP, PHP, React, jQuery, HTML, Bootstrap, CSS

Abstract– E-commerce has brought major changes and improvements to business models of all types of companies, offering new possibilities for expansion via the Internet. As a recent and important case, we have the Covid pandemic, which has had a major impact on the increased use of the Internet for all types of operations and, to a large extent, on e-commerce. Given the great potential to develop in this field, this work aims to create an e-commerce, specifically web-type, targeted, with the aim of getting further into this area and see all the benefits that it brings to users and businesses on a daily basis. At the same time, we will use an agile methodology and different development technologies that are currently very relevant in the field of computer science and in the management of software projects.

Keywords– ShapeYourPC, E-commerce, website, PC, computer, Scrum, WAMP, PHP, React, jQuery, HTML, Bootstrap, CSS



1 INTRODUCCIÓ - CONTEXT DEL TREBALL

ACTUALMENT les empreses que busquen la comercialització i venda dels seus productes desitgen tenir una presència rellevant a Internet, i no es poden conformar amb una pàgina corporativa que tan sols proporcioni informació. En els temps que corren el comerç electrònic s'ha revelat com una gran via de negoci per a aquells que saben aprofitar les seves possibilitats.

Per altra banda, els usuaris s'han convertit en consumidors a través d'Internet i s'han anat acostumant a realitzar les seves compres en línia de forma senzilla, a través de processos de pagaments segurs i experiències personalitzades.

- E-mail de contacte: marc.aluja@e-campus.uab.cat
- Menció realitzada: Tecnologies de la Informació i Comunicació
- Treball tutoritzat per: Joan Protasio Ramirez (Enginyeria, TIC)
- Curs 2020/21

Aquesta experiència aporta confiança i genera fidelitat en els usuaris que cada cop compren més a través d'Internet.

Veient els grans èxits que s'han donat en empreses que han creat un E-commerce hem decidit enfocar el projecte en desenvolupar-se un, amb diferents tecnologies i amb una metodologia de treball àgil. Al llarg de l'article exposarem en detall tota la preparació realitzada i el desenvolupament que hem dut a terme durant aquests mesos. Començarem presentant l'estat actual del món del E-commerce, per seguidament endinsar-nos en els objectius, planificació, metodologia i acabarem amb la presentació dels resultats obtinguts, conclusions i les millores tocaria realitzar.

2 ESTAT D'ART

2.1 Els E-commerce

Des del seu naixement l'any 1990-1991 en què es permet l'aplicació del comerç a Internet i la seva extensió a gran

escala (a partir del 2000), el comerç electrònic va aportar un gran canvi en els models de negoci de comerç que hi havia fins al moment, ja que va permetre portar la comercialització de l'entorn físic a l'entorn digital, oferint la possibilitat d'accedir a milers de productes i de clients des de qualsevol part del món.

2.1.1 Estadístiques

En els últims anys la tendència de creixement del comerç electrònic s'ha vist marcada a escala global. A la figura (1) podem veure l'evolució en volum de vendes de les empreses minoristes des del 2014 i les seves prediccions. L'any 2020 a causa de la Covid les vendes d'aquests comerços van augmentar fins a aproximadament uns 4000 bilions de dòllars, i a la figura (2) podem veure la seva distribució per zones. Per finals de 2021 s'estimen més de 4.600 bilions de dòllars amb aproximadament 2,14 bilions de compradors diferents (quasi un 50% dels usuaris actius a Internet) [4].

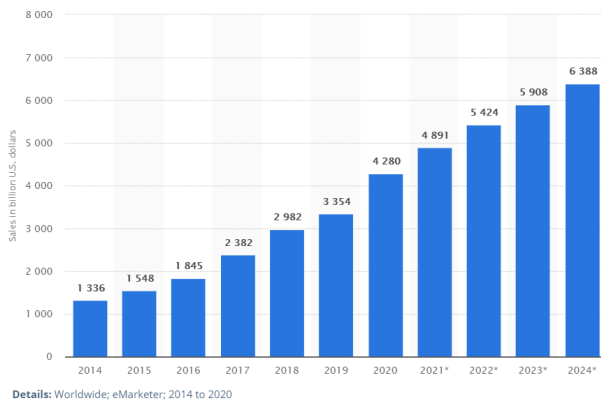


Fig. 1: Estadístiques vendes anuals

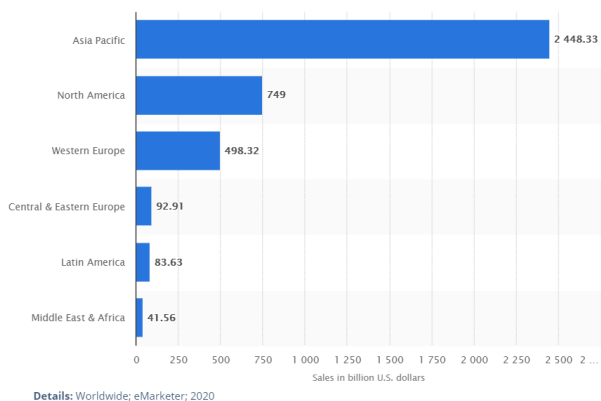


Fig. 2: Distribució vendes el 2020

Comparant aquestes dades amb el percentatge d'usuaris per zones (Nord Amèrica un 7.6%, Sud Amèrica un 10.1%, Àfrica un 11.5%, Europa un 15.9%, Oceania un 0.6% i Àsia un 54.2%) [4], observem una relació que ens fa veure que on hi ha més usuaris actius, més vendes s'han efectuat (Àfrica i Sud Amèrica no compleixen aquesta relació per la falta de recursos). Aquests valors ajuden a planificar i fer estratègies per a la posada en marxa d'un E-commerce.

Com a dades més generals, el comerç electrònic representa el 47% del total de les vendes mundials que s'efectuen

cada any i el 71% [5] de les diferents activitats que realitzen els usuaris a Internet. Amb tot això podem veure la gran importància que té el comerç electrònic actualment i les seves millors projeccions de futur. Com a factors destacables que l'han portat a obtenir aquesta importància trobem, per la banda de les empreses:

- La capacitat d'enviar i rebre productes a qualsevol part del món sense tenir un contacte físic amb el client.
- Estalvi important en costos de compravenda.
- Integració i fàcil accés a la informació.
- Contacte directe i senzill amb els consumidors.

A part, també trobem factors destacables que han afectat positivament la banda dels consumidors:

- Accés senzill a gran quantitat de productes en un mercat ampli i amb competitivitat.
- Adquisició de productes amb pocs clics i sense necessitat de desplaçar-se (gran valor en situacions com la pandèmia actual).
- Possibilitat de comunicació 24 hores al dia durant tot l'any (segons el comerç).

2.1.2 Tipus principals

Per últim, presentarem els 4 principals tipus de E-commerce [6] i a quin correspon el projecte que hem escollit:

- **Comerç B2B (business to business):** en aquest model una empresa ven el seu producte a una altra empresa (com la relació proveïdor-empresa). L'empresa Ford Motorcraft (que ven grans components per tallers).
- **Comerç B2C (business to consumer):** en aquest model les empreses venen els seus productes als seus usuaris finals. Tenim exemples com Spotify o Apple i aquest projecte també pertany a aquest model.
- **C2B (consumer to business):** en aquest model l'empresa permet als clients fer treball que els aporti valor i aquesta els dona certes recompenses. Per exemple, les ressenyes o els serveis de màrqueting d'afiliats (clients aconseguixen vendes per una empresa) pertanyen a aquest grup, i Amazon n'és un exemple clar.
- **C2C (consumer to consumer):** aquest model connecta als consumidors a través d'una empresa intermediària perquè puguin intercanviar béns i serveis. En general, guanyen diners cobrant tarifes de transacció, cotització i també publicitat. Alguns exemples en són Ebay i Wallpop.

2.2 Metodologies àgils

Aquestes metodologies són models per la gestió de projectes que es basen en l'adaptabilitat de qualsevol canvi com a mitjà per augmentar les possibilitats d'èxit dels projectes, i aplicant-les correctament s'ha vist que donen millors resultats que les metodologies seqüencials. Les principals característiques són:

- Procés iteratiu i incremental, ja que es divideix el projecte en iteracions i es van entregant parts funcionals al final de cada iteració.

- Flexibilitat a canvis, ja que al final de cada iteració pot haver-hi reunions amb noves idees que s'incorporin al pla del projecte.
- Comunicació contínua amb el client de forma que rebem feedback continu, es busca àmbit de col·laboració.
- Enfocament en la qualitat del producte gràcies a tots els tests paral·lels i eines de control que s'integren durant el projecte [9].

Entre totes les metodologies hi ha 3 models que han aconseguit destacar per sobre els altres, i són les següents:

- **Programació extrema:** té com a objectiu millorar la qualitat del programari i la capacitat de resposta als requisits canviants del client. Es basa molt en llançaments freqüents a través de cicles de desenvolupament curts per parelles, que busquen millorar la productivitat i introduir punts en els quals adoptar nous requisits del client.
- **Kanban:** aquí el treball es visualitza com un flux i es divideix en elements petits i discrets que s'escriuen en una targeta. Aquestes passen a un taulell i mesura que el treball avança es mouen en diferents etapes.
- **Scrum:** aquest model divideix les organitzacions en petits equips autoorganitzats. Després, aquests equips divideixen les funcions que se'ls ha encomanat lliurar en elements de treball petits i manejables que desenvolupen en iteracions enquadrades en fites de temps anomenades sprints.

A la taula 1 podem veure una comparació de les tres metodologies. Més endavant comentarem la seleccionada.

3 OBJECTIUS

Com hem comentat abans, el projecte consistirà en la creació d'un E-commerce utilitzant una metodologia àgil. Aquesta aplicació serà de tipus web (adaptada per escriptori i el màxim possible a altres dispositius), ja que en aquest cas hem vist que té més avantatges fer-la de tipus web que de tipus mòbil o local, pels següents motius [7]:

- No és necessari instal·lar cap aplicació, ja que les aplicacions web funcionen directament en pràcticament qualsevol navegador (gran compatibilitat).
- Tenen una base de codi comú independentment de la plataforma.
- Són més ràpides i fàcils de construir que les aplicacions mòbils (tot i que el rendiment pot ser més lent).
- El consum de recursos d'una aplicació web és menor que el d'una aplicació local.
- Requereixen menys manteniment, ja que les actualitzacions no són tan específiques.

El E-commerce desenvolupat s'anomena ShapeYourPC. Està dedicat a la venda de tots els components informàtics necessaris per a la configuració i construcció per peces de tota mena d'ordinadors de sobretaula, incloent-hi les parts més genèriques (pantalla, teclat, ratolí, caixa dels components) fins a les més específiques (placa mare, processador, targeta gràfica, memòries principals i secundàries, etc.) [8].

TAULA 1: COMPARACIÓ METODOLOGIES

Metodologia	Avantatges	Desavantatges
Programació extrema	<ul style="list-style-type: none"> - Simplicitat en el codi escrit, obert a millores. - Cicle de desenvolupament sempre visible. - Molta agilitat per les proves constants 	<ul style="list-style-type: none"> - Menys importància al disseny. - Necessitat de compartir lloc de treball físic - No hi ha un seguiment amb registre d'errors
Scrum	<ul style="list-style-type: none"> - Molta motivació de l'equip per a complir i millorar en els sprints. - Bona transparència i comunicació, tots els membres poden seguir correctament el projecte. - L'enfocament en la qualitat acaba resultant en menys errors - Permet reorganitzar prioritats i afegir canvis 	<ul style="list-style-type: none"> - Segmentació del projecte pot portar a perdre de vista parts importants. - Una mala definició del rol de cada desenvolupador pot portar a confusió en les tasques de cadascú.
Kanban	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitat de veure totes les tasques d'un projecte al principi. - És possible limitar el nombre de tasques o la quantitat de treball en execució. - Centrat en la duració d'un cicle (temps que triga una tasca a passar de la fase inicial a la fase final). - Lliuraments continus. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es pot mal interpretar la informació del tauler Kanban si està desactualitzada - Es poden afrontar problemes relacionats amb el temps al no haver-hi calendaris fixats.

Aquest tipus de web és interessant, ja que últimament estan incrementant molt els usuaris que busquen fer-se un ordinador a peces o obtenir recomanacions en línia, en comptes d'anar a una tenda amb ordinadors premuntats on la varietat és més limitada i acaben pagant un sobrecost. Crec que en aquest aspecte és interessant tenir en compte aquest "target", ja que no hi ha tantes pàgines dedicades.

Un altre dels punts clau d'aquest projecte és l'aprenentatge i adquisició d'experiència en l'ús de metodologies àgils, que com hem comentat el seu ús ha estat incrementant notablement durant els últims anys a causa dels grans beneficis que aporten als projectes (adaptabilitat, millor comunicació, millora de la qualitat, etc.).

Per altra banda, amb aquest projecte també busquem assolir altres objectius de millora personal de forma indirecta en diferents aspectes, com poden ser identificar i analitzar diferents propostes per a un problema, aplicar canvis a un projecte en desenvolupament, saber quan i quines decisions prendre en cada moment del projecte, saber comunicar correctament la informació necessària a qualsevol implicat o integrar gran quantitat de treball autònom de forma eficient.

4 METODOLOGIA

Tenint en compte les metodologies àgils presentades i la seva importància, per al desenvolupament d'aquest projecte hem decidit agafar SCRUM [11] per les següents raons:

- El disseny és un pilar bastant important en aquest projecte abans de passar a fer el codi (a diferència de la programació extrema).
- Crec que és el que ofereix més flexibilitat en termes de canvis i noves tasques (a diferència de Kanban on

tenim totes les tasques al principi).

- Ofereix bona possibilitat de millora en cada de cada sprint, que és el que s'adapta més a la meua situació, ja que el primer o segon sprint no tindran el mateix nivell o fluïdesa que els últims.
- S'ha de tenir en compte un calendari amb uns mínims lliuraments que s'han de complir de forma estricta (cosa que a Kanban no estan presents d'aquesta forma).
- El coneixement en Scrum es valora molt a les empreses d'aquest sector (hi ha certificats com el de Scrum màster) i seria interessant adquirir pràctica i lleugeresa en aquesta forma de treball.

Ara explicarem en detall del procés en Scrum. A continuació es mostra una figura (3) que descriu el funcionament d'aquesta metodologia de forma gràfica:

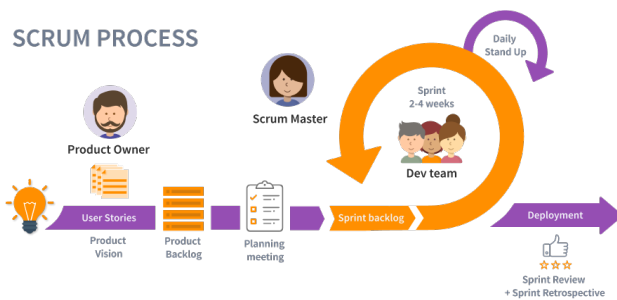


Fig. 3: Diagrama Scrum

Abans d'iniciar les diferents activitats de Scrum hem de definir uns rols correctament. A Scrum ens trobem amb 3 rols principals: el propietari del producte (Product Owner), que representa al client i és responsable dels requeriments, l'equip de desenvolupament (Dev team), que desenvolupa el producte, i al Scrum Màster, que és el gestor responsable del procés, ajuda a l'equip i fa d'interfície entre aquests i el Product Owner.

El procés d'Scrum [12] és senzill d'entendre (però difícil de dominar). Al principi generem la visió del producte inicial (Product Vision) amb diferents característiques i funcionalitats (les user stories, també de Kanban) i les afegim a la pila general del producte (Product Backlog).

A partir d'aquí fem una reunió de planificació (Planning meeting) per decidir quines implementarem en el següent sprint, i les col·loquem a la pila del sprint (Sprint backlog). Llavors s'inicia el Sprint de desenvolupament (que dura entre 1 i 4 setmanes), amb la realització d'una reunió diària de control per tractar problemes i comentar la feina feta (Daily Stand Up). Al final de cada Sprint es presenta la feina feta al client en una reunió de revisió (Sprint Review), on es poden sol·licitar canvis, i realitzem una retrospectiva per analitzar problemes i millores (Sprint Retrospective).

A part, per ajudar a la gestió del projecte i el correcte desenvolupament de Scrum utilitzarem una eina de software [13]. Al mercat hi ha diferents eines per a la gestió de projectes amb Scrum (Taiga, Jira, Trello, Asana, Sack, etc), però per la seva completesa i cartera de funcionalitats a les quals es pot accedir de forma inicial, ens hem decidit per Jira. Entre les seves funcionalitats destaquen:

- Poder crear el Product Backlog del sistema i anar-lo modificant.

- Permet assignar a cada incidència del Product Backlog un tipus, prioritat, encarregat, temps emprat...
- Es poden crear sprints de forma molt senzilla, creant la pila de tasques per cada sprint.
- Permet gestionar un full de ruta assignant moments clau o lliuraments.
- Permet generar diversos informes de seguiment.
- Ofereix la possibilitat d'integrar-se amb multitud d'aplicacions com Bitbucket o GitHub (repositoris per emmagatzemar el codi i relacionar-lo amb les tasques del sprint) per portar un seguiment de versions. A més, nosaltres utilitzarem Bitbucket.
- La gestió de l'estat de les tasques de cada sprint és molt intuïtiva, ja que es basa en taulers Kanban i permet personalitzar els diferents estats de les tasques.

A continuació parlarem sobre estructures i tecnologies directament relacionades amb el procés de desenvolupament del codi de l'aplicació.

Per a l'organització de l'estructura general de la pàgina s'utilitzarà el patró Model-Vista-Controlador (MVC) [15], el qual separa i defineix els components per a la representació de la informació i els components que controlen la interacció de l'usuari amb la pàgina web.

Pel desenvolupament tècnic d'aquest projecte hem escollit un model WAMP (germà del model més conegut LAMP). El model WAMP [16] fa referència a un sistema d'infraestructura d'internet que utilitza les següents eines: Windows com a sistema operatiu, Apache com a servidor web, MySQL com a gestor de la base de dades relacional i PHP [17] com a llenguatge de backend.

Per portar a la pràctica el model comentat utilitzarem el programari XAMPP [18] que s'adapta als dos models per igual (és a dir, que es pot utilitzar sobre Windows o Linux). Aquest programari conté l'eina phpMyAdmin [19] (que permet administrar i allotjar la base de dades i les operacions en MySQL sobre aquesta, a la vegada que aporta una interfície d'usuari còmoda), el servidor web Apache per allotjar la pàgina web i permet el llenguatge PHP.

Per altra banda, també hem de fer una selecció de possibles tecnologies per al desenvolupament del front-end de la pàgina. En aquest cas, després de fer una cerca de tecnologies interessants i populars hem decidit integrar les següents. Pel que fa a tecnologies base, HTML [20] com a llenguatge de marcat per estructurar el contingut de la pàgina, CSS [21] per aplicar estils al contingut i Javascript (JS) [22] com a llenguatge de programació per a implementar funcionalitats i comportaments sobre els elements de la pàgina web. També utilitzarem frameworks per aportar funcionalitats més complexes que optimitzen el desenvolupament de les diverses vistes. Entre tots els existents hem seleccionat tres que ens han semblat interessants:

- **jQuery [23]:** biblioteca de JavaScript (JS) lleugera, que utilitza el lema «write less, do more». Buscar fer més fàcil l'ús de JS als llocs web, ja que permet realitzar funcions que requereixen moltes línies de codi en JS pla amb només un parell de línies. També simplifica altres funcionalitats especials de JS més complexes com la manipulació del DOM (l'arbre d'objectes de la pàgina) a través de AJAX (per realitzar peticions asíncrones al servidor sense haver de recarregar tota la pàgina) [24] i els manejos d'esdeveniments.

- **Bootstrap [25]:** és una biblioteca de CSS de codi obert, lliure i responsive (adaptable a tota mena de dispositius) dirigit al desenvolupament mòbil i web. Simplifica el desenvolupament de pàgines web (en temes de disseny), ja que conté plantilles de disseny basades en CSS i (opcionalment) basades en JavaScript per a tipografia, formularis, botons, navegació, etc.
- **React [26]:** és una biblioteca Javascript de codi obert dissenyada per a crear interfícies d'usuari amb l'objectiu de facilitar el desenvolupament d'aplicacions web, normalment les 'singlepage applications'. Està enfocada a aplicacions que utilitzen dades que poden canviar sovint i realitza modificacions en el DOM de la pàgina de forma molt ràpida, mostrant canvis en les vistes de la web sense haver d'actualitzar tota la pàgina.

Per acabar, a l'apèndix A.1 podem veure un esquema de comunicació de tots els elements comentats anteriorment.

5 PLANIFICACIÓ

En la secció que ens ocupa presentarem la planificació temporal que hem realitzat per al desenvolupament d'aquest projecte, des de l'inici formal del projecte fins a la seva finalització completa. És important aclarir que la planificació l'hem realitzat a través de les unitats de treball que s'utilitzen a Scrum, els sprints.

Tenint en compte tot el temps de projecte des del 22 de febrer fins màxim al 9 de juliol (que és l'últim dia per exposar) haurem pogut realitzar un total d'11 sprints. La distribució particular seria: 1 primer de posada en marxa del projecte amb una duració de tres setmanes, 7 de desenvolupament (6 amb una duració de dues setmanes i 1 últim d'una setmana), 1 d'una setmana per l'informe final, 1 d'una setmana per la presentació, 1 d'una setmana pel pòster (opcional) i 1 últim d'una setmana per la preparació i defensa del projecte final. Amb aquests 12 sprints comprem una duració de 20 setmanes, que és el termini total de treball abraçable des de l'inici del projecte.

A part, com veiem alguns sprints tenen diferent duració entre ells. Normalment es recomana mantenir constant la duració dels sprints en equips que no siguin experts en la metodologia, però ens ha semblat convenient diferenciar algunes duracions de sprints per dos motius. El primer són els "milestones" o entregues importants. Per exemple, després del primer sprint de tres setmanes vam tenir l'entrega de l'informe final. L'altre motiu és la tipologia dels sprints.

El primer sprint va ser un primer contacte amb el projecte i tot estava més orientat a una documentació inicial abans de començar de ple amb el desenvolupament.

Després han vingut els sprints de desenvolupament, que tots han tingut dues setmanes de duració. Tot i això, com veiem a la planificació proposada, l'últim sprint tindrà una setmana de duració, ja que per quantitat de treball es calcula que es podran finalitzar totes les tasques aquella mateixa setmana, i és necessari per separar-lo de l'informe final.

Per acabar tindrem l'informe final o article, la creació de la presentació i el pòster, en sprints d'una setmana (separats, amb la seva respectiva entrega al final de cadascun d'aquests), i finalitzarem el projecte amb un sprint d'una setmana que serà la defensa final del projecte.

6 DISSENY

A continuació presentarem els diferents tipus de dissenys que hem realitzat per al desenvolupament de la pàgina web. Entre els diferents tipus tindrem sobretot dissenys d'UML i dissenys gràfics de les planes de la web.

6.1 Diagrames UML

Els dissenys que mostrem són els més importants realitzats en UML i que han tingut un gran impacte en el procés de desenvolupament i seguiment de la plataforma web.

6.1.1 Diagrama de casos d'ús

A la figura (4) podem observar el diagrama de casos d'ús inicial de la pàgina web, on situem les diferents funcionalitats que té la pàgina web o l'administració de la base de dades segons l'usuari. A la part superior veiem les que pot fer un client que encara no s'ha registrat i al centre les que pot fer un client registrat (que inclou les anteriors). Per últim, l'administrador serà el que s'encarregarà de les funcions de gestió de la pàgina web (catàleg, comptes, comandes...) i dels problemes que puguin tenir els clients (que utilitzen la funció de contactar amb assistència).

6.1.2 Diagrama de classes

A la figura (5) veiem el diagrama de classes que representa les taules que tindrem a la base de dades del sistema, on cadascuna conté diferents atributs que defineixen els elements que contindrà i les normes de relacions que podrà tenir amb altres taules (per exemple que un objecte referencii a un sol objecte d'una altra o a molts).

6.1.3 Diagrames de comportament

En aquest apartat mostrem un exemple de diagrames de seqüència (figura 6) i d'activitats (figura 7) que utilitzem per descriure gràficament la seqüència d'interaccions entre el sistema i els usuaris al llarg del temps. Durant el desenvolupament de codi necessitem tenir clar el flux de comunicació que hauran de seguir les diferents parts de la web (frontend amb backend i també les seves parts internes), possibles escenaris i restriccions, fets en els quals ajuden aquests diagrames.

Una mala estructura i organització inicial que s'arrossegui durant el projecte pot complicar molt el desenvolupament i control de tots els fitxers a mesura que augmenta la mida del projecte.

6.2 Disseny de les vistes

En aquest apartat mostrem alguns dels diferents wireframes que hem realitzat com a disseny inicial de la pàgina web. Per posar en context, un wireframe és bàsicament un esbós on es representa visualment, d'una forma molt senzilla i esquemàtica, l'estructura d'una pàgina web o aplicació. L'objectiu és definir el contingut i la posició dels diversos blocs de la teva web. A més, comparat amb altres dissenys com els mockups (fotomuntatges o dissenys d'alta fidelitat) són més barats, ràpids de crear, adaptables i se centren més en les funcionalitats [27].

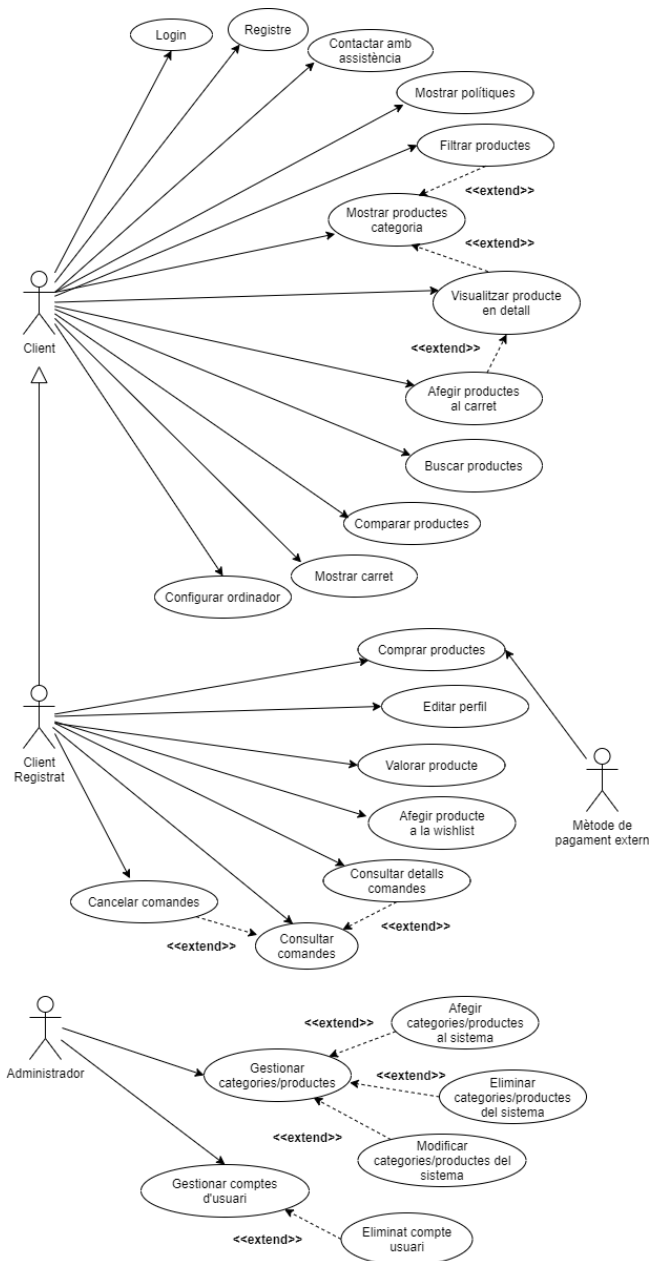


Fig. 4: Diagrama de casos d'ús

Tot i això poden caure en ambigüitat si no s'escullen les estructures adequades. Per a la seva creació es minimitza l'ús de colors, s'utilitzen mides generals i busca centrar-se en el layout (disposició dels elements) i les funcionalitats que poden aportar. Amb aquestes característiques es desenvolupa de forma senzilla la part visual de l'aplicació, de forma que tots els integrants del projecte poden entendre'ls de forma senzilla.

A l'apèndix A.2 veiem 4 exemples de dissenys que hem realitzat amb l'eina Balsamiq [28] (una aplicació web per desenvolupar interfícies gràfiques d'usuari a través de la construcció o prototipatge de wireframes) d'algunes vistes principals de la web.

7 RESULTATS

Els resultats d'aquest projecte s'han reflectit de dues formes: per una banda tenim l'evolució i la millora en l'ús de la metodologia Scrum i per l'altre tenim el conjunt de funcio-

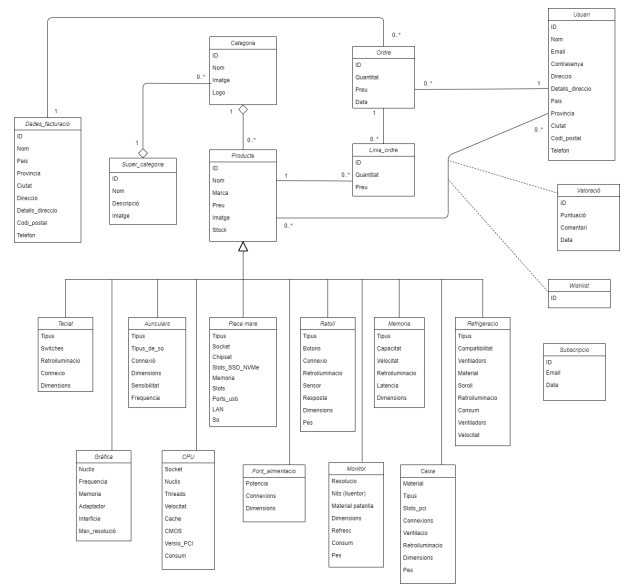


Fig. 5: Diagrama de classes de la BD

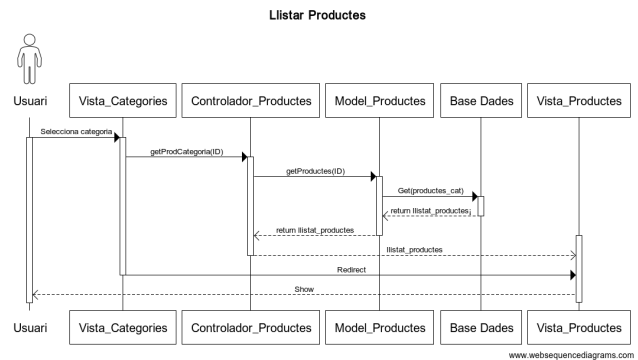


Fig. 6: Diagrama seqüència mostrar productes

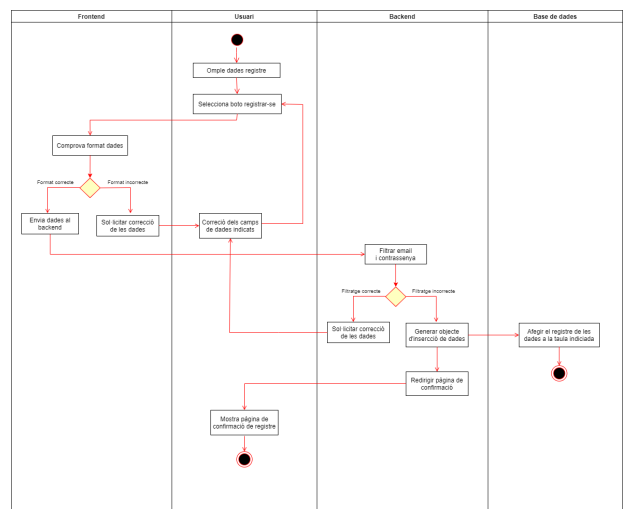


Fig. 7: Diagrama activitats registre

nalitats i planes implementades al nostre web E-commerce, les quals presentarem a continuació.

7.1 Evolució metodològica

Durant el desenvolupament del projecte hem seguit de forma clara la planificació base feta a l'inici del projecte i no hi ha hagut problemes que hagin afectat de forma crítica a

la planificació del projecte. El que si hi ha hagut són canvis al final de diversos sprints en què s'afegien noves funcionalitats que no havíem tingut en compte al principi o increments i decrements en el temps estimat per la realització de les tasques de cada sprint.

A la figura que es mostra a l'apèndix A.3 podem veure una comparació dels sprints 4,5 i 6 a través dels seus respectius gràfics Burnup, on veiem com a partir de l'sprint 5 l'evolució respecte a la línia de treball ideal ha sigut més acurada i l'hem començat a superar. Respecte a la duració de les tasques i el treball necessari, al final de cadascuna hem registrat el temps que hem emprat fins a la seva finalització, i també hem pogut veure una millora respecte a les estimacions de temps, ja que als primers sprints (aproximadament els 4-5 primers) la desviació total de temps emprat entre l'estimació inicial i el registre final donava una diferència aproximada d'entre un 20-30%. En canvi, en els últims sprints la desviació final ha donat una diferència d'un 10% respecte a les estimacions fetes.

En aquests aspectes podem veure que hi ha hagut una millora pel que fa a la productivitat i ritme de treball a través dels sprints, a la vegada que hem millorat l'estimació de temps que es feia de les diferents tasques que componien el treball, dos punts molt importants per a la gestió del temps i els punts d'entrega d'un projecte.

Com a últim gràfic a destacar en l'anàlisi de l'evolució tenim el diagrama de flux acumulat de la figura (8). Aquí veiem l'evolució de les tasques pendents i les realitzades, separades per les que estaven en curs a cada moment (que es manté poc visible, ja que en ser un únic integrant les tasques paral·leles eren poques). Al diagrama veiem que al principi les tasques pendents tenien molta més àrea acumulada pel Backlog inicial i, tot i que els pendents anaven creixent a cada sprint amb les noves funcionalitats, les tasques finalitzades han anat guanyant terreny a mesura que passaven els sprints. Actualment les tasques finalitzades cobreixen una àrea molt més important que les que falten per fer i això marca una evolució positiva i constant durant el projecte.

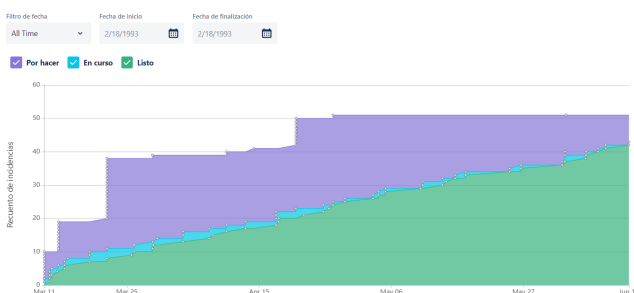


Fig. 8: Diagrama flux acumulat

Aquesta línia d'evolució també confirma que aquestes metodologies permeten als equips evolucionar segons va avançant el projecte, i la millora que nosaltres hem fet amb l'ús d'aquesta.

7.2 Funcionalitats

7.2.1 Base de dades de l'aplicació

A partir del diagrama de classes hem creat la bases de dades MySQL a PhpMyAdmin (que es mostra a l'apèndix A.4), en què cada taula conté les claus primàries i foranes

necessàries per al funcionament correcte de les consultes i l'accés a la informació.

Per cadascuna hem creat diferents objectes. Tenim 3 "super-categories" que es mostren a la pàgina inicial de la web, 11 objectes de "categories" repartits en dues de les "super-categories" i una taula per cada categoria amb detalls diferents. Seguidament hem creat 150 objectes a la taula de "productes", i cadascun d'aquests objectes té el seu objecte de detalls a la taula de la seva categoria. Les taules de "valoració", "wishlist", "usuari", "ordre", "línia ordre", "dades_facturació" i "subscripció" s'aniran omplint de forma dinàmica amb les accions a la pàgina web.

Pel que fa a aspectes més tècnics, tota la informació continguda a la BD es mostrarà als navegadors a través de consultes SQL. Aquestes consultes seran per enviar informació a l'usuari o per guardar nova informació a la BD en casos com el registre. Durant aquests fluxos d'informació, és molt probable patir atacs de "SQL injection" i "Cross-Site Scripting". Per evitar aquests problemes hem implementat dos mecanismes de seguretat:

- **Consultes parametritzades:** els atacs d'injecció SQL permeten executar codi SQL enviat des del client, que pot modificar il·legalment dades de la base de dades inaccessibles directament per la persona. Amb les consultes parametritzades primer enviem la consulta amb referències a futurs paràmetres, la compilem, i després enviem el contingut dels paràmetres referenciats, de forma que no tractem el contingut d'aquests paràmetres com a codi SQL sinó com a simples cadenes de caràcters.
- **Htmlelentities:** A través del cross-site scripting una persona pot introduir codi executable al servidor de l'aplicació i que s'executi al navegador de la víctima quan el servidor li envii la informació. Per evitar aquest problema aplicarem la funció "htmlelentities" a tot el contingut recuperat de la base de dades abans d'enviar-lo al client, que filtra les dades i les tracta com a simple codi HTML no executable, de forma que no executarem cap codi inesperat al navegador dels clients.

Pel que fa a la comunicació amb la banda del client, utilitzem dos tipus de mètodes per enviar informació al backend: GET per les consultes que necessiten informació continguda a la base de dades i no contenen informació sensible i mètodes POST quan hem de recuperar informació a través d'identificadors sensibles o quan l'usuari envia nova informació que modificarà la base de dades (com en el registre).

7.2.2 Capçalera de la web

Una de les primeres parts que vam implementar. La capçalera s'utilitza en totes les pàgines de la web i conté uns elements concrets: el logotip de la pàgina web que permet tornar a la pàgina inicial, una barra de cerca, l'apartat de compte que redirigeix a l'usuari a l'inici de sessió i l'apartat del carret, que redirigeix a l'usuari a la pàgina del carret i sempre mostra el nombre de productes.

Ara comentarem de forma més detallada que aporta i com funciona la barra de cerca. A mesura que l'usuari escriu el nom d'un producte al camp de text disponible, a la part inferior van apareixent les recomanacions que contenen les paraules buscades o parts d'aquestes. L'usuari pot seleccionar

una de la llista per a col·locar el nom del producte a la barra directament o escriure'l ell sencer i buscar-lo. Quan premi el botó "Search" se'l redirigirà a la pàgina de detalls del producte concret o, si el producte no existeix, a una pàgina que l'informarà sobre l'error associat, des d'on podrà tornar a la pàgina inicial.

Per aconseguir aquesta funció, quan carreguem una pàgina qualsevol de la web, un script fet amb React JS recupera des del servidor la llista de tots els productes que conté la tenda (només els noms, per no ocupar molta memòria). A partir d'aquí retorna l'objecte del buscador amb el botó associat, i l'usuari ja pot escriure el text que vulgui.

A part, quan l'usuari inicia sessió, l'apartat de compte permet accedir a un desplegable amb diferents opcions. Aquestes corresponen a funcions que comentarem més endavant i són la llista de preferits o "wishlist", les dades de perfil, les comandes i l'acció de tancar sessió a la web.

7.2.3 Peu de la web

De la mateixa forma que la capçalera de la web, el peu de pàgina el vam desenvolupar a l'inici del projecte, ja que també s'inclou a totes les planes de la web. Com a elements importants a destacar, el peu conté l'email de contacte de l'empresa (que permet obrir directament l'aplicació del correu quan l'usuari dóna clic), tres pàgines de redirecció (política de privacitat, termes de servei i política d'enviaments) que mostrem tota la informació legal i important per a l'usuari entre diferents apartats, i un camp de subscripció. Aquest últim permet a un usuari qualsevol introduir el seu email i registrar-lo per a rebre notícies i actualitzacions que la web cregui convenient informar.

7.2.4 Pàgina inicial

Un cop tenim les capçaleres i els peus de la web ja podem desenvolupar el contingut de les diverses planes. A la pàgina inicial hem implementat un bàner "scrolleable" en què s'anuncien diferents fets destacables, i on tenim les tres supercategories inicials per accedir a la resta del contingut principal de la web.

7.2.5 Mostrar categories

Hem implementat una pàgina en què es mostren les categories segons l'element al qual s'accedeix. Bàsicament es mostren totes les categories de productes a les que pot dirigir-se l'usuari, excepte en el cas del creador.

7.2.6 Configurar ordinador (creador)

Per aconseguir aquesta funcionalitat hem implementat una pàgina concreta que segueix el mateix flux que la de mostrar categories (des de la pàgina inicial). Aquí no es mostren categories si no un llistat amb tots els elements que es poden escollir com a "setup" per a l'ordinador d'un usuari (components i accessoris).

Per cada element tindrem un diàleg que permetrà a l'usuari seleccionar un producte de la llista mostrada segons l'element que ha seleccionat per afegir (també pot filtrar la llista de productes que es mostra amb un buscador que apareix al diàleg fet amb React). A més, a la pàgina també

tindrem el preu que li costarà en cada moment la configuració que estarà realitzant. Finalment pot afegir-lo al carret, on se'l redirigirà i podrà veure tots els elements escollits per a l'ordinador.

7.2.7 Mostrar productes

En aquesta pàgina hem implementat un llistat de productes seleccionables (que redirigeix a l'usuari als detalls d'aquell producte), amb un llistat de filtres aplicable realitzats amb jQuery (ordenar per preu i puntuació, filtrar per marca, per intervals de preu i per tipus de producte si la categoria té associada aquest filtre). La pàgina també té aplicada paginació de productes que permet mostrar 9 elements per pàgina.

7.2.8 Comparar productes

Aquesta funcionalitat també pertany a la pàgina de productes. A la part inferior de cada producte tenim una checkbox que l'usuari pot marcar i que es tindrà en compte per comparar-lo amb altres productes. Si l'usuari dóna clic al botó "Comparar" situat a la part inferior dels filtres se'l redirigirà a una pàgina que on es mostra una taula amb els diferents productes que ha marcat per a comparar.

A la taula mostrem tots els detalls de cada producte i, si l'usuari vol, pot afegir cadascun dels productes al carret amb el botó "Afegir carret" de cada columna. Com a màxim podrà comparar 4 productes, si en marca més només es tindran en compte els 4 primers.

7.2.9 Mostrar detalls

Des d'aquesta pàgina l'usuari pot afegir el producte a la "wishlist" amb el botó que ho indica (sempre que hagi iniciat sessió), pot afegir un producte al carret amb el botó que ho indica i pot modificar la quantitat que vol afegir del producte fins a un màxim d'estoc disponible. L'actualització del carret i de la wishlist es farà a través de jQuery i AJAX sense haver de recarregar la pàgina.

A part a la zona inferior de la pàgina té una taula amb "tabs" on pot mirar les valoracions associades al producte (també pot accedir a les valoracions fent clic a l'enllaç superior on posa "X valoracions") i consultar els detalls associats a ell. Per últim, també pot afegir una valoració del producte indicant la puntuació i un comentari (sempre que tingui la sessió iniciada i no l'hagi valorat encara).

7.2.10 Iniciar sessió

Aquesta pàgina conté un formulari que l'usuari ha d'omplir amb el seu email i contrasenya. Si l'usuari introdueix correctament les dades, se'l redirigirà a la pàgina inicial i es desbloquejarà el desplegable d'opcions a l'apartat del compte de la capçalera. També conté un enllaç de redirecció en què l'usuari pot recuperar la contrasenya, però no és funcional. Per últim, a la part inferior tenim un enllaç de redirecció cap al registre, que comentarem a continuació.

7.2.11 Registre

Aquí hem implementat un formulari on l'usuari ha d'introduir un conjunt de dades seguint el format adequat, que són: nom, email, contrasenya, direcció, detalls de la direcció,

país, província, ciutat, codi postal i telèfon. Si l'usuari introdueix correctament aquestes dades, es crearà un compte amb aquestes a la base de dades i l'usuari ja podrà iniciar la seva sessió.

7.2.12 Mostrar carret

A la pàgina que hem dissenyat per al carret veiem els nostres productes i podem modificar la quantitat de cadascun dels productes que volem, eliminar qualsevol dels productes del carret, o passar a la compra dels productes (sempre que hàgim iniciat sessió al nostre compte i tinguem el carret amb algun element). A part també mostrem el preu subtotal dels productes i el preu total tenint en compte l'enviament.

7.2.13 Mostrar perfil usuari

Aquí disposem d'un formulari en forma de taula que conté totes les dades que l'usuari va introduir a l'hora de registrar-se (excepte la contrasenya que es mostra buida). Aquí l'usuari pot canviar qualsevol de les dades associades al seu perfil o crear una nova contrasenya. Quan hi hagi introduït les noves dades pot donar clic al botó "Guardar" per actualitzar el seu perfil. A part, també hem de destacar que l'usuari pot eliminar el seu compte de forma permanent donant clic al botó "eliminar compte" de la part inferior esquerra.

7.2.14 Mostrar llista de preferits

L'usuari pot visualitzar els productes que té a la seva llista de preferits a través del desplegable del compte de la capçalera. Si dóna clic a "wishlist" se'l redirigeix a una pantalla amb tots els productes inclosos. A partir d'aquí pot redirigir-se'l a la pàgina als detalls de cada producte si dóna clic al botó "Detalls" de cada element o eliminar-lo de la llista amb el botó indicat.

7.2.15 Comprar productes

Passem a una funcionalitat destacable com és el procés de compra, ja que és important que sigui senzill i còmode per a l'usuari. Aquí hem implementat una pantalla amb 3 passos, des que l'usuari arriba fent clic al botó de "checkout" del carret, fins que se'l redirigeix a la compra confirmada.

Al primer pas l'usuari es troba un formulari que conté totes les seves dades de perfil, que no pot editar, ja que són directament les dades que ha proporcionat (per canviar-les hauria d'actualitzar el perfil). El que sí que pot fer és marcar la casella de "direcció de facturació diferent", la qual farà que aparegui un altre formulari que sí que pot editar, amb la informació de facturació corresponent. Hem fet que no pugui editar les seves dades d'enviament perquè les proporciona durant el registre i d'aquesta forma només ha de veure que siguin correctes i passar al següent pas.

Quan hagi acabat aquest pas podrà anar al segon fent clic al botó "next" (que canviarà el contingut a través de jQuery). Al pas dos es mostrarà un resum de la comanda amb les dades d'enviament, de facturació i amb els productes de la comanda, així com el subtotal i el preu final. Aquí també tenim una opció per incloure un codi promocional, però no és funcional.

Quan hagi confirmat tota la informació passarà al tercer i últim pas. Aquí haurà d'omplir les dades del mètode de

pagament amb el format correcte, en aquest cas seran de pagament amb targeta. Quan premi el botó "confirmar pagament", si les dades són correctes, se'l redirigirà a una pàgina que l'informarà que la compra s'ha realitzat amb èxit. Des d'allà pot decidir tornar a la pàgina inicial.

7.2.16 Mostrar ordres

Aquesta pàgina mostra el resum de les ordres que ha realitzat un usuari, a la que pot accedir des del desplegable que es mostra a l'apartat de compte. Aquí mostrem cadascuna de les ordres amb el seu nom, la data de realització, la quantitat de productes adquirida i el preu final de l'ordre. Des d'aquí l'usuari pot carregar els detalls de l'ordre amb el botó "detalls" associat a cadascuna, o cancel·lar l'ordre si ho creu convenient amb el botó "cancel·lar ordre", el que farà que s'elimini l'ordre del seu perfil associada a la BD.

7.2.17 Mostrar detalls ordre

Si l'usuari decideix accedir als detalls d'una ordre, es mostra una pàgina que conté la data de realització de l'ordre, un llistat amb cadascun dels productes que ha comprat, les seves quantitats, els preus unitaris de cada producte, el subtotal que ha de pagar i el total a pagar afegint l'enviament. A part, també mostrem les dades d'enviament i facturació, així com el número de targeta utilitzada (que actualment està fixat, ja que no es guarda a la base de dades).

8 CONCLUSIONS

Respecte als objectius principals referents a l'aplicació web que vam presentar, els hem anat complint amb el treball realitzat. Hem desenvolupat una web d'ordinadors orientada al target que vam exposar, on es poden trobar tota mena de components per ordinador, on els usuaris poden contactar directament amb suport per obtenir recomanacions de productes o respondre dubtes, i on tenim un apartat on els usuaris poden configurar-se directament un ordinador complet amb totes les seves peces. De la mateixa forma els objectius de la metodologia àgil, en aquest cas Scrum, també els hem complert en gran part, com hem comentat anteriorment.

Per altra banda, també hem anat complint objectius més personals que vam comentar i que es presenten quan estàs sol davant d'un projecte d'aquest nivell i amb temps molt marcats. El que més hem notat durant aquests mesos ha sigut el d'integrar i saber portar a terme gran quantitat de treball autònom de la manera més eficient en cada moment. També hem treballat l'anàlisi de problemes, com la complexitat que tenien els filtres i el buscador, i la presa de decisions per a diferents propostes, com per exemple quan hem hagut de decidir com implementar el creador, les recomanacions dels empleats (al principi vam pensar de fer-ho amb un subsistema per als treballadors, però aquest portava massa treball) o les decisions preses durant els dissenys. Per últim, també hem treballat molt la comunicació de la informació a través dels informes i reunions que hem fet durant aquests mesos, gràcies també al feedback rebut.

Per últim, pel que fa als objectius tècnics, hem utilitzat les tres tecnologies de JS i CSS que teníem com a objectiu implementar en la mesura que s'esperava. Tot i que en alguns casos ha requerit més temps de l'esperat, hem

assolits bons coneixements amb les tres tecnologies, encara que potser amb diferents nivells, però al final ens hem sentit còmodes utilitzant-les totes. A part, ens hauria agradat tenir més temps per a comparar el rendiment de ReactJS i jQuery en diferents escenaris de la web per veure quina era la millor opció en cada cas (per exemple en la implementació dels filtres, del buscador i del checkout”), ja que ho hem hagut de decidir de forma més teòrica.

9 MILLORES

Arribats a aquest punt, caldria plantejar-nos possibles millores i treball futur que hauríem de realitzar perquè el E-commerce estigués llest”per a la seva posada en producció o en públic (sense tenir en compte temes com l’adquisició de productes). Les quatre principals que tocarien són les següents:

- **Compte d’usuari:** Respecte a les funcionalitats de comptes d’usuari, hauríem d’implementar el fet de mantenir la sessió d’un usuari, tot i després de tancar l’ordinador, i la funció de recuperar la contrasenya.
- **Catàleg de productes:** Hauríem de fer una ampliació de la quantitat de productes de cada categoria, amb més imatges i afegir nous detalls. També hauríem de mirar d’aplicar un sistema en què es puguin oferir ofertes i codis de descompte vàlids.
- **Mètodes de pagament:** Hauríem d’incorporar un sistema de pagament extern, com pot ser Stripe. A través de la seva API podem acceptar els pagaments dels usuaris i recuperar les dades de pagament que s’han utilitzat en cadascuna de les ordres rebudes. Si mirem el diagrama de casos d’ús mostrat, la idea està inclosa, però no ha hagut temps d’implementar-la.
- **Adaptabilitat (responsive):** És un tema important de les webs i sobretot dels E-commerce. Permet que la web es vegi correctament i de forma senzilla als usuaris en tota mena de dispositius. En aquest cas, algunes pàgines s’adapten bé a altres dispositius, però altres tenen components massa distorsionats i hauríem de fer un treball general en el tema adaptatiu.

AGRAÏMENTS

Primer de tot, voldria agrair el suport i seguiment rebut per part del meu tutor Joan Protasio Ramirez durant tot aquest temps de projecte. Per últim també voldria agrair a la meua família el suport i energia aportada durant aquest període i al llarg de tota la carrera fins a aquest moment tan important.

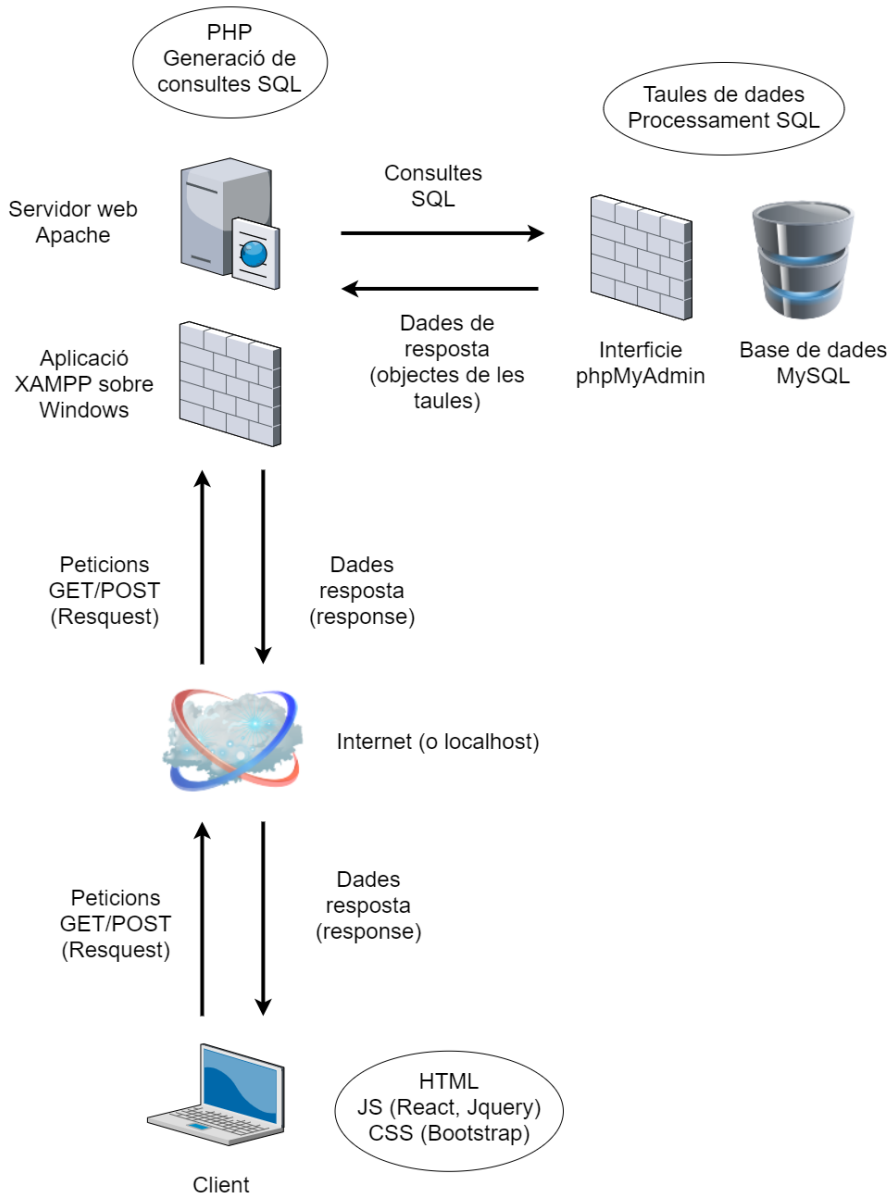
REFERÈNCIES

- [1] Wikipedia contributors. (2021). "E-commerce". Recuperat de <https://en.wikipedia.org/wiki/E-commerce>. Últim accés 2021-06-10.
- [2] Statista. (2021). "Retail e-commerce sales worldwide from 2014 to 2023". Recuperat de <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/>. Últim accés 2021-02-15.
- [3] Statista. (2020). "Projected global retail e-commerce sales in 2020, by region". Recuperat de <https://en.wikipedia.org/wiki/E-commerce>. Últim accés 2021-02-15.
- [4] WebsiteSetup. (2021). "List of Internet, E-commerce, Hosting, Mobile & Social Media Statistics for 2021". Recuperat de <https://websitesetup.org/news/internet-facts-stats/>. Últim accés 2021-02-15.
- [5] Infoplease. (2020). "Most Popular Internet Activities". Recuperat de <https://www.infoplease.com/culture-entertainment/internet/most-popular-internet-activities>. Últim accés 2021-02-15.
- [6] BIGCOMMERCE. (2021). "Types of E-commerce Business Models: Traditional and Innovate New Ones to Consider". Recuperat de <https://www.bigcommerce.com/articles/E-commerce/types-of-business-models/>. Últim accés 2021-02-15.
- [7] CAREERFOUNDRY. (2021). "What Is The Difference Between A Mobile App And A Web App?". Recuperat de <https://careerfoundry.com/en/blog/web-development/what-is-the-difference-between-a-mobile-app-and-a-web-app/>. Últim accés 2021-02-15.
- [8] AprendeDeRedes. (2020). "Partes de un ordenador". Recuperat de <https://aprendederedes.com/informatica-basica/partes-ordenador-computadora/>. Últim accés 2021-02-15.
- [9] Atlassian. (2021). "Agile Software Development". Recuperat de <https://www.atlassian.com/agile/software-development>. Últim accés 2021-02-15.
- [10] OpenWebinars. (2020). "Conoce las 3 metodologías ágiles más usadas". Recuperat de <https://openwebinars.net/blog/conoce-las-3-metodologias-agiles-mas-usadas/>. Últim accés 2021-02-15.
- [11] Scrum. (2019). "¿Qué es Scrum?". Recuperat de <https://www.scrum.org/resources/blog/que-es-scrum>. Últim accés 2021-02-15.
- [12] Tuleap. (2021). "Understanding Agile Scrum in 10 minutes". Recuperat de <https://www.tuleap.org/agile/agile-scrum-in-10-minutes/>. Últim accés 2021-02-15.
- [13] IEBS. (2020). "13 herramientas para la gestión ágil de proyectos". Recuperat de <https://www.iebschool.com/blog/herramientas-gestion-agil-proyectos-agile-agile-scrum/>. Últim accés 2021-02-15.
- [14] Atlassian. (2020). "¿Para que sirve Jira?". Recuperat de <https://www.atlassian.com/es/software/jira/guides/use-cases/what-is-jira-used-for>. Últim accés 2021-02-15.
- [15] Desarrolloweb. (2020). "Que es MVC". Recuperat de <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>. Últim accés 2021-02-15.
- [16] Wikipedia. (2020). "WAMP". Recuperat de <https://es.wikipedia.org/wiki/WAMP>. Últim accés 2021-02-15.
- [17] php. (2019). "¿Qué es PHP?". Recuperat de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>. Últim accés 2021-02-15.
- [18] ApacheFriends. (-). "Acerca de. Accessed". Recuperat de <https://www.apachefriends.org/es/about.html>. Últim accés 2021-02-15.
- [19] PhpMyAdmin. (-). "Bringing MySQL to the web". Recuperat de <https://www.phpmyadmin.net/>. Últim accés 2021-02-15.
- [20] MDN Web Docs. (2021). "HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto". Recuperat de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>. Últim accés 2021-02-15.
- [21] MDN Web Docs. (2021). "HTML: CSS". Recuperat de <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS?retiredLocale=ca>. Últim accés 2021-02-15.
- [22] MDN Web Docs. (2021). "HTML: JavaScript". Recuperat de <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript?retiredLocale=ca>. Últim accés 2021-02-15.
- [23] jQuery. (-). "What is jQuery?". Recuperat de <https://jquery.com/>. Últim accés 2021-02-15.
- [24] Wikipedia. (2021). "AJAX". Recuperat de <https://es.wikipedia.org/wiki/AJAX>. Últim accés 2021-02-15.
- [25] Getbootstrap. (-). "Build fast, responsive sites with Bootstrap". Recuperat de <https://getbootstrap.com/>. Últim accés 2021-02-15.
- [26] Reactjs. (-). "React, A JavaScript library for building user interfaces". Recuperat de <https://reactjs.org/>. Últim accés 2021-02-15.
- [27] Slides Joan Protasio. (2020). "Why...er...Frames? Or How to draw like an 8 year old and look good doing it". Recuperat de offline. Últim accés 2021-04-20.
- [28] Balsamiq. (-). "Practical training for creating more usable products". Recuperat de <https://balsamiq.com/learn/>. Últim accés 2021-04-20.

APÈNDIX

A.1 Esquema comunicació tecnologies

Model WAMP (amb programari XAMPP)



A.2 Dissenys pàgines Balsamiq

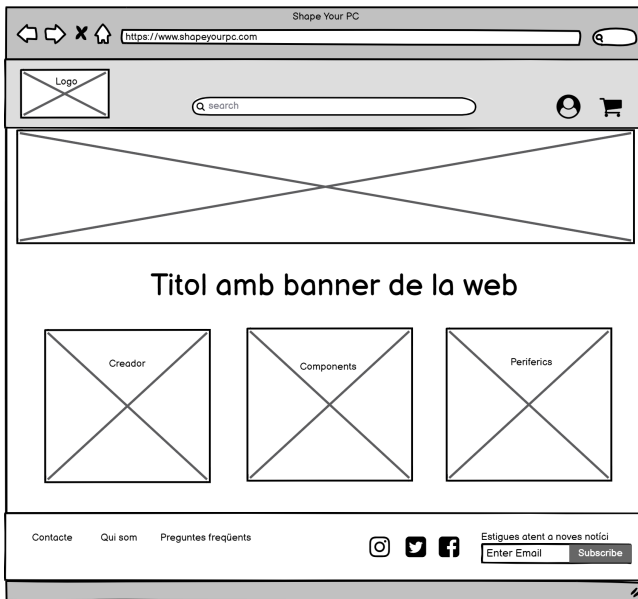


Fig. 9: Disseny pantalla inicial

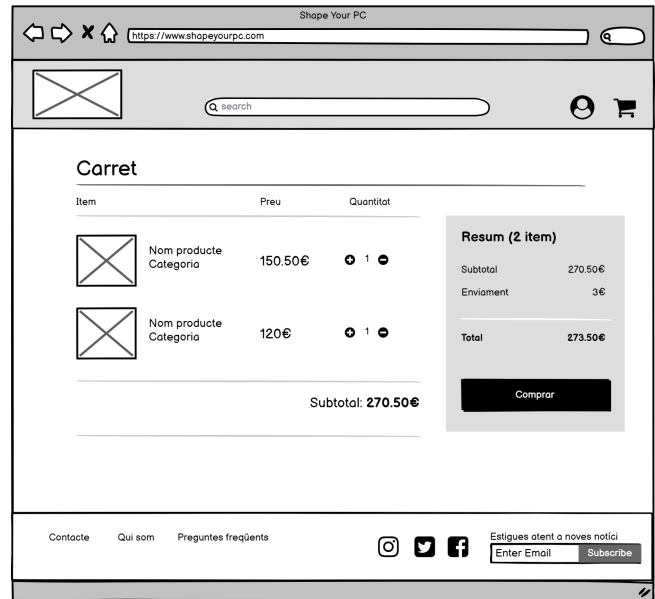


Fig. 11: Disseny pantalla carret

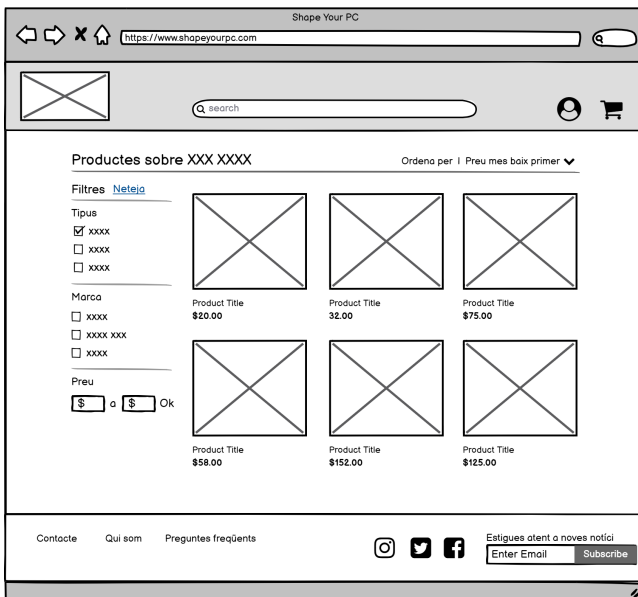


Fig. 10: Disseny pantalla productes

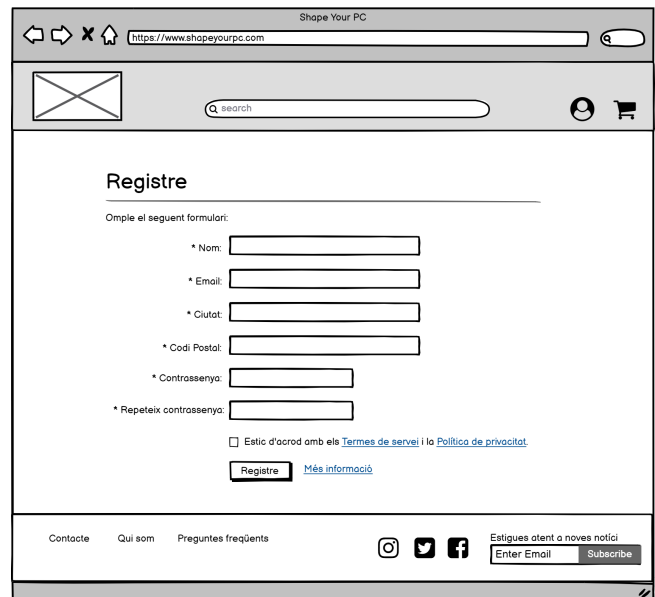
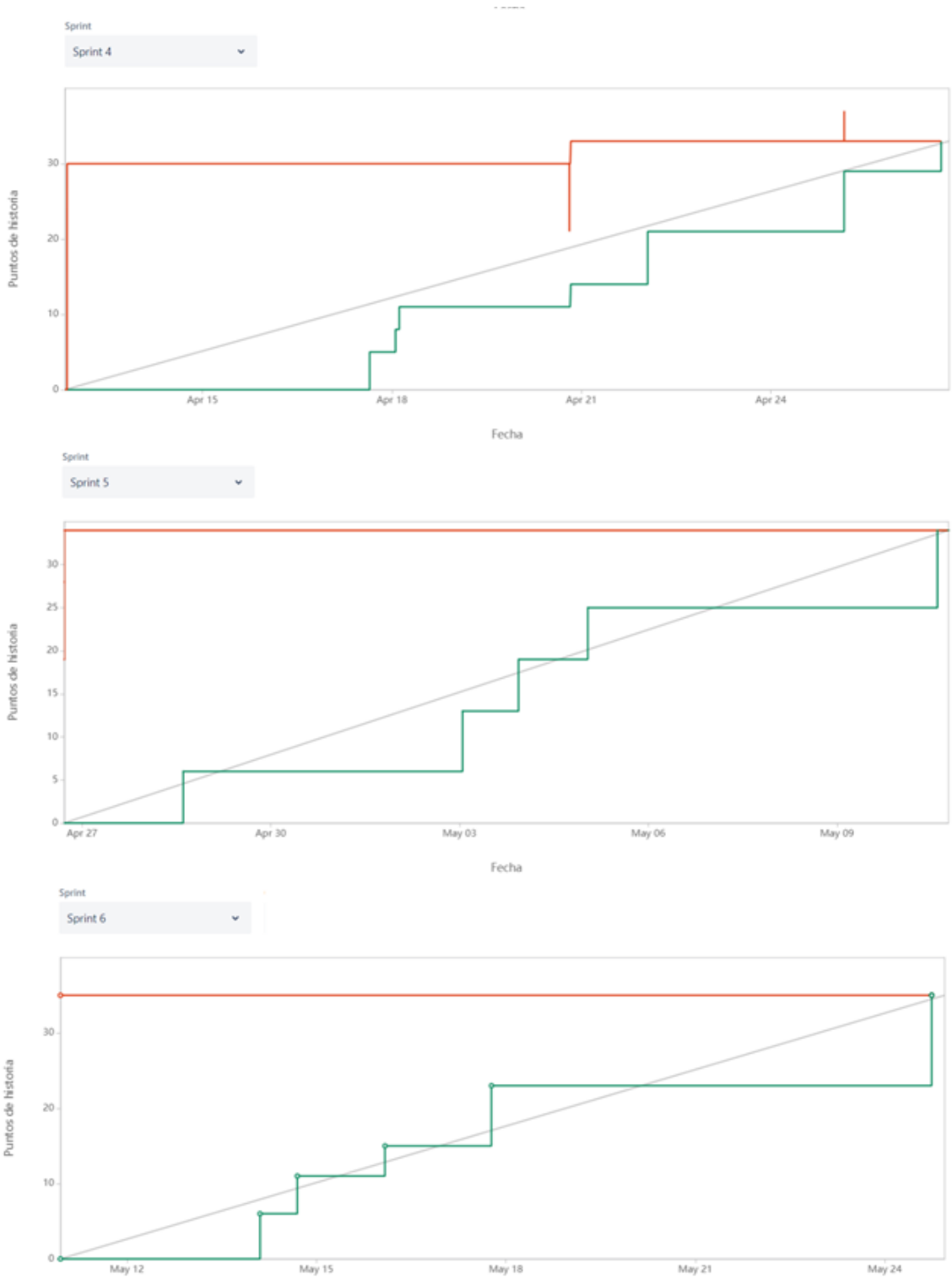


Fig. 12: Disseny pantalla registre

A.3 Progrés diágrames Burnup



A.4 Base de dades SQL

