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

Tejón Estalella, Gerard; Talló Sendra, Marc, dir. Desenvolupament d'un WebApp de lloguer d'instruments. 2023. (Enginyeria Informàtica)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/280729>

under the terms of the  license

Desenvolupament d'un WebApp de lloguer d'instruments musicals

Gerard Tejón Estalella

Resum — Actualment vivim en una societat basada en el consumisme en la que el problema de la sobreproducció està en augment. En afegit, l'elevat preu de la producció i dels materials fa que el preu final que fa front el client sigui excessivament elevat. El consumisme de la nostra societat no només deriva en una qüestió econòmica, sinó que també es veu reflexat en l'àmbit medi ambiental, exercint un impacte negatiu en aquest. La finalitat d'aquest projecte és desenvolupar una aplicació web que dongui suport al lloguer d'instruments musicals. La motivació del seu desenvolupament resideix en els ja esmentats àmbits econòmic i sostenible, amb la finalitat d'aportar a la societat una alternativa a la compra compulsiva, l'opció de tenir accés a instruments musicals per un preu reduït i optar per un model de consum més sostenible basat en la reutilització.

Paraules clau— Instrument, Web, projecte, Back-End, Front-End, Python, Django, Bootstrap, GitHub, Trello, HTML, CSS, Javascript, PostgreSQL, eina, desenvolupament.

Resumen — Actualmente vivimos en una sociedad basada en el consumismo en la que el problema de la sobreproducción está en aumento. En añadido, el elevado precio de la producción i de los materiales hacen que el precio final que afronta el cliente sea excesivamente elevado. El consumismo en nuestra sociedad no solamente deriva en una cuestión económica, sino que también se ve reflejado en el ámbito medio ambiental, ejerciendo un impacto negativo sobre este. La finalidad de este proyecto es desarrollar una aplicación web que dé soporte al alquiler de instrumentos musicales. La motivación de su desarrollo reside en los ya mencionados ámbitos económico i sostenible, con la finalidad de aportar a la sociedad una alternativa a la compra compulsiva, la opción de tener acceso a instrumentos musicales por un precio reducido y optar por un modelo de consumo más sostenible, basado en la reutilización.

Palabras clave— Instrumento, Web, proyecto, Back-End, Front-End, Python, Django, Bootstrap, GitHub, Trello, HTML, CSS, Javascript, PostgreSQL, herramienta, desarrollo.

Abstract—We currently live in a society based on consumerism in which the problem of overproduction is on the rise. In addition, the high price of production and materials means that the final price faced by the customer is excessively high. The consumerism of our society does not only lead into an economic issue, but is also reflected in the environmental field, exerting a negative impact on it. The purpose of this project is to develop a web application that supports the rental of musical instruments. The motivation for its development resides in the aforementioned economic and sustainable areas, with the aim of providing society with an alternative to compulsive buying, the option of having access to musical instruments for a reduced price and opting for a model of more sustainable consumption based on reuse.

Index Terms— Instrument, Web, project, Back-End, Front-End, Python, Django, Bootstrap, GitHub, Trello, HTML, CSS, Javascript, PostgreSQL, tool, development



1 INTRODUCCIÓ

Dins del món de la música, és de vital importància l'accés i disposició de recursos que permetin aprofundir en la matèria i progressar.

El primer que ve a la ment quan es pensa en aquests recursos és, en la majoria de casos, el poder prendre classes de música. Aquestes són una molt bona opció per a novells que volen aprendre a tocar un instrument. No obstant, val a dir que no tots els músics han volgut o pogut prendre classes i, per tant, han optat per una metodologia autodidacta. Per a aquest grup de músics, les classes no són un recurs essencial, ja que han estudiat a través de llibres, contingut a internet o simplement observant i escoltant.

Coneixent aquestes dues maneres de progressar en un instrument, es pot apreciar que els recursos utilitzats varien força entre sí. Tot i així, hi ha un element comú i de vital importància en els dos grup: el propi instrument.

El present informe de seguiment pretén exposar l'estat actual del projecte, el qual es troba al final de la seva fase de desenvolupament. Al llarg del document s'analitza en detall

les dificultats trobades, decisions preses, canvis que s'han produït i propers passos que es duran a terme.

2 OBJECTIUS

L'objectiu principal del projecte consisteix en desenvolupar un webapp que dongui suport al lloguer d'instruments musicals.

A continuació es troben els objectius que es van proposar durant la fase de definició del projecte i l'estat de maduresa que han assolit. Val a dir que aquests no han estat modificats en cap punt del desenvolupament, ja que s'ha considerat que defineixen amb claredat els aspectes clau a tenir en compte per assegurar un producte final de qualitat.

O1 - Oferir un servei on el preu es basa en funció de la qualitat del producte. Es disposa d'un catàleg de productes on el preu del lloguer de cada instrument ha estat definit prenent com a base el seu preu de venda al públic i el tipus de manteniment del que requereix per tal de gaudir d'unes condicions òptimes. Gràcies a la varie-

tat de preus i qualitats, cada client pot optar a l'instrument que més s'ajusti al seu pressupost i l'ús desitjat.

O2 - Implementació d'una base de dades ben estructurada. Es disposa d'una base de dades gestionada per PostgreSQL amb totes les taules i relacions necessàries per tal de tenir una gestió dels instruments que minimitzi inconsistències i redundància en les dades.

O3 - Implementació d'una interfície adaptada a les necessitats de l'usuari. La banda del client ha estat implementada amb HTML i se li ha donat estil amb CSS i Javascript a través de Bootstrap. Actualment es disposa d'una interfície responsive funcional en la seva totalitat. Aquesta permet al client navegar per la web de manera fàcil i intuïtiva i obtenir el producte que necessita, quan el necessita.

2 REQUISITS

En base als objectius definits i les necessitats tècniques, es van elaborar els següents llistats que recullen el conjunt de requisits del projecte. Alguns d'ells han estat modificats durant el procés de desenvolupament per tal d'ajustar-se de millor manera a les capacitats tècniques i poder dedicar més recursos a satisfer els punts més essencials.

2.1 Funcionals

La llista de requisits funcionals es manté igual que a les fases anteriors sense patir cap incorporació ni exclusió, ja que s'ha considerat que els requisits definits inicialment cobreixen els aspectes necessaris per tal de satisfer els objectius. En afegit, incorporar més funcionalitats al sistema podria contribuir a incrementar la complexitat del projecte. Per tal de representar-los de manera més visual, es pot consultar el diagrama de casos d'ús al final del document, a l'apèndix A.1. Respecte l'estat de maduresa que han assolit els requisits, val a dir que tots han estat implementats i validats.

RF-01 El sistema ha de permetre als usuaris registrar-se

RF-02 El sistema ha de permetre als usuaris iniciar sessió

RF-03 El sistema ha de permetre als usuaris tancar sessió

RF-04 El sistema ha de permetre als usuaris administradors accedir a la informació de cada client

RF-05 El sistema ha de permetre accedir als usuaris administradors accedir a la informació de cada operació de lloguer efectuada per un client

RF-06 El sistema ha de permetre accedir als usuaris administradors gestionar la disponibilitat de cada instrument

RF-07 El sistema ha de permetre als usuaris clients seleccionar una data de recollida i una data de tornada de l'instrument

RF-08 El sistema ha de permetre als usuaris clients seleccionar un punt de recollida i un punt de tornada de l'instrument

RF-09 El sistema ha de permetre als usuaris clients escollir un tipus d'instrument

RF-10 El sistema ha de permetre als usuaris clients escollir una gamma d'instrument

RF-11 El sistema ha de permetre als usuaris clients escollir un instrument concret

RF-12 El sistema ha de permetre als usuaris clients filtrar els productes per preu

RF-13 El sistema ha de permetre als usuaris clients filtrar els productes per gamma

RF-14 El sistema ha de permetre als usuaris clients filtrar els productes per fabricant

RF-15 El sistema ha de permetre ordenar els instruments per preu ascendent o descendent

RF-16 El sistema ha de permetre ordenar els instruments alfabèticament, ascendent o descendent

RF-17 El sistema ha de permetre als usuaris clients afegir accessoris a la comanda

RF-18 El sistema ha de mostrar a l'usuari la comanda a efectuar

2.2 No funcionals

La llista de requisits no funcionals tampoc ha patit cap addició al llarg del desenvolupament del projecte. No obstant, alguns requisits van ser modificats per tal de simplificar les tasques i ajustar-se a les capacitats tècniques i planificació definida. Això es deu a que Django disposa de models propis que ajuden a executar determinats processos de manera ràpida i efectiva sense necessitat d'implementació externa. El principal element afectat per aquest motiu és el model d'usuari que, tot i ser funcional al 100%, es podria plantejar la seva personalització amb una nova implementació com a futura millora. Per altra banda, aquells requisits que s'han considerat poc necessaris han estat retirats de la llista i plantejats també com a futura millora, guanyant així temps i recursos per a dedicar a treballar aspectes més importants.

RNF-01 El sistema ha de permetre als usuaris consultar la informació d'un instrument sense necessitat de que estiguin registrats

RNF-02 El sistema ha de mostrar imatges de cada instrument

RNF-03 El sistema ha de mostrar únicament als usuaris clients els instruments disponibles per a llogar

RNF-04 El sistema ha de mostrar a l'usuari una pàgina de confirmació de la comanda

RNF-05 El sistema guardarà nom, cognom i e-mail de cada client registrat al sistema

RNF-06 El sistema ha de permetre a l'usuari escollir entre "Transferència", "Efectiu" o "Bizum" com a mode de pagament.

RNF-07 El sistema ha de permetre a l'usuari accedir a la pàgina de registre des de la pàgina d'inici de sessió.

2.3 Tècnics

La llista de requisits tècnics es manté intacta des de l'inici del projecte. En cap punt del seu desenvolupament ha calgut contemplar afegir ni excloure cap eina ni tecnologia proposada donat que l'ús que se n'ha fet d'elles ha estat l'esperat.

RT-01 El back-end del sistema haurà de ser implementat amb el llenguatge de programació **Python**[4], fent ús del framework **Django**[5].

RT-02 El front-end del sistema haurà de ser implementat amb **Bootstrap**[6], una eina basada en **HTML**[7], **CSS**[8] i **Javascript**[9].

RT-03 Les dades seran emmagatzemades en una base de dades SQL, fent ús del sistema gestor de bases de dades **PostgreSQL**[10].

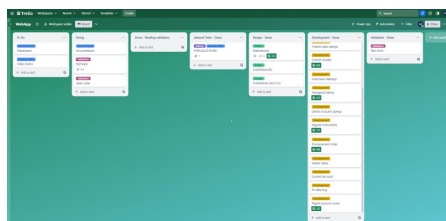
En referència al requisit **RT-03**, l'esquema de la base de dades pot ser trobat al final del document, a l'apèndix A.2.

3 METODOLOGIA

La metodologia que ha estat plantejada per al desenvolupament del projecte és una metodologia àgil, basada en un desenvolupament iteratiu i incremental.

Des de l'inici del projecte fins al seu acabament s'ha fet ús d'aquesta metodologia pel fet d'haver resultat compatible amb el tipus de desenvolupament i planificació plantejats. En afegit, no s'ha produït cap situació que hagi donat indicis d'estar utilitzant una mala metodologia, com per exemple, una mala gestió de l'ordre i les prioritats de les tasques. Val a dir que l'eina ha estat clau en la organització de les tasques a desenvolupar i ha aportat una visió més clara i precisa del volum de feina.

Durant tot el procés de desenvolupament del projecte s'ha fet ús de l'eina trello per tal de tenir un control i seguiment sobre les tasques a realitzar, així com un historial de les mateixes. Al final del document, a l'apèndix A.3, es pot trobar una imatge del tauler.



Il·lustració 1. Trello

Per a poder organitzar de forma més clara i visual les tasques, cada una d'elles ha estat classificada en una categoria dins del tauler:

Design: Tasques referents al disseny del sistema.

Development: Tasques referents a la programació de les funcionalitats del sistema.

Testing: Tasques referents a comprovacions i validacions del sistema.

General Tasks: Tasques genèriques, entre les quals s'inclou la formació en les eines de desenvolupament.

També s'han creat diverses columnes per tal de definir els estats en que es pot trobar una tasca dins del tauler:

To Do: Tasques no iniciades

Doing: Tasques que han estat iniciades.

Done – Pending Validation: Tasques realitzades que requereixen de validació.

{category} - Done: Tasques realitzades que ja han estat validades. Existeixen 4 columnes, una per a cada categoria.

Respecte la gestió del codi font, s'ha fet ús de l'eina GitHub, la qual ha estat clau en determinats punts del desenvolupament, on ha calgut revertir canvis i tornar a versions anteriors. Tanmateix, no s'ha fet ús de l'eina per a treballar des de diferents equips.

4 PLANIFICACIÓ

La planificació que es va decidir inicialment comptava amb 5 fases. Aquesta va patir modificacions degut a un error inicial en la distribució de les setmanes. Les tasques a desenvolupar a partir de la setmana 8 van ser desplaçades una setmana, ajustant-se així de manera correcta a les dates d'entrega establertes. Des de llavors, la planificació no ha patit més modificacions fins la finalització del projecte i les tasques s'han pogut dur a terme dins dels terminis establerts. Al final del document, a l'apèndix A.4, es pot trobar la planificació.



Il·lustració 2. Planificació

4.1 Fases

Fase 1 – Concepció: Definició del concepte i dels objectius que es volen assolir amb el desenvolupament del projecte. Definició dels primers requisits essencials dels quals ha de gaudir el producte final. La versió final del conjunt de requisits serà confeccionada a mesura que el projecte vagi madurant i apareguin noves necessitats o es descartin idees plantejades en un principi.

Setmanes: 1 – 4

Fase 2 – Planificació: Definició de les etapes i la estructura temporal en la que el desenvolupament del projecte prendrà lloc. Definició també de les tasques i subtasques que seran necessàries per a satisfer els requisits necessaris.

Setmanes: 3 – 4

Fase3 – Disseny: Disseny de l'estructura que ha de seguir tant el back-end com el front-end del webapp, així com la manera en que hi haurà comunicació entre ells. Confecció de diagrames que ajudin a entendre el flux de dades. Cal que el disseny sigui clar i concís per evitar ambigüitats que puguin generar problemes en la posterior fase de desenvolupament. De forma paral·lela, es farà un curs de formació en Django Python, Bootstrap i PostgreSQL.

Setmanes: 4 – 7

Fase 4 – Desenvolupament: Implementació de les funcionalitats del sistema, definides en fases anteriors. Caldrà dur a terme un desenvolupament iteratiu, basat en TDD o similar, que permeti validar

la feina feta fins al moment.
Setmanes: 7 – 14

Fase 5 – Comprovacions i entrega: Validació del sistema implementat mitjançant les proves de test finals. Redacció de la documentació necessària que reculli tot el procés seguit, els problemes trobats i les solucions aplicades, així com la manera en que s'han arribat a complir tots els requeriments del sistema. Es tanca el projecte i es materialitza la seva entrega.
Setmanes: 14 – 17

4.2 Riscos

Falta de coneixement sobre les eines

Efecte: La falta de coneixement sobre les eines de desenvolupament impliquen una significant dificultat afegida.

Probabilitat: Mig.

Nivell d'impacte: Crític.

Solució: Completar un curs enfocat cap a les eines de desenvolupament actualitzades.

Valoració final: La realització del curs de formació ha estat clau a l'hora d'aprendre a fer ús de les eines de desenvolupament. La falta de coneixement ha alentit lleugerament el procés d'implementació durant les primeres setmanes. No obstant, per tal de minimitzar l'impacte s'han focalitzat els esforços en aquest aspecte i s'ha gestionat de manera correcta. Tal i com s'esperava, el curs de formació no ha estat suficient com a única font d'informació i ha calgut fer ús de documentació oficial, entre altres fonts.

Mala distribució temporal de les tasques

Efecte: Una mala distribució pot provocar un retràs en les dates previstes. Com més tard és detectat aquest problema, més elevat és el seu nivell d'impacte en el desenvolupament del projecte.

Probabilitat: Baixa.

Nivell d'impacte: Mig.

Solució: Dedicar el temps necessari a planificar les tasques i períodes d'entrega, així com avaluar al llarg del projecte la mesura en que s'està ajustant el desenvolupament a les dates previstes.

Valoració final: L'inicial desconeixement de les eines de desenvolupament s'ha traduït en dificultats per confeccionar la distribució inicial de les tasques, ja que es desconeixia la metodologia de treball habitual amb Django. Passada aquesta fase inicial, la velocitat del desenvolupament ha estat exponencial i la definició de les tasques més adequada. Per a donar suport a aquesta gestió s'ha fet ús de l'eina Trello, tal i com s'ha comentat anteriorment.

Ambició del projecte excessiva

Efecte: Si el projecte no s'ajusta adequadament als recursos que es disposen (temps, habilitats tècniques, etc) el projecte no podria ser completat o hauria de tornar a ser dissenyat.

Probabilitat: Baixa.

Nivell d'impacte: Crític.

Solució: Procurar ajustar l'abast del projecte a les possibilitats actuals durant la fase de concepció i, si escau, fer els canvis necessaris en fases posteriors.

Valoració final: Tal i com es va especificar en l'anterior informe, ha calgut optar per obviar la implementació d'un sistema de pagament TPV i decantar-se per oferir un de provisional basat en transferència bancària o Bizum. Aquesta decisió, juntament amb la d'utilitzar el model d'usuari que proporciona Django, ha permès focalitzar els esforços en la gestió de les comandes, paginat dels instruments i

filtratge, així com l'apartat estètic.

Interfície poc intuïtiva

Efecte: Una mala interfície implica que l'usuari final no se senti còmode fent ús del sistema i, per tant, l'usuari no en faria ús.

Probabilitat: Baix.

Nivell d'impacte: Crític.

Solució: Cal dissenyar la interfície mitjançant diagrames. Per tal de validar la interfície es pot dur a terme una sessió de "User Testing". Cal remarcar també que, per tal d'optimitzar temps, és de gran ajuda desenvolupar primer un prototip amb el qual fer les proves, abans de desenvolupar el real.

Valoració final: Respecte el desenvolupament de l'interfície, val a dir que no s'ha seguit el disseny proposat a l'sketchboard al peu de la lletra i la seva funció ha estat més aviat la d'aportar una idea general del contingut de les pàgines i la seva distribució. Durant l'implementació s'han pres decisions partint de que Bootstrap ja oferia algunes estructures implementades i així s'ha pogut optimitzar el temps.

Mal rendiment del software i eines de desenvolupament

Efecte: El mal rendiment o mala configuració de les eines de desenvolupament pot provocar un comportament no desitjat del sistema.

Probabilitat: Baix.

Nivell d'impacte: Mig.

Solució: Cal realitzar comprovacions de les eines utilitzades i assegurar-se de que la configuració que tenen és la més adequada per al desenvolupament del sistema. Moltes de les eines hauran de ser instal·lades per primer cop i no es disposa de coneixement previ amb elles, de manera que caldrà fer-ne un ús curós d'elles.

Valoració final: Les eines han mostrat un comportament òptim durant tot el procés de desenvolupament i no es considera que s'hagi produït cap incident digne de menció. Al contrari del que es va contemplar inicialment, les eines han resultat de gran ajuda a l'hora de simplificar tasques que, sense elles, haguessin requerit d'una implementació més elaborada.

7 VALORACIÓ

En la primera valoració que es va fer del cost de realització del projecte es va tenir en compte les necessitats tècniques, les hores a invertir i els rols necessaris per al desenvolupament, així com les seves responsabilitats. Aquest cost ascendia a **25.187€** i es va considerar ajustat al projecte.

Element	Quantitat	Cost/hora (€)	Hores contractades / element (h)	Hores totals (h)	Cost (€)
Analista	1	90	40	40	3600
Programador	2	45	89	178	8010
Dissenyador	2	52	78	156	8112
Project Manager	1	100	44	44	4400
Tester	1	70	15	15	1050
Curs de Formació	1	-	-	34,5	15 €
COST TOTAL (€):					25187

Tal i com s'ha esmentat en el punt número 4, la planificació va patir lleugeres modificacions i el desenvolupament no s'ha dut a terme amb la agilitat esperada durant la seva fase inicial. No obstant, aquests fets no representen un aspecte a considerar des de l'àmbit econòmic, ja que el desplaçament de les dates no va provocar un augment de les hores. En afegit, les dificultats trobades a l'inici del desenvolupament han estat superades amb èxit i les dates previstes no s'han vist afectades.

Pel que fa als requeriments del sistema, les modificacions que s'han realitzat no impliquen un cost afegit, donat que aquestes han estat aplicades precisament amb la finalitat d'ajustar-se a les capacitats tècniques per tal de que el procés de desenvolupament no es vegi afectat en termes de planificació i complexitat.

Finalment, cal remarcar que al treballar amb les eines proposades inicialment, no ha estat necessari tenir en compte cap cost de llicències i es fa una valoració positiva del curs de formació en les eines de desenvolupament, ja que aquest últim ha estat clau a l'hora d'aprendre el seu funcionament de manera eficient i guiada.

8 ANÀLISI

8.1 Disseny

Per tal de disposar d'una millor visió de les funcionalitats del sistema i de la estructura de la base de dades, es van confeccionar dos diagrames, dels quals el de la base de dades ha estat actualitzat.

Diagrama de Cas d'Ús

Aquest diagrama recull les funcionalitats del sistema, així com els actors que hi intervenen i la manera en que aquest interactuen.



Il·lustració 3. Diagrama Cas d'Ús

Es defineixen 2 actors:

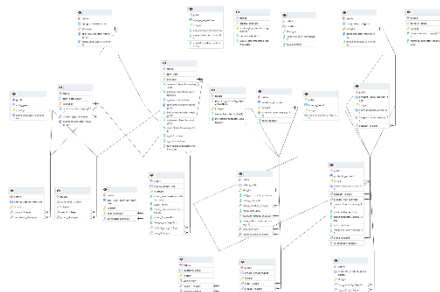
Client:Usuari que fa ús del sistema amb intenció de llogar un instrument.

Admin:Usuari que fa ús del sistema amb intenció d'administrar-lo i gestionar-lo per tal d'ajustar-lo a les necessitats del negoci.

El diagrama pot ser consultat al final del document, a l'apèndix A.1.

Diagrama de Base de Dades

Aquest diagrama mostra les taules que conformen la base de dades i la estructura amb la que s'emmagatzema la informació.



Il·lustració 4. Diagrama Base de Dades

El diagrama pot ser consultat en major resolució al final del document, a l'apèndix A.2.

A diferència del diagrama proposat inicialment, s'ha optat per tractar la categoria, marca i tipus de cada producte com a un

model que queda instanciat des de cada producte a través d'una clau forània en el model producte. El motiu d'aquesta decisió és la possibilitat de guardar imatges per cada categoria, marca i tipus. Es produeix un cas semblant en les comandes, on el mètode de pagament ha passat a ser un model també amb la finalitat de poder guardar un camp instruccions a cada mètode de pagament, el qual conté les indicacions que cal seguir per tal d'efectuar el pagament amb el mètode associat.

Per altra banda, l'inicialment proposat array bidimensional "stock" que contenia cada producte ha estat suprimit i en lloc seu s'ha creat una nova taula "Stock" que relaciona productes i localitzacions. D'aquesta manera es simplifica la manera d'accedir a l'estoc de cada localització.

Respecte les comandes, la taula anomenada "Detail" en l'anterior informe s'ha anomenat "OrderProduct" i enllaça una comanda amb un producte. D'aquesta manera es pot afegir un instrument i els seus accessoris a la comanda, ja que els dos es tracten com a productes.

La taula d'usuari és la proporcionada per l'app d'usuaris de Django i té el nom "auth_user". Com es pot veure en el diagrama, Django ja conté totes les taules necessàries per gestionar grups, autenticació, sessions, etc.

8.2 Desenvolupament

Tal i com s'ha exposat en apartats anteriors, la fase de desenvolupament va tenir un inici marcat pel desconeixement de les eines i la seva metodologia de treball actual. Gràcies a la formació realitzada a través d'Udemy, s'ha pogut gestionar amb èxit l'etapa d'adaptació i no s'han produït incidents greus tret de l'inici endarrerit de la codificació.

Respecte les eines, val a dir que han facilitat el desenvolupament en gran mesura. Per part del back-end, Django ofereix moltes funcionalitats per optimitzar tasques com l'accés a la base de dades o la gestió d'usuaris. Per la part del front-end, Bootstrap ofereix moltes classes que incorporen CSS per tal d'evitar codificar la major part de l'estil. No obstant, ha estat necessari incorporar codi CSS no gestionat per Bootstrap en alguns components de la banda del client.

Les imatges de l'interfície poden ser trobades amb major resolució al final del document, a l'apèndix A.5.

Entorn de desenvolupament

L'entorn que s'ha configurat per al desenvolupament del WebApp ha estat en local, ja que Django disposa d'un servidor de desenvolupament que permet treballar en local sense necessitat de connexió a la xarxa i amb més velocitat. La instal·lació de Django s'ha fet dins d'un entorn virtual de Python per tal d'aïllar l'entorn de configuracions externes.

Respecte la base de dades, aquesta s'ha tractat d'una base de dades PostgreSQL i se n'ha fet la seva gestió a través de l'interfície gràfica pgadmin. Aquesta ha estat emmagatzemada també en localhost, ja que al treballar des d'un sol equip i en local, no s'ha considerat necessari desplegar-la a un servidor al núvol. La connexió amb aquesta s'ha fet a través de fitxers de configuració generats per Django a l'hora de crear el projecte.

Els test realitzats durant la fase final del projecte s'han executat sobre una base de dades buida generada per Django a través del terminal de l'equip.

Instruments: La pàgina “instruments” mostra a

l'usuari tots els instruments disponibles i en actiu un cop passat el filtre de categoria i tipus. La pàgina també ofereix la possibilitat de filtrar els instruments per gamma/qualitat, preu i marca, així com ordenar els productes alfabèticament de forma ascendent o descendent.

Order: La creació d'una comanda es fa en les següents pàgines i el seu progrés s'indica per mitjà d'una barra de progrés a la part superior de la pantalla. Val a dir que en totes elles es mostra un resum del producte seleccionat i un resum general de la comanda que s'està confeccionant.

Dates: La pàgina "rent" permet a l'usuari escollir les dates de recollida i retorn de l'instrument. Val a dir que el sistema no permet introduir dates passades o una data de retorn inferior a la de recollida. En el cas de que un instrument no es trobi disponible en cap localització, el sistema no permet seleccionar dates i mostra a l'usuari el corresponent missatge informatiu.

Localització: La pàgina "locations" permet a l'usuari seleccionar la localització de recollida i retorn de l'instrument. El sistema mostra únicament aquelles que disposen de l'instrument sol·licitat en estoc.

Accessories: La pàgina "accessories" mostra a l'usuari els accessoris que pot afegir a la comanda, així com el seu preu. En el cas de que un instrument no tingui accessoris associats, el sistema mostra el missatge informatiu corresponent i dona a l'usuari la opció de seguir creant la comanda.

Mètode de pagament: La pàgina "payment_method" mostra a l'usuari els mètodes de pagament disponibles, així com les instruccions que ha de seguir per efectuar el pagament.

Resum de la comanda: La pàgina "overview" mostra a l'usuari un resum de la comanda i li dona la opció de confirmar-la.

Confirmació: La pàgina "confirmation" mostra a l'usuari un missatge de confirmació de la comanda i li ofereix la possibilitat de dirigir-se a l'inici de la web o veure la comanda a la pàgina "order_detail".

Comandes: La pàgina "orders" mostra a l'usuari les seves comandes efectuades, així com un breu resum per cada una d'elles.

Comanda: La pàgina "order_detail" mostra per complet a l'usuari una comanda efectuada.

8.3 Test

Les comprovacions del sistema s'han dividit en proves de front-end i proves de back-end. Per tal de poder dur a terme aquests tipus de prova, s'ha fet una selecció de productes a partir de la web Thomann (veure enllaç a la bibliografia) amb la que elaborar un catàleg prou extens i variat com per a poder comprovar el correcte funcionament de les pàgines "categories", "types" i "instruments". També s'han creat suficients localitzacions, usuaris i comandes per tal de poder fer comprovacions en el procés de creació de comandes.

Proves de Front-end:

Aquest tipus de prova s'ha basat en navegar per la web realitzant diverses tasques d'usuari, així com provant totes aquelles funcionalitats que presenta cada pantalla, és a dir, tots els botons de cada pantalla. Gràcies a aquest tipus de prova es va detectar un problema referent a la gestió de l'estoc a l'hora de realitzar les comandes. Aquest consistia en una falta de sensibilitat a l'hora de seleccionar les dates per al lloguer, ja que no es tenia en compte l'existència d'altres comandes del mateix producte en la mateixa localització de recollida. Per tal de solucionar aquest problema es va optar per simplificar el context i reduir la possibilitat d'escollir una única localització que fos de recollida i retorn, així com suposar que es disposa únicament d'una sola unitat de cada instrument. D'aquesta manera, la comprovació de les dates i el bloqueig d'aquestes a l'hora de realitzar la comanda es simplifica, mantenint la seva consistència, guardant les seves similituds amb el sistema de lloguer d'un apartament.

Per altra banda ha estat necessari canviar la manera en que es processa la comanda. Aquest canvi simplement ha consistit en seleccionar primer la localització de recollida abans que les dates, de manera que es puguin seleccionar en base a l'estoc i comandes realitzades en aquella mateixa localització.

Proves de Back-End

Les proves de la banda del servidor han consistit en tests unitaris, implementats amb la llibreria TestCase de Django. Aquestes han estat encarades a fer comprovacions en les URL i el funcionament general del sistema a partir dels codis d'estat en la resposta de les peticions HTTP. Gràcies a aquest tipus de prova, s'han detectat diversos problemes de seguretat que han pogut estar solventats.

Pel que fa al procés de creació de la comanda, s'ha detectat la possibilitat de saltar passos necessaris per a que la comanda creada es pugui processar correctament un cop entrada al sistema. Per exemple, el sistema permetia accedir a la selecció de dates sense especificar una localització abans o evitar la pàgina de selecció de mètode de pagament per mitjà d'introduir la URL desitjada directament en el navegador. Per tal d'evitar aquest fet, s'ha optat per afegir validadors a la vista que restringeixen l'accés a la pàgina sol·licitada si no estan definits aquells elements necessaris per a renderitzar el document i garantir que la comanda es crea de forma correcta.

Un problema similar es va detectar a l'hora de que l'usuari visualitzi les seves comandes. Aquest podia accedir a comandes d'altres usuaris per mitjà d'accedir-hi a través de la URL indicant l'identificador de la comanda. La solució ha consistit en validar en la vista que l'usuari que fa la petició de la comanda sigui el mateix que està associat a la pròpia comanda.

En ambdós casos exposats, s'ha optat per retornar a l'usuari un objecte `HttpResponse` amb el missatge "Access denied".

9 IMPLEMENTACIÓ

L'objectiu principal del projecte era implementar una eina per a donar suport al lloguer d'instruments musicals. L'estat actual d'aquesta permet realitzar totes les operacions de negoci necessàries per tal de dur a terme aquesta activitat, de manera que només caldria desplegar-la al núvol per a poder fer-ne ús. La intenció actual respecte el futur de l'eina no contempla posar-la en ús real, però sí que es pretén seguir treballant en les possibles futures millores per tal d'aprofundir a nivell d'aprenentatge amb les eines de desenvolupament utilitzades. Tanmateix, no es descarta en un futur plantejar el fet de comercialitzar l'eina.

10 FUTURES MILLORES

Tal i com s'ha comentat en punts anteriors, part dels requisits o certes funcionalitats han hagut de ser simplificades per tal d'ajustar-se a la planificació i capacitats tècniques reals. Si bé es cert que actualment es disposa d'una eina sòlida i funcional, la implementació d'aquestes millores podria obrir la porta a plantejar la idea de comercialitzar-la.

- **Sistema de pagament:** El sistema de pagament va haver de ser simplificat durant el desenvolupament, descartant la possibilitat d'implementar un sistema TPV. Aquesta milloraria la seguretat envers el pagament de les comandes efectuades pels clients.
- **Personalització de l'usuari:** Tal i com s'ha exposat en apartats anteriors, el model d'usuari actual permet emmagatzemar una quantitat d'informació limitada de cada usuari. Es planteja com a futura millora redefinir l'estructura del model d'usuari per tal de poder emmagatzemar el DNI i altra informació extra, com per exemple una imatge d'usuari.
- **Control d'estoc:** El control d'estoc va ser simplificat per mitjà de forçar com a punt de retorn de l'instrument el mateix que el de recollida i suposar que només es disposa d'una unitat de cada instrument en estoc. Com a futura millora es planteja la possibilitat de disposar de més d'una unitat de cada producte i oferir la possibilitat de retornar l'instrument en una localització diferent a la de recollida. D'aquesta manera es redueix el nombre de col·lisions entre franges de dates i s'ofereix un servei més flexible.

11 CONCLUSIONS

Gràcies a les decisions preses en etapes anteriors del projecte, com per exemple la de simplificar el sistema de pagament, s'han pogut dedicar més recursos a desenvolupar aspectes del sistema més transcendents a l'hora que els temps marcats per la planificació es respectaven.

En quant a la planificació, aquesta no ha hagut de ser reestructurada des de la fase de disseny. Aquest punt es valora molt positivament, ja que tot i produir-se petits retards en la planificació a l'inici de la fase de desenvolupament, la corba d'aprenentatge ha estat exponencial i s'ha pogut complir amb les dates estipulades.

Respecte la gestió del risc, val a dir que la falta de coneixement sobre les eines ha representat un problema únicament durant la fase de desenvolupament i ha pogut ser solucionat a temps. Tot i plantejar el risc de produir-se limitacions arran de les eines utilitzades, el desenvolupament del projecte s'ha vist afavorit per aquestes i han permès obtenir una velocitat de desenvolupament òptima. Val a dir que el desenvolupament del projecte ha requerit focalitzar els

esforços, però gràcies al fet d'haver detectat possibles elements problemàtics s'ha pogut re-ajustar l'abast del projecte a les capacitats reals sense afectar l'essència dels objectius proposats.

El sistema desenvolupat compta amb una estructura ben definida que funciona correctament un cop havent realitzat les comprovacions i proves necessàries. Aquestes han permès detectar inconsistències i problemes de seguretat que han pogut estar solucionats. L'interfície amb la que compta és intuïtiva, clara i funcional, a més d'adaptable a dispositius amb resolucions petites, de manera que es pot valorar de forma positiva en relació l'objectiu O3.

Finalment, remarcar que s'ha assolit un bon grau de satisfacció dels objectius proposats a l'inici del projecte, de manera que es fa una valoració general positiva de la gestió que s'ha fet del seu cicle de vida.

AGRAÏMENTS

M'agradaria expressar el meu agraïment al meu tutor, Marc Talló Sendra, pel seu assessorament i recolzament al meu projecte. També agraeixo al professorat de l'Escola d'Enginyeria la formació que m'han proporcionat al llarg d'aquests anys i sense la qual el desenvolupament d'aquest projecte no hagués estat possible.

Finalment, agrair als meus familiars i amics més propers el seu recolzament i motivació en els moments més necessaris.

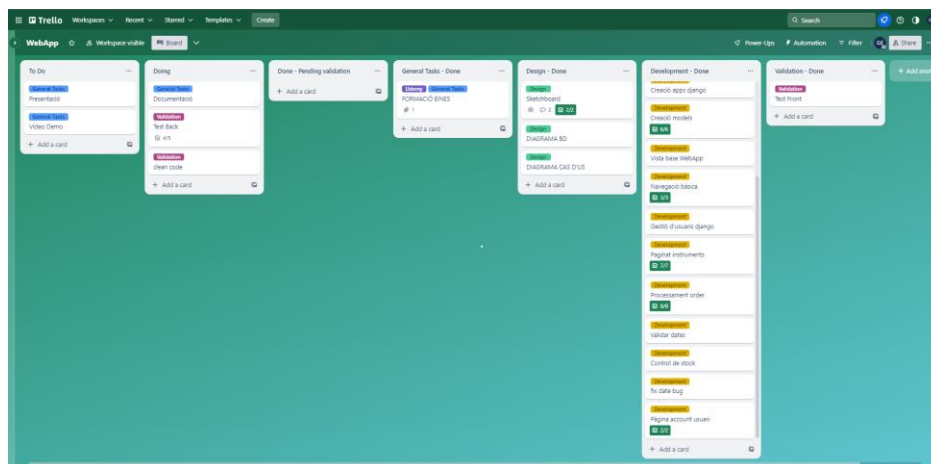
BIBLIOGRAFIA

- [1] «Alquiler de instrumentos musicales con opción a compra», MusicRent, 13 de agosto de 2020.
<https://www.musicrent.es/es/> (accedit 20 de febrer de 2023).
- [2] «Shine Music Rental», Shine Music Rental - music at your fingertips everyday. <https://shinemusicrental.com/> (accedit 20 de febrer de 2023).
- [3] E. M. Group, «Alquila tu coche o furgoneta en todo el mundo con Europcar», Europcar. https://www.europcar.es/es-es?clid=CO_kqoCszP0CFYMiHwodeZsJWQ (accedit 8 de marzo de 2023).
- [4] «About Python™ | Python.org». <https://www.python.org/about/> (accedit 4 de març de 2023).
- [5] «Django documentation | Django documentation | Django». <https://docs.djangoproject.com/en/4.1/> (accedit 4 de març de 2023).
- [6] «Get started with Bootstrap · Bootstrap v5.3». <https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/> (accedit 4 de març de 2023).
- [7] «HTML: HyperText Markup Language | MDN». <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML> (accedit 4 de març de 2023 – accés recurrent).
- [8] «CSS: Cascading Style Sheets | MDN». <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS> (accedit 4 de març de 2023 – accés recurrent).
- [9] «JavaScript | MDN». <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript> (accedit 4 de març de 2023 – accés recurrent).
- [10] «PostgreSQL: Documentation». <https://www.postgresql.org/docs/> (accedit 4 de març de 2023).
- [11] «Gestiona los proyectos de tu equipo desde cualquier lugar | Trello». <https://trello.com/es> (accedit 6 de març de 2023).
- [12] «GitHub: Let's build from here · GitHub». <https://github.com/> (accedit 6 de març de 2023).
- [13] «Open-source tool that uses simple textual descriptions to draw beautiful UML diagrams.» <https://plantuml.com/> (accedit 15 de març de 2023).
- [14] «Django documentation | Django documentation | Django». <https://docs.djangoproject.com/en/4.1/> (accés recurrent: 10 d'abril de 2023 – 21 de maig de 2023).
- [15] «Como hacer un login en Django facil - YouTube». https://www.youtube.com/watch?v=PA8lkIjN_34&ab_channel=CharlieProgramador (accedit 18 d'abril de 2023).
- [16] «Cómo implementar inicio de sesión en Django 4.1 - YouTube». https://www.youtube.com/watch?v=6rMSouSx3II&ab_channel=C%C3%B3digoparaPrincipiantes (accedit 18 d'abril de 2023).
- [17] «Many-to-many relationships | Django documentation | Django». https://docs.djangoproject.com/en/4.2/topics/db/examples/many_to_many/ (accedit 19 d'abril de 2023).
- [18] «Model field reference | Django documentation | Django». <https://docs.djangoproject.com/en/4.2/ref/models/fields/#django.db.models.ManyToManyField> (accedit 19 d'abril de 2023).
- [19] «Carousel · Bootstrap v5.0». <https://getbootstrap.com/docs/5.0/components/carousel/> (accedit 20 d'abril de 2023).
- [20] «Cards · Bootstrap v5.0». <https://getbootstrap.com/docs/5.0/components/card/> (accedit 21 d'abril de 2023).
- [21] «Curso de Django: Obtener y listar información de nuestra base de datos - YouTube». https://www.youtube.com/watch?v=sVCRWvu4-Zs&ab_channel=CursosDesarrolloWeb (accedit 21 d'abril de 2023).
- [22] «The Django admin site | Django documentation | Django». <https://docs.djangoproject.com/en/4.2/ref/contrib/admin/> (accedit 23 d'abril de 2023).
- [23] «How to add Datepicker in Bootstrap 4 and 5 - YouTube». https://www.youtube.com/watch?v=8ptKpzW-KLo&t=1s&ab_channel=FrontendPaathshala (accedit 7 de maig de 2023).
- [24] «Date - JavaScript | MDN». https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Reference/Global_Objects/Date (accedit 9 de maig de 2023).
- [25] «Date() constructor - JavaScript | MDN». https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Reference/Global_Objects/Date/Date (accedit 9 de maig de 2023).
- [26] «Writing and running tests | Django documentation | Django». <https://docs.djangoproject.com/en/4.2/topics/testing/overview/> (accedit 30 de maig de 2023).
- [27] «HTML Responsive Web Design». https://www.w3schools.com/html/html_responsive.asp (accedit 3 de juny de 2023).
- [28] «Request and response objects | Django documentation | Django». <https://docs.djangoproject.com/en/4.2/ref/request-response/#django.http.HttpResponse> (accedit 3 de juny de 2023).
- [29] «Testing tools | Django documentation | Django». <https://docs.djangoproject.com/en/4.2/topics/testing/tools/> (accedit 3 de juny de 2023).
- [30] «HTTP response status codes - HTTP | MDN». <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Status> (accedit 5 de juny de 2023).

A1. DIAGRAMA CAS D'ÚS

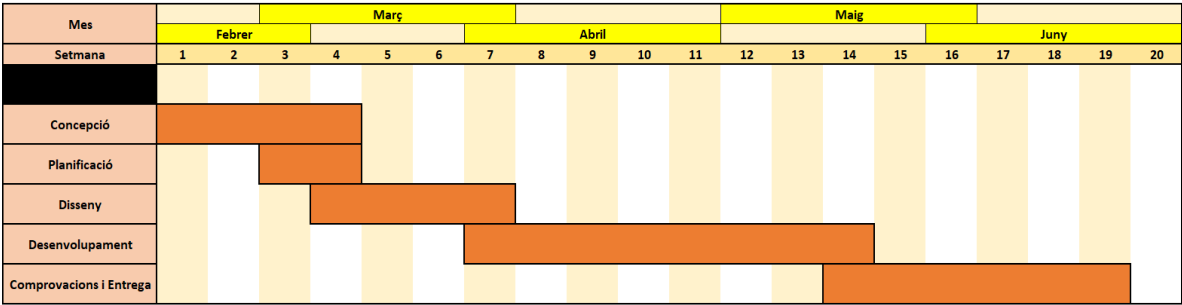


A3. TRELLO

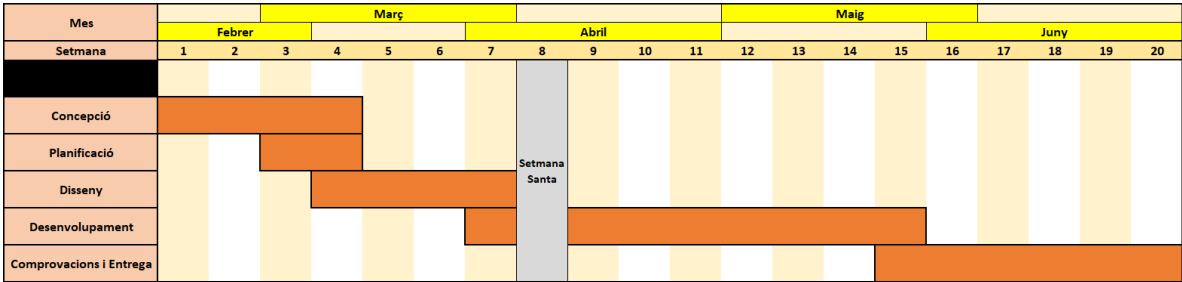


A4. PLANIFICACIÓ

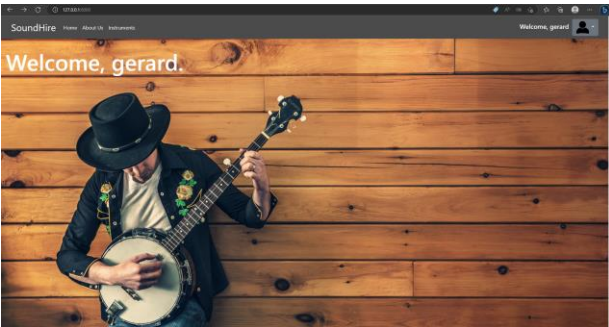
INICIAL



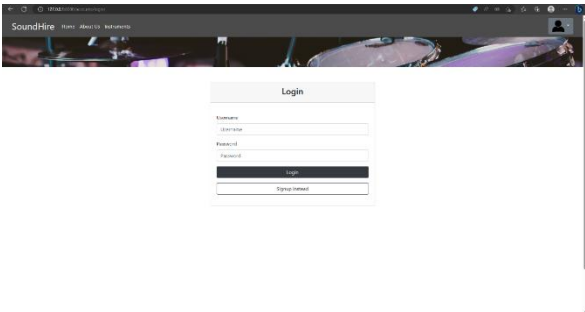
ACTUAL



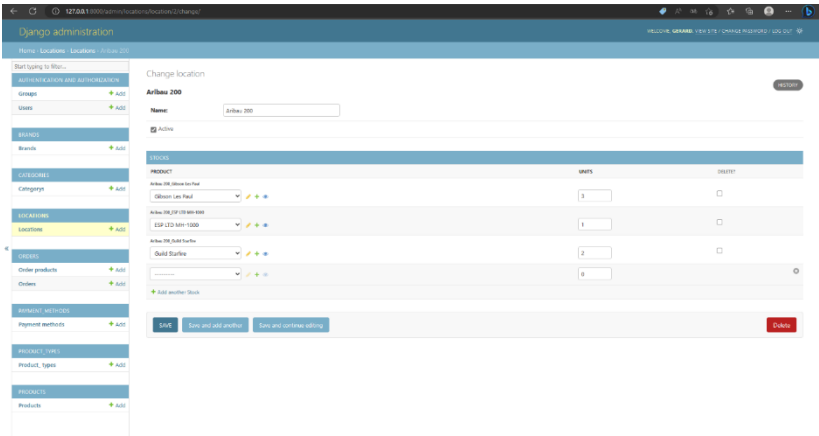
A5. DESENVOLUPAMENT



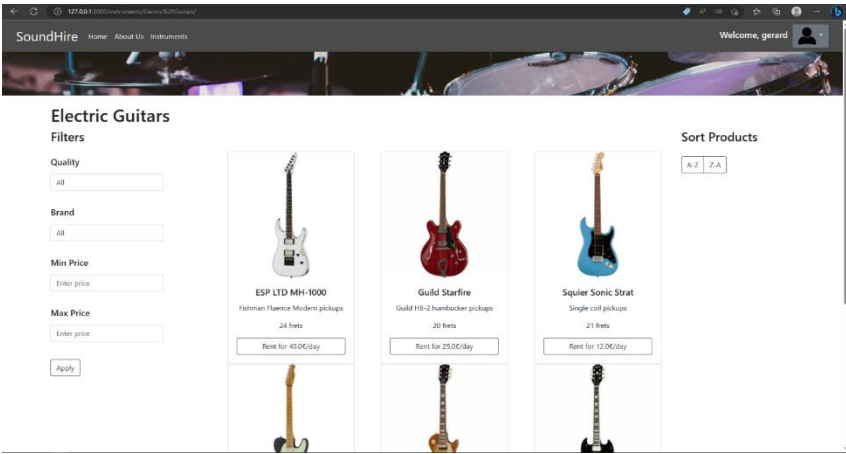
Il·lustració 9. Inici



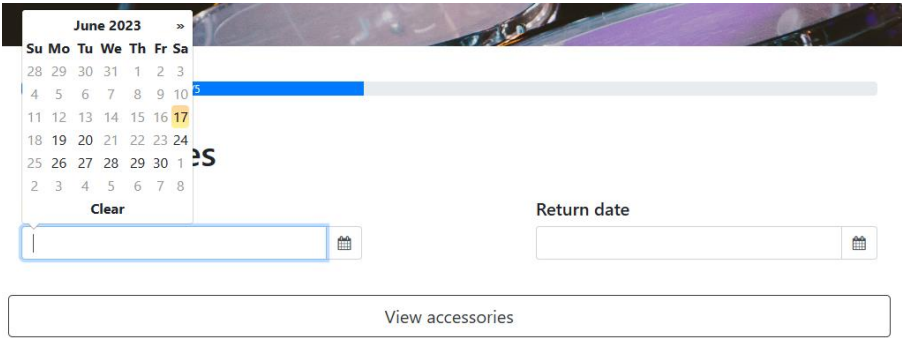
Il·lustració 10. Login



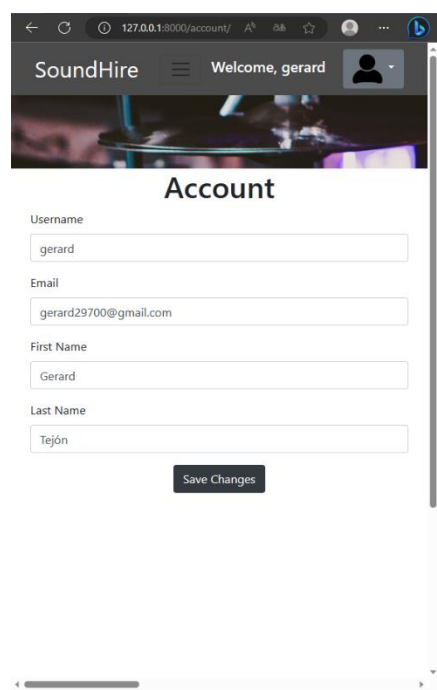
Il·lustració 11. Admin (location)



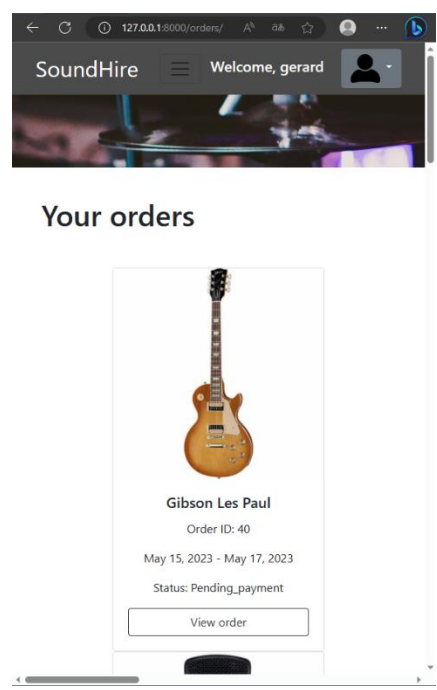
Il·lustració 12. Instruments (footer)



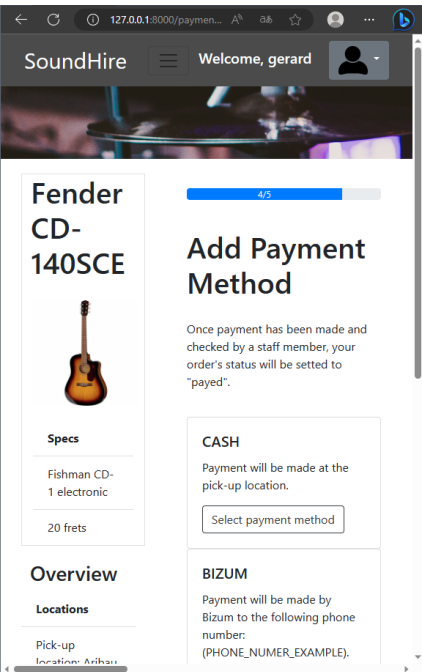
Il·lustració 13. Instruments (footer)



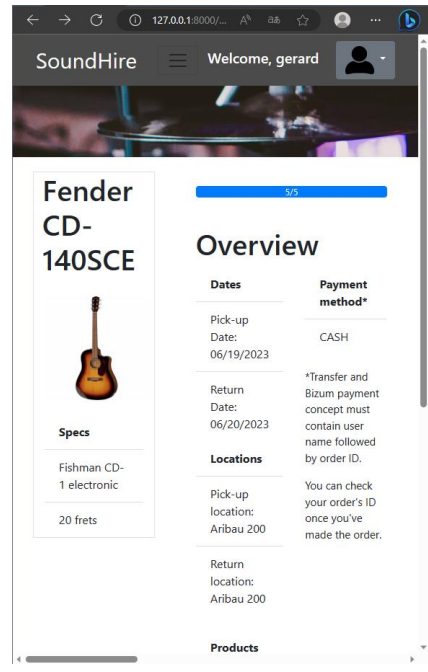
Il·lustració 14. Disseny responsive (1)



Il·lustració 15. Disseny responsive (2)



Il·lustració 16. Disseny responsive (3)



Il·lustració 17. Disseny responsive (4)