

# Aplicació web per a la gestió i control d'una planta química

**Ana Teruel Triguero**

Grau d'Enginyeria Informàtica  
Desenvolupament web

**Consultor: Santi Caballe Llobet**

**Professor/a responsable de l'assignatura: Gregorio Robles Martínez**

Juny 2020



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

## **Agraïments**

A la meva família, per animar-me  
sempre a no defallir, i en  
especial, a la meva germana  
Maite per proporcionar-me la  
informació sobre els processos  
bàsics d'una planta química.

## FITXA DEL TREBALL FINAL

<b>Títol del treball:</b>	Aplicació web per a la gestió i control d'una planta química
<b>Nom de l'autor:</b>	<i>Ana Teruel Triguero</i>
<b>Nom del consultor/a:</b>	Gregorio Robles Martínez
<b>Nom del PRA:</b>	Santi Caballe Llobet
<b>Data de lliurament:</b>	<i>06/2020</i>
<b>Titulació o programa:</b>	Grau d'Enginyeria Informàtica
<b>Àrea del Treball Final:</b>	Desenvolupament web
<b>Idioma del treball:</b>	<i>Català</i>
<b>Paraules clau</b>	<i>Laravel, vue, química</i>
<b>Resum del Treball (màxim 250 paraules):</b> <i>Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball</i>	
<p>L'objectiu del projecte és desenvolupar una aplicació web per a gestionar i controlar els processos bàsics d'una planta química amb la finalitat de millorar la seguretat. L'aplicació permetrà registrar les dades de les mostres recollides per tal de controlar la qualitat, realitzar les operacions bàsiques de manteniment dels equips i reportar les incidències detectades. Per a desenvolupar l'aplicació s'han utilitzat principalment els frameworks de Laravel per al back-end i Vue per al front-end. Per a millorar el disseny s'ha fet servir Bootstrap 4, una biblioteca basada en HTML i CSS.</p>	

**Abstract (in English, 250 words or less):**

The goal of the project is to develop a web application to manage and control the basic processes of a chemical plant in order to improve security. The application will allow to record the data of the collected samples in order to monitor the quality, perform the basic operations of maintenance of the equipment and report the detected incidents.

Laravel frameworks for the back-end and Vue for the front-end have been used mainly to develop the application. Bootstrap 4, an HTML and CSS based library, was used to improve the design.

# Índex

1.	Introducció.....	1
1.1.	Context i justificació del Treball.....	1
1.2.	Objectius del Treball.....	2
1.3.	Enfocament i mètode seguit.....	2
1.4.	Planificació del Treball .....	3
1.5.	Avaluació de riscos .....	6
1.6.	Breu sumari de productes obtinguts.....	7
1.7.	Breu descripció dels altres capítols de la memòria .....	7
2.	Requisits del projecte .....	8
2.1.	Abast.....	8
2.2.	Recursos necessaris .....	8
2.3.	Tecnologies que s'utilitzaran .....	9
2.4.	Arquitectura.....	10
3.	Disseny .....	12
3.1.	Diagrama de casos d'ús.....	13
3.2.	Disseny de la base de dades .....	14
3.3.	Estructura de les pàgines.....	15
3.4.	Protototips .....	16
4.	Implementació.....	23
4.1.	Instal·lació Laragon .....	23
4.2.	Configuració de la base de dades .....	23
4.3.	Instal·lació de la base de dades.....	24
4.4.	Creació dels models.....	26
4.5.	Creació de les vistes .....	27
4.6.	Creació de les rutes .....	28
4.7.	Creació dels controladors.....	29
4.8.	Instal·lació de la plantilla .....	30
4.9.	Publicació al servidor web.....	31
4.10.	Resultats .....	33
5.	Proves .....	37

5.1. Test d'accessibilitat .....	37
5.2. Proves amb usuaris.....	39
6. Conclusions.....	44
7. Glossari.....	45
8. Bibliografia .....	47
9. Annexos .....	48

## Llista de figures

Il·lustració 1. Planificació per tasques amb Trello .....	4
Il·lustració 2. Diagrama de Gantt.....	5
Il·lustració 3. Model MVC .....	10
Il·lustració 4. Mapa conceptual de l'aplicació web.....	12
Il·lustració 5. Diagrama d'ús .....	13
Il·lustració 6. Diagrama de base de dades relacional.....	14
Il·lustració 7. Prototip Índex - Login .....	16
Il·lustració 8. Prototip Afegir usuari.....	16
Il·lustració 9. Prototip Editar usuari.....	17
Il·lustració 10. Prototip Rols.....	17
Il·lustració 11. Prototip Afegir mostra .....	18
Il·lustració 12. Prototip Editar mostra .....	18
Il·lustració 13. Prototip Llista de mostres.....	19
Il·lustració 14. Prototip Afegir paràmetre .....	19
Il·lustració 15. Prototip Afegir resultats d'anàlisi .....	20
Il·lustració 16. Prototip Llista de tasques de manteniment .....	20
Il·lustració 17. Prototip Llista d'incidències .....	21
Il·lustració 18. Prototip Afegir incidència .....	21
Il·lustració 19. Prototip Editar incidència .....	22
Il·lustració 20. Prototip Veure incidència .....	22
Il·lustració 21. Instal·lació de Laragon.....	23
Il·lustració 22. Configuració de la base de dades.....	24
Il·lustració 23. Migració de les mostres .....	25
Il·lustració 24. Seeder de les mostres .....	26
Il·lustració 25. Vista login.blade.php.....	28
Il·lustració 26. Fitxer de rutes web.php.....	29
Il·lustració 27. Controlador SampleController.php.....	30
Il·lustració 28. Configuració de versió PHP al servidor web .....	31
Il·lustració 29. Pàgina principal de l'aplicació web al servidor .....	32
Il·lustració 30. Dashboard de l'aplicació web.....	33
Il·lustració 31. Pàgina de les mostres.....	33
Il·lustració 32. Pàgina de gestió d'anàlisi.....	34
Il·lustració 33. Pàgina de gestió d'incidències .....	34
Il·lustració 34. Pàgina Afegir incidència.....	35
Il·lustració 35. Pàgina de tasques de manteniment.....	35
Il·lustració 36. Pàgina de gestió d'usuaris .....	36
Il·lustració 38. Pàgina dels paràmetres dels anàlisis.....	36
Il·lustració 39. Pàgina amb el formulari de contacte .....	37
Il·lustració 40. Resultat validació W3C .....	38
Il·lustració 41. Resultat test accessibilitat.....	39
Il·lustració 42. Vista de gestió d'anàlisi .....	40



# 1. Introducció

## 1.1. Context i justificació del Treball

En el sector químic la seguretat sempre ha sigut un tema molt important, però encara ha estat més rellevant arran de l'explosió de la petroquímica de Tarragona del passat mes de gener. Degut a aquest accident s'han qüestionat molt els protocols de seguretat i els mecanismes de prevenció utilitzats en les plantes químiques.

En aquest sentit, s'ha evidenciat que és vital conèixer els processos que es desenvolupen en cada planta, així com la importància de tenir un bon manteniment dels equips i les instal·lacions. Així doncs, cal un sistema que permeti recollir aquesta informació i gestionar els processos i el manteniment dels equips per tal de millorar la seguretat.

La informació és un dels recursos més preuats avui en dia per les organitzacions, però aquesta informació s'ha de gestionar de forma adequada per a proporcionar un veritable valor. És a dir, no es tracta únicament d'emmagatzemar informació, sinó de gestionar tot el coneixement de la organització per tal d'adoptar les mesures necessàries en cada moment.

Tenint en compte les diverses tipologies de plantes químiques que existeixen i la gran quantitat de funcions que desenvolupen, implicaria realitzar un projecte que excediria el termini establert. Per aquest motiu, aquest projecte es centra en dues funcions principals, per una banda el registre de mostres a fi de controlar la qualitat dels productes i per una altra, la realització de les operacions bàsiques de manteniment dels equips i la comunicació d'incidències.

D'aquesta forma s'espera obtenir una aplicació que permeti registrar la informació de les mostres analitzades, comunicar les incidències detectades i programar les tasques de manteniment necessàries per a un bon funcionament dels equips.

La seguretat és un element clau i per tant, l'aplicació haurà de permetre protegir els accessos a la web per tal de minimitzar els riscos d'errors.

L'idioma principal que s'utilitza a la majoria de plantes químiques és l'anglès i, per tant, l'aplicació es desenvoluparà només en anglès.

## 1.2. Objectius del Treball

### **Objectiu principal**

Implementar una aplicació web per a supervisar la gestió i control dels processos bàsics d'una planta química amb la finalitat de millorar la seguretat.

### **Objectius secundaris**

1. Permetre el registre i inici de sessió dels usuaris
2. Controlar els accessos a llocs restringits en funció dels rols dels usuaris.
3. Establir els paràmetres dels processos objectes del control
4. Afegir, editar i eliminar processos
5. Gestionar avisos dels valors situats fora dels estàndards establerts
6. Afegir tasques de manteniment periòdiques i establir-ne la periodicitat.
7. Afegir incidències relacionades amb les instal·lacions, equipament o màquines.
8. Oferir la creació d'informes estadístics dels processos i/o incidències detectades.

### **Objectius transversals**

1. Optimitzar recursos, tant materials com humans
2. Detectar errors en els processos realitzats
3. Agilitzar la detecció i solució d'incidències
4. Supervisar els sistemes de control amb la periodicitat establerta en el pla de treball de la planta química.

## 1.3. Enfocament i mètode seguit

Per a dur a terme el treball s'ha optat per desenvolupar un producte nou ja que no hi havia cap producte al mercat que s'adaptés a les necessitats requerides. Les aplicacions existents no proporcionaven totes les funcions necessàries, de forma que obligava a utilitzar diverses aplicacions.

Això suposava dependre de diversos propietaris de programes i la probabilitat que un d'ells deixi de donar suport al programa. A més, la possibilitat d'adaptar aquestes aplicacions implicava una major inversió de recursos en un programari del qual no es té el control.

Per aquest motiu, s'ha considerat que la millor estratègia per aconseguir els objectius era desenvolupar un producte nou. Aquesta opció permet desenvolupar un producte específic per a les necessitats de l'organització i és molt més flexible, adaptant-se millor als canvis organitzatius que puguin haver.

El fet de ser personalitzat permet que tingui un disseny orientat a l'organització, sense funcions innecessàries i per tant, molt més intuïtiu i fàcil d'utilitzar pels usuaris.

Per una altra banda, un aspecte important a tenir en compte, és la compatibilitat amb el maquinari existent. Molts productes estandarditzats obliguen a que la organització disposi d'un maquinari amb uns requisits mínims per a funcionar i per tant, s'ha d'invertir en la renovació del maquinari i/o programari per a poder utilitzar el producte en qüestió.

Un altre inconvenient es que poden limitar els dispositius on s'utilitza, la qual cosa pot resultar un problema en el cas que l'organització comenci a créixer. En alguns casos, impliquen la instal·lació en diversos ordinadors i per tant, suposa una elevada despesa de recursos i de manteniment.

En canvi, l'elecció d'un producte nou permet desenvolupar un programari que s'adapti als recursos existents i dissenyar-lo per a que la seva implementació sigui ràpida, més fàcil i que requereixi un manteniment mínim.

No obstant, aquesta alternativa també té els seus desavantatges i és que pot contenir errors i acostuma a tenir un preu més elevat. Tot i això, resulta més econòmica si tenint en compte que no cal renovar el maquinari actual, que el manteniment és molt més barat i que resulta ser un producte més escalable.

#### 1.4. Planificació del Treball

La planificació del treball s'ha realitzat tenint en compte la temporalització de les PAC, de manera que s'han agrupat les fites en funció de la durada de les pacs i la dependència entre elles.

Així, la PAC 1 es correspon amb el pla de treball on es tenen en compte les tasques a realitzar en funció dels objectius, les tecnologies a utilitzar i l'avaluació de riscos. La PAC 2 conté la informació bàsica del projecte i el disseny, la PAC 3 és la implementació i la PAC 4 es centra en la elaboració de la memòria final.

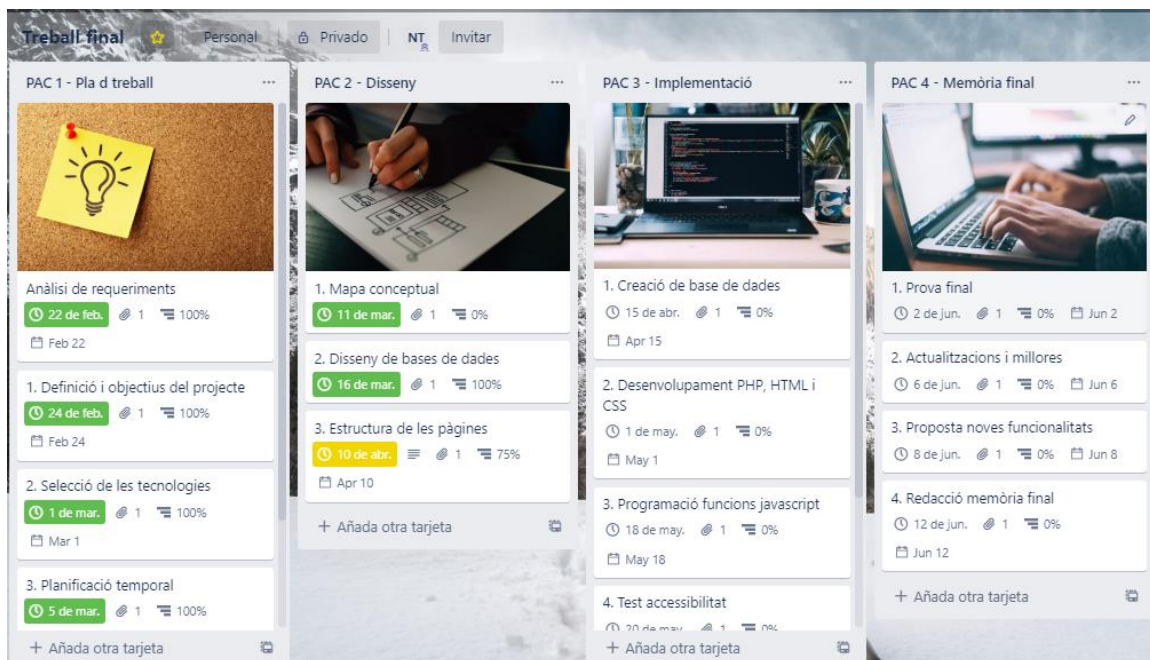
Un altre aspecte que s'ha considerat per a temporitzar les diferents tasques és el coneixement de les tecnologies que s'utilitzaran. En aquest sentit, s'han buscat eines amb corbes d'aprenentatge assequibles que no provoquin haver d'ampliar terminis.

Les fases generals del projecte són:

- Requisits del projecte
- Disseny
- Implementació
- Proves
- Memòria final

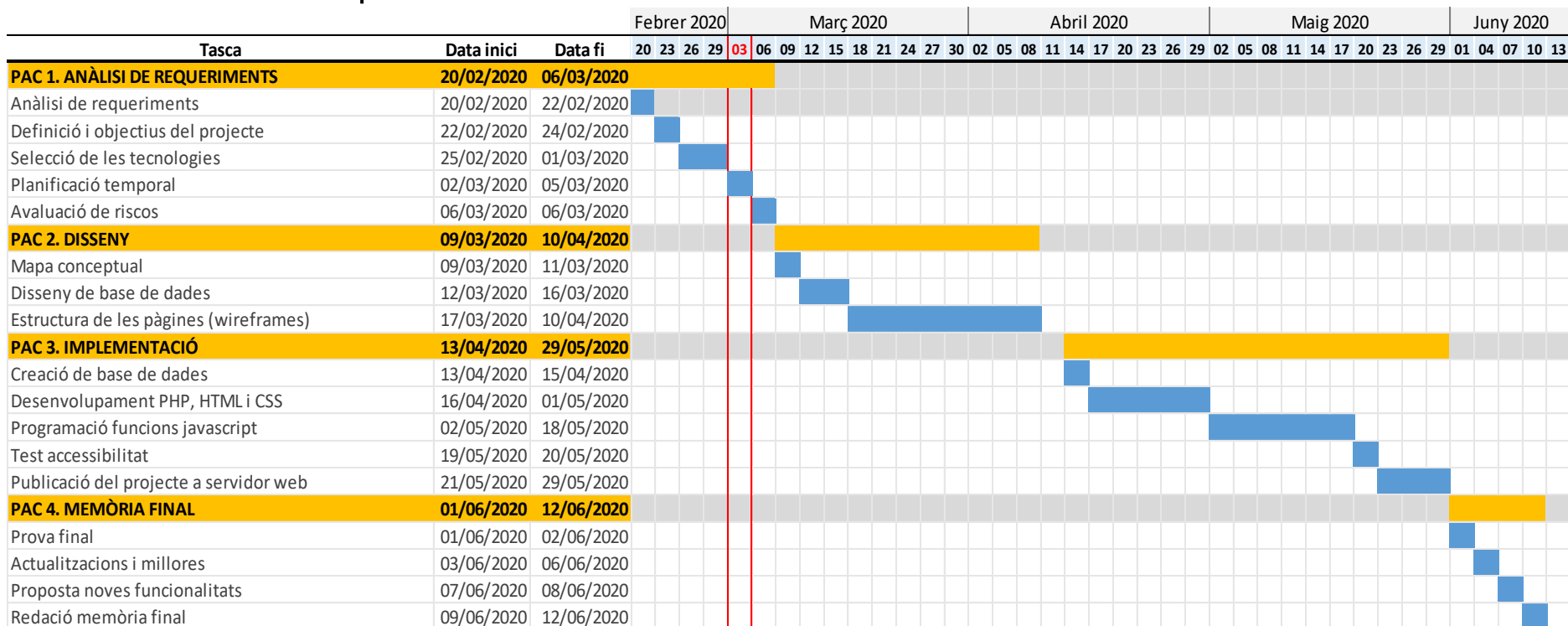
La planificació del projecte és una fase transversal, ja que les tasques planificades es van revisant al llarg del projecte.

Per a organitzar les diferents fases i conèixer en quina mesura s'està complint amb la planificació s'ha utilitzat Trello [1]. Aquesta plataforma en línia ha servit per a especificar les diferents tasques i saber el percentatge d'assoliment de cada una. Aquesta informació es pot veure també de forma temporal a través de la vista Diagrama de Gantt que incorpora, per la qual cosa resulta ser molt útil per a gestionar la planificació.



II-lustració 1. Planificació per tasques amb Trello

## APPLAB - TFG Desenvolupament web



II-lustració 2. Diagrama de Gantt

## 1.5. Avaluació de riscos

Per a una millora de la planificació i del desenvolupament del projecte s'han de tenir en compte els problemes que es poden produir durant la seva elaboració. Avaluar els possibles riscos permetrà anticipar-se i solucionar-los per tal d'assolir els objectius plantejats.

- ❑ Possibilitat que es produeixi un canvi en els protocols de la planta química que afectin als requeriments establerts inicialment. Seria convenient que l'aplicació permeti personalitzar els camps dels processos per adaptar-se als possibles canvis. En cas de tractar-se de canvis molt dràstics, caldria contemplar-los per a futures millores.
- ❑ Incompatibilitat del servidor web per a allotjar les tecnologies emprades. Cal estudiar la possibilitat d'allotjar l'aplicació en servidors propis o bé les possibles alternatives a les tecnologies seleccionades.
- ❑ Algunes funcionalitats no es poden portar a terme per les tecnologies que s'utilitzaran. Analitzar la prioritat i importància de les funcionalitats requerides, així com la utilització d'altres tecnologies que permetin la seva implantació.
- ❑ El format de sortida dels informes no s'adapta a les necessitats de cada departament o bé canvia el tipus d'informació que es vol mostrar en cada cas. Optar per una funció que permeti exportar les dades, de forma que es puguin crear informes dinàmics sense haver de modificar l'aplicatiu.
- ❑ Apareixen més rols que utilitzaran l'aplicació o bé canvis en els rols existents. S'estudiarà la necessitat d'afegir més rols segons les funcions que desenvoluparan o bé es tindrà en compte la creació d'una interfície de permisos d'usuaris per a futures millores. El fet d'optar per una o altra solució dependrà del volum d'usuaris i de les seves diferents tipologies i funcions.
- ❑ Els usuaris no s'adapten a la nova aplicació o bé no li troben utilitat. Per una millor gestió del canvi, caldria analitzar les necessitats juntament amb els usuaris de l'aplicació, ja que són els que finalment l'utilitzaran. Per una altra banda, és molt important la comunicació amb els usuaris de les fases del projecte per a implicar-los, així com avaluar l'aplicació amb cada un dels rols d'usuari per a detectar errors i millores a aplicar.

## 1.6. Breu sumari de productes obtinguts

Com a resultat final del treball s'obté una aplicació web que gestionarà les mostres a analitzar, les incidències, les tasques de manteniment, així com els usuaris que tenen accés.

El producte obtingut constarà per una banda els arxius del web, compostats per la base de dades i els arxius pròpiament del web i, per una altra banda, l'enllaç web per accedir al servidor.

- Fitxers: applab.sql, applab.zip
- <https://github.com/suzaldia/applab>
- <http://naniteruel.nom.es>

Contrasenyes d'accés a l'aplicació:

Administrador: [admin@admin.com](mailto:admin@admin.com) / password

Support: [support@support.com](mailto:support@support.com) / password

User: [User@user.com](mailto>User@user.com) / password

Per a la creació de la base de dades s'obté un arxiu en format sql, que permet la seva importació a través d'un gestor de bases de dades. Juntament amb les taules es poden importar les dades mínimes per a que l'aplicació es pugui testar.

Pel que fa als arxius que componen el web s'obté un arxiu comprimit en el qual destaquem les següents carpetes:

- database: Conté les migracions i els seeders per a crear la base de dades des de la terminal del sistema operatiu.
- Controllers: controladors que gestionen la funcionalitat del web
- Components i views: components vue i vistes de laravel amb el codi
- app: conté entre d'altres els models.

## 1.7. Breu descripció dels altres capítols de la memòria

En els següents capítols de la memòria es mostraran els requeriments del projecte, on es definiran les funcionalitats de l'aplicació i els recursos necessaris per a desenvolupar-la. Seguidament, en el capítol del disseny es donarà una visió global de la web, on es detallarà l'estructura de la mateixa, la forma de navegar entre els continguts i com interactuaran els diferents tipus d'usuaris.

Posteriorment, al capítol d'implementació es mostraran els punts principals de com s'ha realitzat la implantació del web, el seu llançament al servidor i les proves realitzades. Per últim, es descriuran les conclusions finals, capítol on es reflexionarà sobre l'assoliment dels objectius i s'analitzarà el treball realitzat.

## 2. Requisites del projecte

### 2.1. Abast

Per a determinar l'abast de l'aplicació definirem les funcionalitats que tindrà segons la seva importància:

- ❑ **Gestió d'usuaris:** Afegir/Editar/Eliminar usuaris, així com especificar els rols de cada un d'ells.
- ❑ **Gestió de mostres:** Afegir/Editar/Eliminar mostres, així com especificar el tipus de cada una d'elles.
  - **Gestió dels anàlisis de les mostres:** Afegir/Editar/Eliminar resultats dels anàlisis.
- ❑ **Gestió d'incidències:** Afegir/Editar/Eliminar, així com les categories de cada una d'elles.
- ❑ **Tasques de manteniment:** Afegir/Editar/Eliminar tasques de manteniment al calendar.
- ❑ **Creació d'informes:** Exportació de dades dels processos, usuaris i/o incidències.

### 2.2. Recursos necessaris

Programari:

- IDE Desenvolupament: Visual Studio
- Desenvolupament local (PHP, Node.js, Mysql, Composer): Laragon
- Navegadors: Chrome i Firefox
- Disseny gràfic: Gimp i Inkscape
- Prototipat: Justinmind
- Disseny base dades: Mysql Workbench
- Planificador: Excel, Trello

Humans:

Persones representants de cada un dels perfils per al test final de la web.



## 2.3. Tecnologies que s'utilitzaran



**Laravel** [2]. És un framework en PHP que permet crear codi de forma senzilla i elegant, permetent a la vegada moltíssimes funcionalitats. Incorpora Eloquent ORM, un sistema que facilita la creació de models i així interactuar amb la base de dades a un alt nivell. També inclou un sistema de plantilles anomenat Blade, el qual simplifica el codi, de forma que sigui més net i que es pugui reutilitzar, reduint el temps de manteniment.

S'utilitzarà pel back-end i ens ajudarà a aprofitar millor Vue.js, el qual ja ve incorporat en la darrera versió de Laravel. Això demostra que tots dos frameworks s'integren perfectament.



**Vue.js** [3]. És un framework escrit en javascript que s'utilitzarà al front-end. El seu principal avantatge és la possibilitat de dividir el codi en petits fragments anomenats components per a poder ser reutilitzats.

Es tracta d'un framework modular que permet afegir funcionalitats a través de la instal·lació de paquets, per la qual cosa permet crear un web senzill, com és el nostre cas, i passar a ser un sistema més robust si les necessitats ho requereixen.

Cal destacar també la seva capacitat reactiva, que li permet actualitzar la vista de la pàgina sense haver de fer-ho manualment. A més, ho fa de forma àgil, ja que únicament actualitza la part de la pàgina on es troba la variable modificada.



**MySQL**. Sistema de gestió de bases de dades relacional que fa servir el llenguatge SQL. S'utilitzarà per a desar les dades.



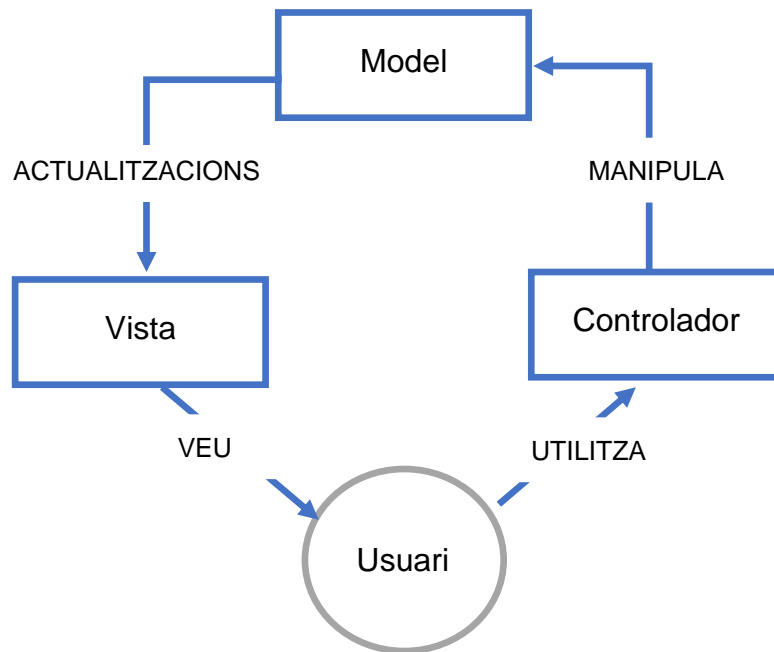
**Bootstrap 4** [4]. Biblioteca multiplataforma basada en HTML i CSS que ens ajudarà millorar el disseny. La utilització de bootstrap permetrà que l'aplicació web sigui responsive sense necessitat de crear noves pàgines adaptades a diferents dispositius mòbils. Aquesta característica estalviarà molt de temps en el disseny gràfic.

L'elecció de Laravel i Vue, respon a la necessitat de crear una aplicació flexible, que requereixi un manteniment reduït i que permeti la seva integració amb d'altres aplicacions per a una major escalabilitat. Un altre motiu per a la seva utilització és que a corba d'aprenentatge és menor respecte d'altres frameworks com Angular.

## 2.4. Arquitectura

L'estructura de les aplicacions en Laravel segueix el patró de l'arquitectura MVC (model-view-controller), la qual permet definir entorns modulables i fàcilment escalables.

Aquest patró utilitza tres components vistes, models i controladors per a separar la lògica de l'aplicació de la lògica de la vista en una aplicació.



Il·lustració 3. Model MVC

Cada un d'aquests components té una funció:

- El model és la representació de la informació amb la qual opera el sistema i és el responsable de la lògica de negoci, és a dir, gestiona tots els accessos a la informació, tant les consultes com les actualitzacions. S'encarrega d'enviar al component vista la informació sol·licitada per un usuari. Per una altra banda, rep les peticions d'accés o manipulació d'informació a través del component controlador.
- El controlador respon a les accions de l'usuari i invoca peticions al model quan es realitza alguna sol·licitud sobre la informació i també pot enviar comandes a la vista associada quan es sol·licita un canvi en la forma en què es presenta un model.
- La vista presenta el model en un format adequat per a interactuar, de forma que cal que proveeixi la informació de sortida del model.

- Client

Per a accedir a l'aplicació web tots els usuaris utilitzaran un navegador web, de forma que per connectar-se només necessitaran un dispositiu amb connexió a Internet.

- Servidor

Per a una major disponibilitat s'utilitzarà un servidor web, el qual haurà de disposar dels següents requisits:

- ✓ Apache 2.4 amb PHP 7.2 o superior
- ✓ Base de dades amb Mysql o MariaDB

Per un altre costat caldrà que tingui instal·lades aquestes extensions:

- ✓ BCMath
- ✓ Ctype
- ✓ JSON
- ✓ Mbstring
- ✓ OpenSSL
- ✓ PDO
- ✓ Tokenizer
- ✓ XML

No és obligatori però sí molt recomanable que disposi del servei de backups, que permeti realitzar còpies de seguretat de forma periòdica de les dades.

Aquesta opció permet disponibilitat 24 hores 7 dies a la setmana per un preu assequible, però en el cas de fallada de la connexió a Internet es perdrà la connexió a la web.

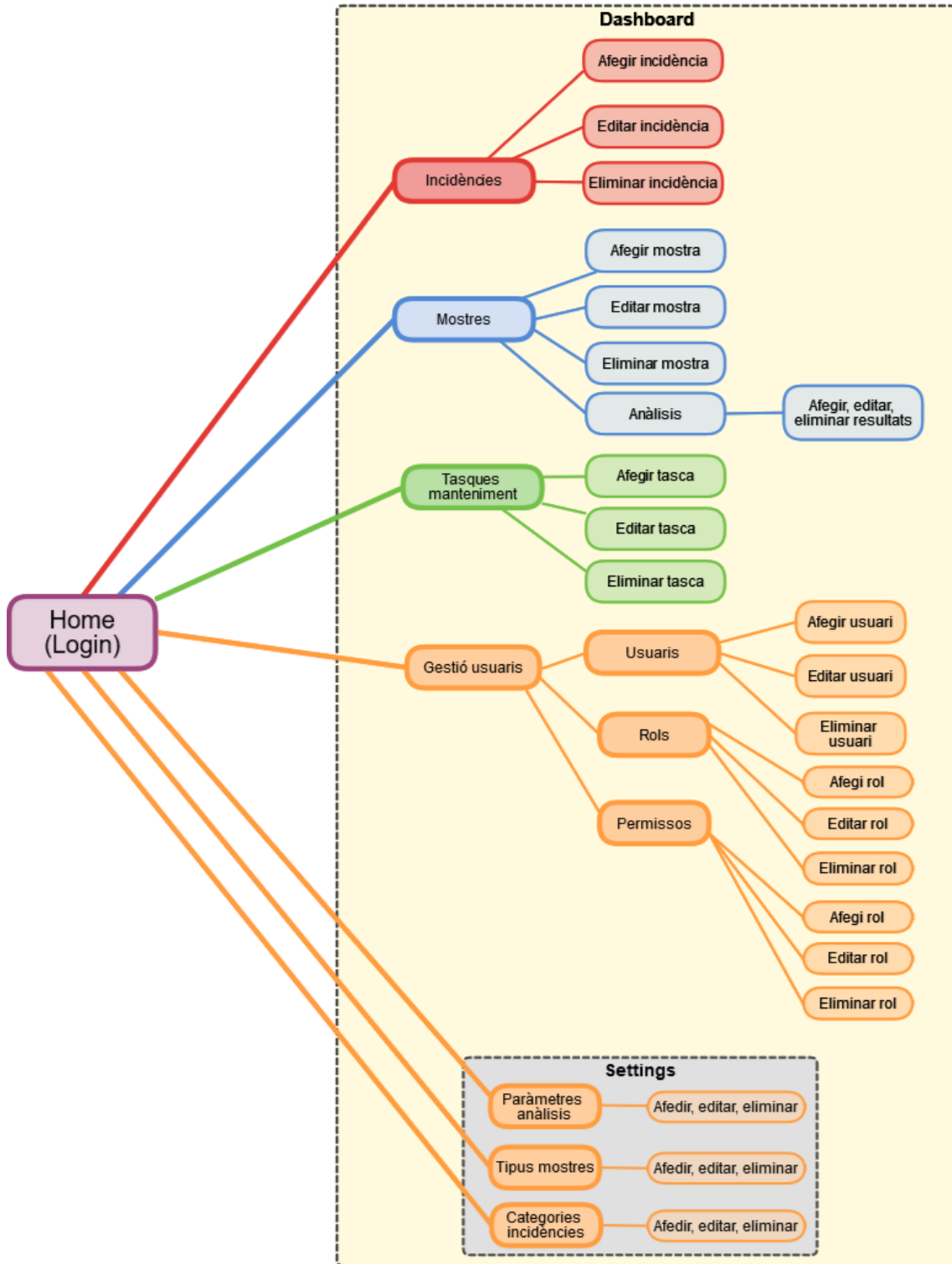
Per evitar aquesta situació es pot ubicar la web en un servidor local, utilitzant els servidors de la organització, o bé en cas de no disposar-ne, serà necessari el següent equipament:

- 1 servidor: és recomanable per a una major seguretat disposar de 2 servidors, un pel servei web i un altre per a la base de dades. D'aquesta forma, si un atacant aconsegueix accedir al servidor web no obtindria les dades, ja que hauria de trencar una altra barrera de seguretat per accedir al servidor de base de dades. Aquesta separació de funcionalitats a més facilita el manteniment i augmenta l'escalabilitat.
- 1 firewall, 1 switch

No és obligatori però per a una major seguretat de les dades és recomanable la instal·lació de discos durs en xarxa o NAS que permetin la replicació de dades.

### 3. Disseny

Per a tenir una visió de la informació que contindrà la web i les relacions entre les principals pàgines s'ha creat un mapa de l'aplicació web.



Il·lustració 4. Mapa conceptual de l'aplicació web Realitzat amb Cacco [2]

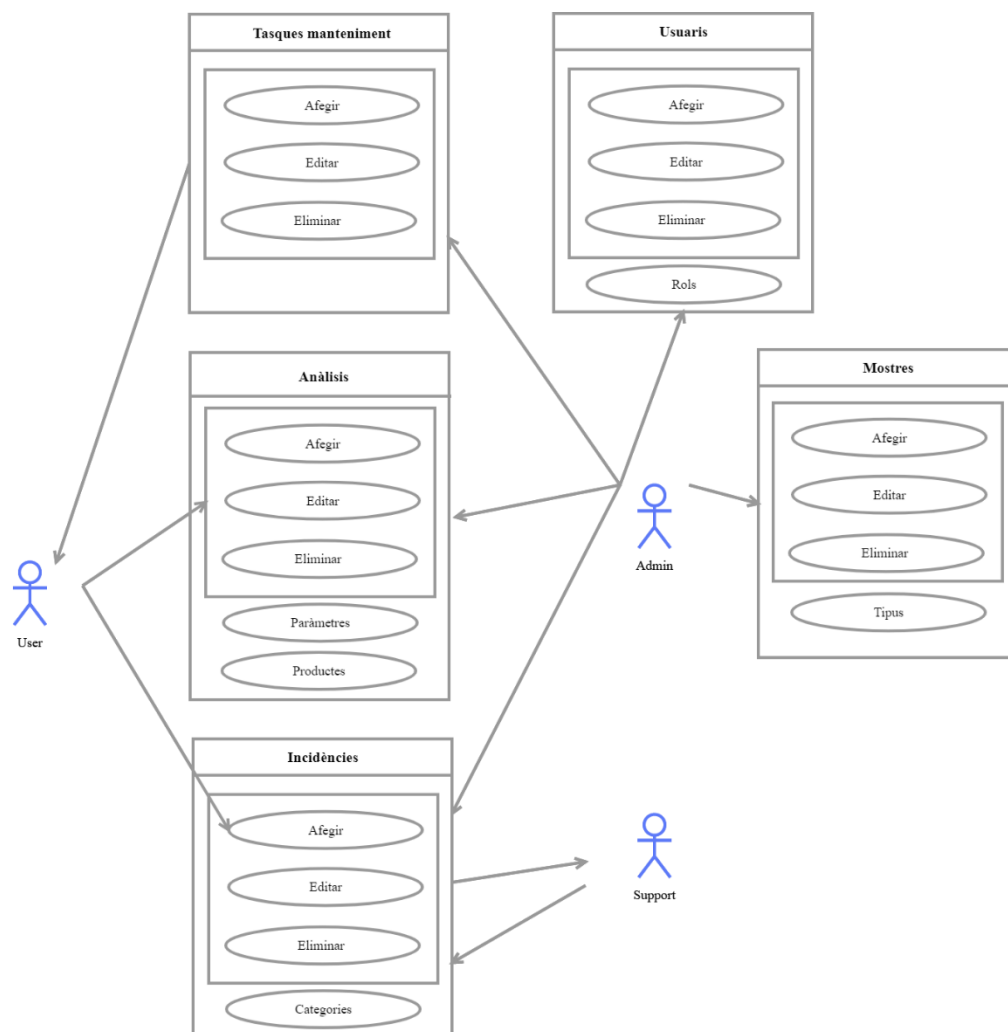
### 3.1. Diagrama de casos d'ús

Un cop especificades les funcionalitats, caldrà determinar el tipus d'usuaris que gestionarà l'aplicació, és a dir, els rols, així com els permisos que tindrà cada un d'ells.

- **Admin:** serà el perfil de l'usuari administrador i tindrà accés a tota l'aplicació.
- **Support:** serà l'usuari encarregat del suport i gestionarà les incidències rebudes per part dels usuaris.
- **User:** serà l'usuari operari, el qual tindrà accés al registre de resultats de les mostres, podrà crear incidències i rebrà les tasques de manteniment planificades.

Tots els usuaris podran obtenir informes de les dades a les quals tenen accés.

Per a veure millor la usabilitat del web per part de cada rol, definim el següent diagrama d'ús:

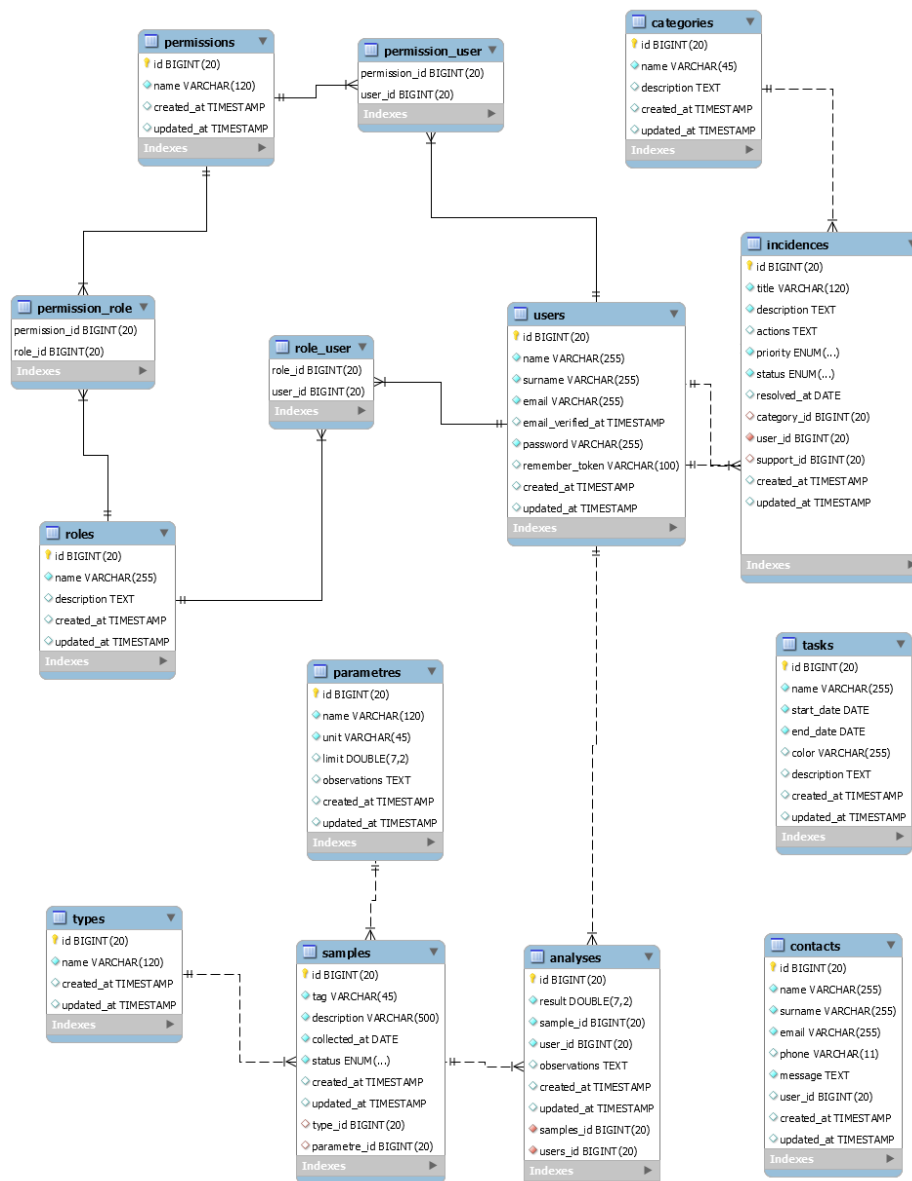


Il·lustració 5. Diagrama d'ús

### 3.2. Disseny de la base de dades

Seguidament, tenint en compte l'anàlisi de requeriments i els objectius definits s'ha dissenyat la base de dades de l'aplicació.

Pel que fa a la relació d'usuaris, tot i que es tracten de 3 perfils de treballadors diferents i que normalment un usuari tindrà un sol rol, s'ha dissenyat la base de dades pensant en l'escalabilitat de la web. Així, l'aplicació permet que un usuari pugui tenir diversos rols i permisos, facilitant que es pugui adaptar a canvis futurs. D'aquesta manera, si un usuari amb un rol d'usuari ha de fer tasques de suport, se li podrà assignar el rol de *support* o bé se li podrà assignar només un permís determinat, com editar incidències.

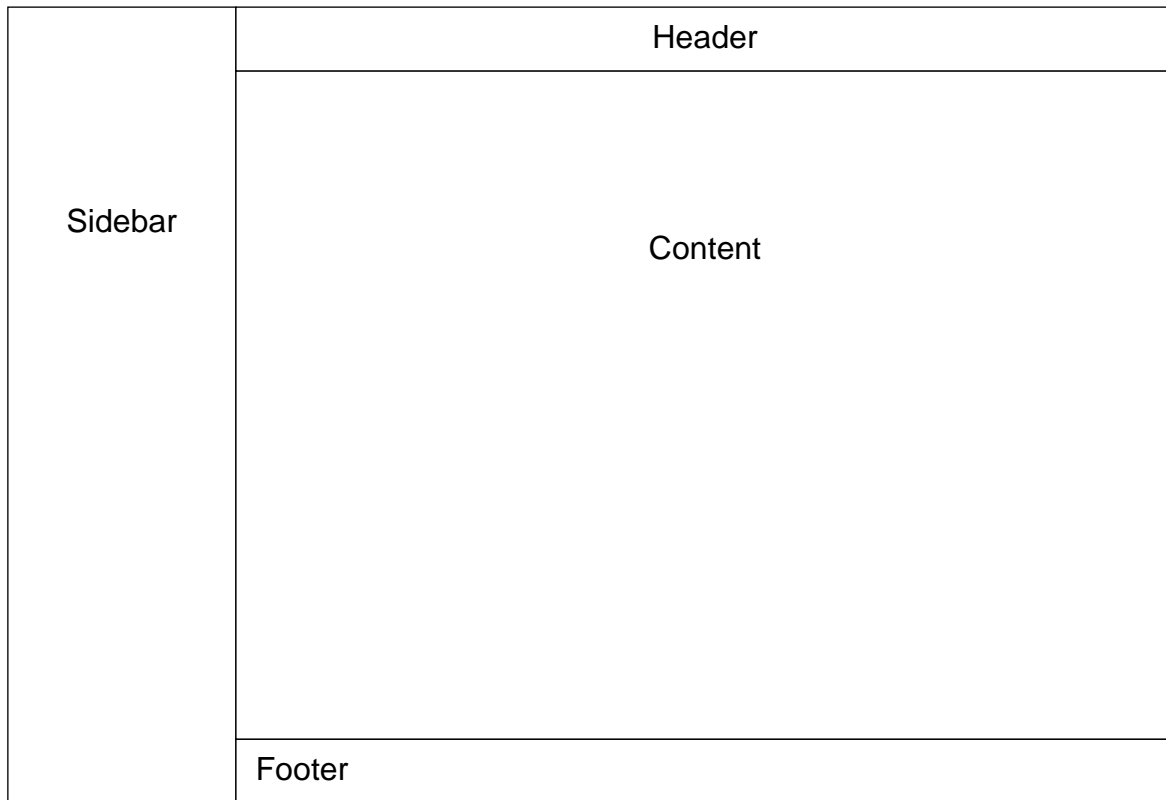


II-lustració 6. Diagrama de base de dades relacional Realitzat amb Mysql Workbench [3]

### 3.3. Estructura de les pàgines

Finalment, s'ha establert l'estructura web, la qual estarà formada per la barra lateral (sidebar), el peu de pàgina (footer), la capçalera (header) i la secció de contingut (content).

- Header: Menú ajuda, breadcrumb, perfil d'usuari
- Sidebar: Contindrà el logotip i el menú de navegació.
- Content: Contingut principal
- Footer: Nom i versió de l'aplicació



La pàgina inicial seguirà una estructura diferent i únicament està composta pel formulari d'inici de sessió i un menú.

A partir del mapa conceptual creat anteriorment, es dissenyarà el contingut de cada una de les pàgines que es necessiten amb l'ajuda de Justinmind [4].

### 3.4. Prototips

#### ☐ Índex - Login

Home About Support Contact

Title

Login

Remember me?

Login Forgot password?

**Il·lustració 7. Prototip Índex - Login**

#### ☐ Afegir usuari

Logo Home > Help > Support

Dashboard

Samples

Maintenance tasks

Incidences

User management

Settings

Add new user

NAME

SURNAME

EMAIL

PASSWORD

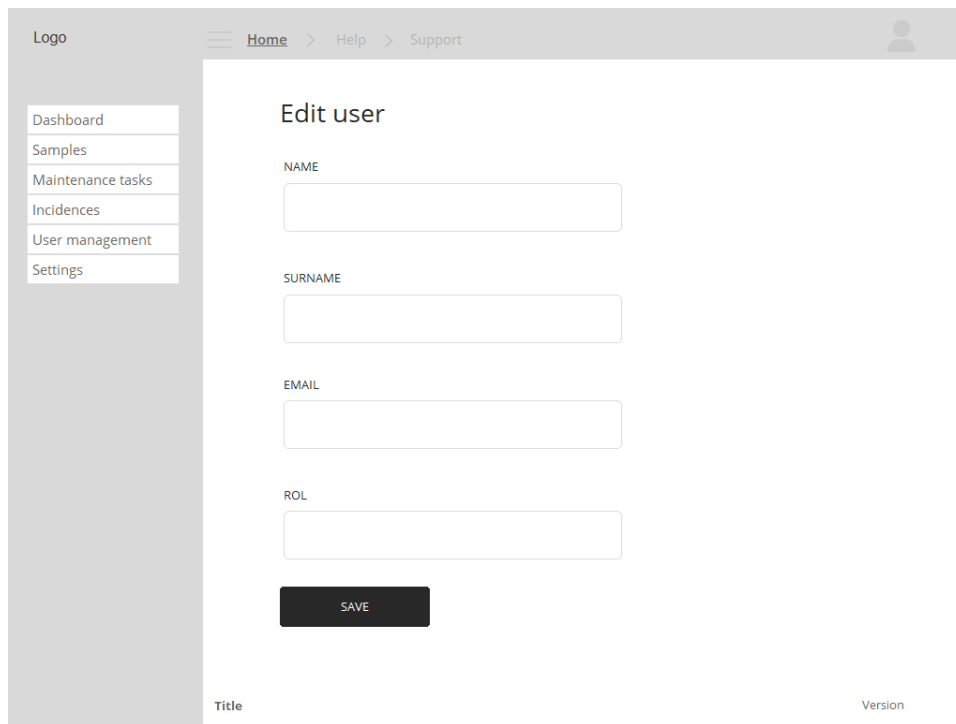
SUBMIT

Title Version

**Il·lustració 8. Prototip Afegir usuari**



## ❑ Editar usuari



Logo Home > Help > Support

- Dashboard
- Samples
- Maintenance tasks
- Incidences
- User management
- Settings

### Edit user

NAME

SURNAME

EMAIL

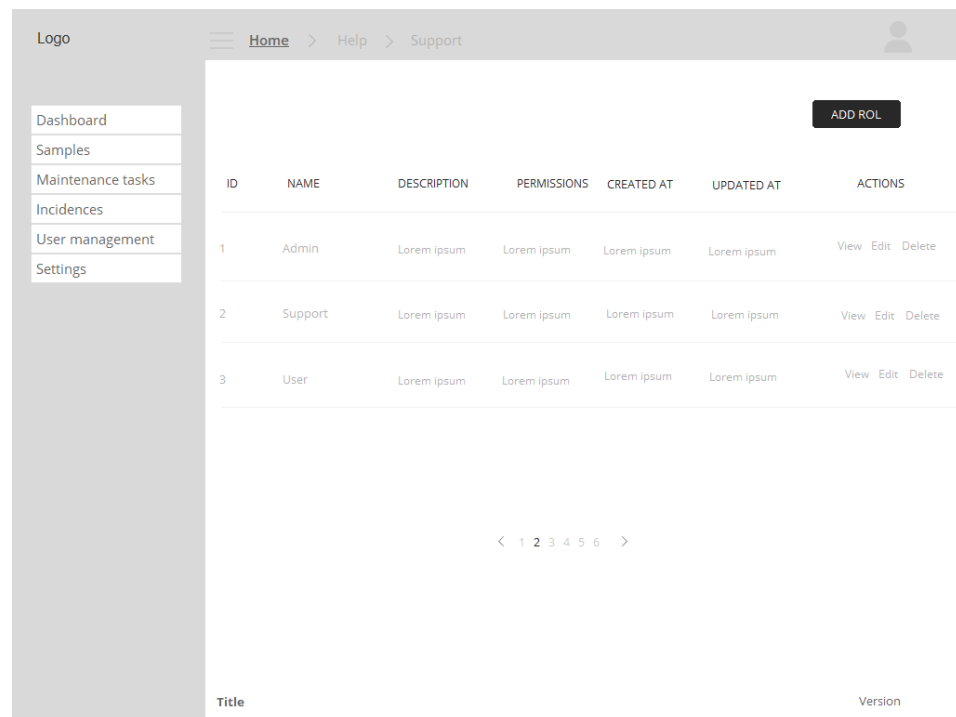
ROL

**SAVE**

Title Version

**II-lustració 9. Prototip Editar usuari**

## ❑ Rols



Logo Home > Help > Support

- Dashboard
- Samples
- Maintenance tasks
- Incidences
- User management
- Settings

**ADD ROL**

ID	NAME	DESCRIPTION	PERMISSIONS	CREATED AT	UPDATED AT	ACTIONS
1	Admin	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	View Edit Delete
2	Support	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	View Edit Delete
3	User	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	View Edit Delete

< 1 2 3 4 5 6 >

Title Version

**II-lustració 10. Prototip Rols**

## ☐ Afegir mostra

The screenshot shows a web application interface for adding a sample. At the top, there is a navigation bar with a logo on the left, a breadcrumb trail 'Home > Help > Support' in the center, and a user profile icon on the right. A vertical sidebar on the left contains a menu with the following items: Dashboard, Samples, Maintenance tasks, Incidences, User management, and Settings. The main content area is titled 'Add sample' and contains the following form fields: 'Description' (a single-line text input), 'Type' (a single-line text input), 'Parametres' (a single-line text input), and 'Collected at' (a single-line text input). Below these fields is a dark 'SUBMIT' button. At the bottom of the page, the words 'Title' and 'Version' are visible, likely representing the slide title and version number.

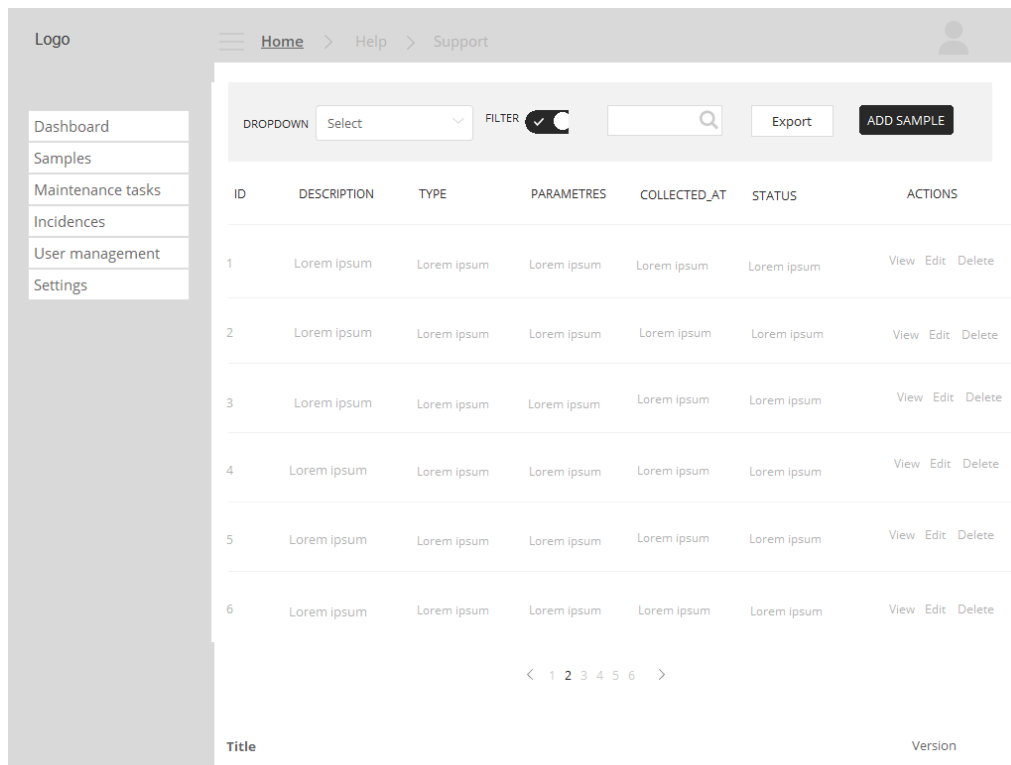
**II-lustració 11. Prototip Afegir mostra**

## ☐ Editar mostra

The screenshot shows a web application interface for editing a sample. The layout is identical to the 'Add sample' form, including the navigation bar, sidebar, and main content area. The main content area is titled 'Edit sample' and contains the following form fields: 'Description' (a single-line text input), 'Status' (a single-line text input), 'Type' (a single-line text input), 'Parametres' (a single-line text input), and 'Collected at' (a single-line text input). Below these fields is a dark 'SUBMIT' button. At the bottom of the page, the words 'Title' and 'Version' are visible, likely representing the slide title and version number.

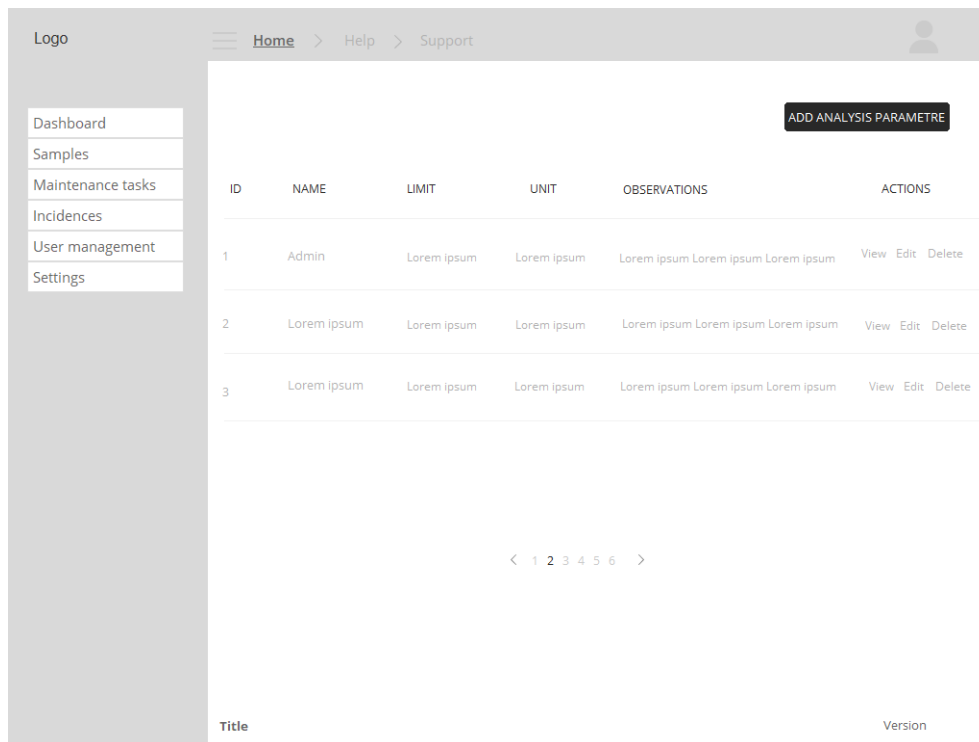
**II-lustració 12. Prototip Editar mostra**

## ❑ Llista de mostres



**II-lustració 13. Prototip Llista de mostres**

## ❑ Afegir paràmetre d'anàlisis de la mostra



**II-lustració 14. Prototip Afegir paràmetre**

## ☐ Afegir resultats d'anàlisi

The screenshot shows a web application interface with a sidebar on the left containing menu items: Dashboard, Samples, Maintenance tasks, Incidences, User management, and Settings. The main content area is titled "Add analysis" and contains a form with four input fields labeled "Id sample", "Id parametre", "Created at", and "Valor". Below these fields is a large text area labeled "Observations" and a "SUBMIT" button. The interface includes a top navigation bar with "Logo", "Home", "Help", and "Support" links, and a user profile icon. The footer contains "Title" and "Version" labels.

**II-lustració 15. Prototip Afegir resultats d'anàlisi**

## ☐ Llista de tasques de manteniment – Calendari

The screenshot shows a web application interface with a sidebar on the left containing menu items: Dashboard, Samples, Maintenance tasks, Incidences, User management, and Settings. The main content area displays a calendar for "Mai 2020". The calendar grid shows days of the week (Su, Mo, Tu, We, Th, Fr, Sa) and dates from 1 to 31. The interface includes a top navigation bar with "Logo", "Home", "Help", and "Support" links, and a user profile icon. The footer contains "Title" and "Version" labels.

**II-lustració 16. Prototip Llista de tasques de manteniment**

## ❑ Llista d'incidències

The screenshot displays a web application interface for managing incidents. On the left is a sidebar with a menu containing: Dashboard, Samples, Maintenance tasks, Incidences, User management, and Settings. The top navigation bar includes a logo, a hamburger menu, and links for Home, Help, and Support. The main content area features a control bar with a dropdown menu (set to 'Select'), a filter toggle (checked), a search input, an 'Export' button, and an 'ADD INCIDENCE' button. Below this is a table with the following columns: ID, TITLE, CREATED AT, SEVERITY, ASSIGNED TO, STATUS, and ACTIONS. The table contains six rows of placeholder data. At the bottom of the page, the text 'Title' and 'Version' are visible.

ID	TITLE	CREATED AT	SEVERITY	ASSIGNED TO	STATUS	ACTIONS
1	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	View Edit Delete
2	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	View Edit Delete
3	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	View Edit Delete
4	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	View Edit Delete
5	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	View Edit Delete
6	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	Lorem ipsum	View Edit Delete

II-lustració 17. Prototip Llista d'incidències

## ❑ Afegir incidència

The screenshot displays the 'Add Incidence' form in the same web application. The sidebar and top navigation bar are identical to the previous screenshot. The main content area is titled 'Add Incidence' and contains a form with the following fields: 'Created at', 'Title', 'Severity', 'Assigned to', 'Description', 'Reported by', 'Status', and 'Resolved at'. Each field is represented by a text input box. A 'SUBMIT' button is located at the bottom of the form. At the bottom of the page, the text 'Title' and 'Version' are visible.

II-lustració 18. Prototip Afegir incidència

## ❑ Editar incidència

The screenshot shows a web application interface for editing an incidence. At the top, there is a navigation bar with a logo, a menu icon, and links for 'Home', 'Help', and 'Support'. A user profile icon is on the right. On the left, a sidebar menu lists 'Dashboard', 'Samples', 'Maintenance tasks', 'Incidences', 'User management', and 'Settings'. The main content area is titled 'Edit incidence' and contains several input fields: 'title', 'Status', 'Severity', 'Resolved at', 'Assigned to', and 'Description'. A 'SUBMIT' button is located at the bottom of the form. The footer of the page includes the text 'Title' and 'Version'.

**Il·lustració 19. Prototip Editar incidència**

## ❑ Veure incidència

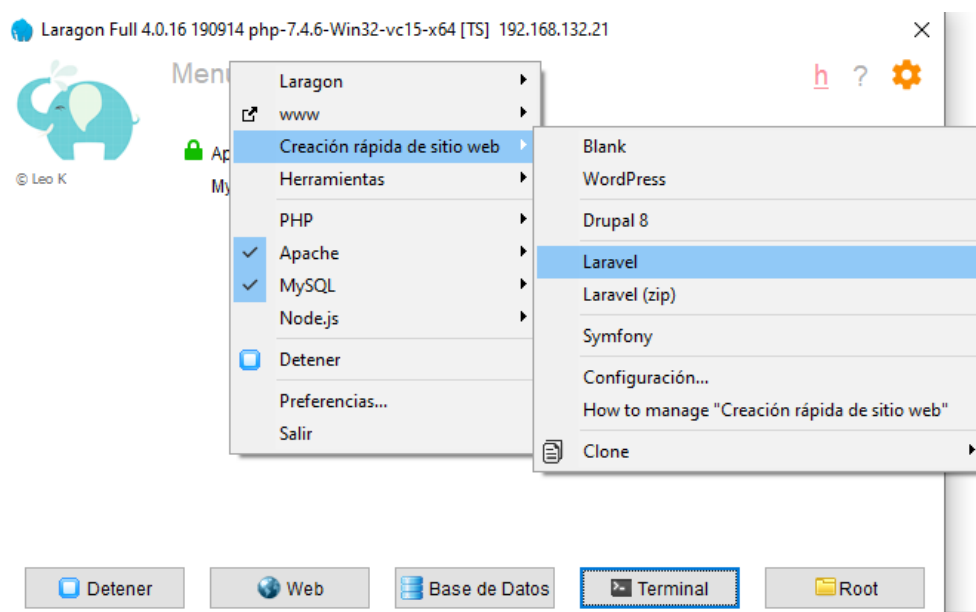
The screenshot shows a web application interface for viewing an incidence. The layout is similar to the previous form, with a navigation bar and a sidebar menu. The main content area is titled 'Incidence' and contains several input fields: 'Created at', 'title', 'Reported by', 'Severity', 'Status', 'Assigned to', 'Resolved at', and 'Description'. A 'BACK' button is located at the bottom of the form. The footer of the page includes the text 'Title' and 'Version'.

**Il·lustració 20. Prototip Veure incidència**

## 4. Implementació

### 4.1. Instal·lació Laragon

Laragon [5] permet desenvolupar projectes PHP de forma ràpida i senzilla ja que incorpora les eines necessàries per a crear el projecte de Laravel: Apache, PHP, Node.js, MySQL, composer. Per tant, no és necessari instal·lar aquestes eines ja que amb una sola instal·lació obtenim els paquets necessaris. Un cop descarregada la darrera versió des de la seva web oficial es produeix a la seva instal·lació. Per a facilitar la creació d'un projecte nou, es pot utilitzar l'assistent de Laragon ubicat al menú de l'aplicació. Aquest assistent crearà la base de dades necessària per al funcionament de la web així com el host virtual per a treballar de forma local.



Il·lustració 21. Instal·lació de Laragon

### 4.2. Configuració de la base de dades

Laragon utilitza el client HeidiSQL per a gestionar la base de dades, el qual se substituirà per phpMySQL [6], descarregant-lo des del seu web. Per defecte, l'usuari de la base de dades és root i no té cap contrasenya. Es pot crear un usuari nou i assignar-li la base de dades del projecte o bé es pot utilitzar l'usuari root. Per aquest projecte es manté l'usuari root i es crea la contrasenya root. No obstant, aquestes credencials es canviaran quan el projecte passi a mode producció per més seguretat.

Un cop configurada la base de dades, cal indicar aquestes credencials a l'arxiu .env del projecte de laravel per a que es connecti amb la base de dades.

```
APP_NAME=Applab
APP_ENV=local
APP_KEY=base64:MDSdn7Poc0CGJJHeV
APP_DEBUG=true
APP_URL=http://localhost

LOG_CHANNEL=stack

DB_CONNECTION=mysql
DB_HOST=127.0.0.1
DB_PORT=3306
DB_DATABASE=applab
DB_USERNAME=root
DB_PASSWORD=root
```

Il·lustració 22. Configuració de la base de dades

Per a comprovar que la connexió entre la base de dades i Laravel funciona correctament s'instal·la el sistema d'autenticació d'usuaris per a poder fer login a l'aplicació. La versió de Laravel [7] utilitzada per aquest projecte és la 7.13 i no incorpora aquest sistema de manera predeterminada i per això cal instal·lar-la. Per fer-ho s'escriuen les següents comandes al terminal de Laragon, tot i que també es pot utilitzar el terminal de Windows:

```
composer require laravel/ui
php artisan ui vue --auth
```

La primera comanda instal·la el paquet de laravel/ui necessari per a la instal·lació del sistema d'autenticació, el qual crearà automàticament les migracions i vistes per a l'autenticació d'usuaris.

Seguidament s'executa la migració de les taules a la base de dades mitjançant:

```
php artisan migrate
```

#### 4.3. Instal·lació de la base de dades.

Per al disseny de la base de dades s'ha utilitzat Mysql Workbench i l'arxiu sql generat es podria utilitzar per a importar la base de dades al projecte. No obstant, per fer-ho s'han utilitzat les migracions de Laravel. El motiu principal es que les migracions proporcionen un control de canvis sobre la base de dades i a més permet treballar des de la mateixa aplicació.

Les migracions són arxius que es troben a la carpeta database/migrations del projecte i per crear-les s'utilitza la comanda:

```
php artisan make:migration nom_migracio
```



La migració no deixa de ser una classe, la qual conté dos mètodes: up i down. El mètode up s'utilitza per afegir noves taules, columnes o índexs a la base de dades, mentre que el mètode down reverteix les operacions realitzades pel mètode up.

És important tenir en compte l'ordre al crear les migracions, ja que Laravel afegeix al nom la data de creació per ordenar-les i les executarà de forma seqüencial per aquest ordre. Laravel també proporciona suport per crear restriccions de claus estrangeres, que s'utilitzen per forçar la integritat referencial a nivell de base de dades. Per tant, cal crear primer les migracions per a les taules que seran referenciades i després les migracions de les taules que contindran les claus foranies.

Per a crear les migracions del present projecte s'agafa com a referència el disseny de base de dades de la il·lustració 6.

```
<?php
use Illuminate\Database\Migrations\Migration;
use Illuminate\Database\Schema\Blueprint;
use Illuminate\Support\Facades\Schema;

class CreateSamplesTable extends Migration
{
    /**
     * Run the migrations.
     *
     * @return void
     */
    public function up()
    {
        Schema::create('samples', function (Blueprint $table) {
            $table->id();
            $table->string('tag', 45);
            $table->string('description', 500);
            $table->date('collected_at');
            $table->enum('status', ['in progress', 'completed'])->default('in progress');
            $table->timestamps();

            //FOREIGN KEY CONSTRAINTS
            $table->bigInteger('type_id')->unsigned()->nullable();
            $table->foreign('type_id')->references('id')->on('types');

            $table->bigInteger('parametre_id')->unsigned()->nullable();
            $table->foreign('parametre_id')->references('id')->on('parametres');
        });
    }

    /**
     * Reverse the migrations.
     *
     * @return void
     */
    public function down()
    {
        Schema::dropIfExists('samples');
    }
}
```

**Il·lustració 23. Migració de les mostres**

Una altre aspecte interessant de Laravel en relació amb la base de dades són els seeders, els quals s'emmagatzemen al directori database/seeders. Els seeders permeten inserir dades de prova utilitzant les classes seed i és recomanable que el nom que se li dona segueixi una convenció raonable, com UserSeeder o SampleSeeder. Per a realitzar la inserció de les dades dels seeders cal que estiguin declarats a la classe DatabaseSeeder seguint l'ordre en el que s'anirà executant.

Per a crear un seeder s'escriu al terminal:

```
php artisan make:seeder UserSeeder
```

Un cop creat es defineixen les dades que es volen inserir a la base de dades.

```
<?php
use App\Parametre;
use Illuminate\Database\Seeder;

class ParametreSeeder extends Seeder
{
    /**
     * Run the database seeds.
     *
     * @return void
     */
    public function run()
    {
        $items = [
            ['id' => 1, 'name' => 'Electric conductivity', 'unit' => 'dS/m', 'limit' => 3, 'observations' => 'It expresses the total concentration of s'],
            ['id' => 2, 'name' => 'Total solids in solution', 'unit' => 'mg/l', 'limit' => 2000, 'observations' => 'Total suspended solids (TSS) is the'],
            ['id' => 3, 'name' => 'Calcium', 'unit' => 'meq/l', 'limit' => 20, 'observations' => ''],
            ['id' => 4, 'name' => 'Magnesium', 'unit' => 'meq/l', 'limit' => 5, 'observations' => ''],
            ['id' => 5, 'name' => 'Sodium', 'unit' => 'meq/l', 'limit' => 40, 'observations' => ''],
            ['id' => 6, 'name' => 'Carbonates', 'unit' => 'meq/l', 'limit' => 0.1, 'observations' => ''],
            ['id' => 7, 'name' => 'Bicarbonates', 'unit' => 'meq/l', 'limit' => 10, 'observations' => ''],
            ['id' => 8, 'name' => 'Chlorine', 'unit' => 'meq/l', 'limit' => 30, 'observations' => ''],
            ['id' => 9, 'name' => 'Sulfates', 'unit' => 'meq/l', 'limit' => 20, 'observations' => ''],
            ['id' => 10, 'name' => 'Nitrate-nitrogen', 'unit' => 'mg/l', 'limit' => 10, 'observations' => ''],
            ['id' => 11, 'name' => 'Ammonium-nitrogen', 'unit' => 'mg/l', 'limit' => 5, 'observations' => ''],
            ['id' => 12, 'name' => 'Phosphate-phosphorus', 'unit' => 'mg/l', 'limit' => 2, 'observations' => ''],
            ['id' => 13, 'name' => 'Potassium', 'unit' => 'mg/l', 'limit' => 2, 'observations' => ''],
            ['id' => 14, 'name' => 'Boron', 'unit' => 'mg/l', 'limit' => 2, 'observations' => ''],
            ['id' => 15, 'name' => 'Acidity or basicity', 'unit' => '1-14', 'limit' => 8.5, 'observations' => 'PH is defined as the acidity or basicity']
        ];

        foreach ($items as $item) {
            Parametre::create($item);
        }
    }
}
```

## II-Il·lustració 24. Seeder de les mostres

Es pot veure com per crear el seeder de la taula de paràmetres s'ha cridat a la classe Parametre dins del foreach, això vol dir que és necessari definir els models com es veurà al següent punt.

### 4.4. Creació dels models

Els models permeten consultar les dades de les taules, així com inserir nous registres a la taula. Cada taula de la base de dades té un model corresponent que s'utilitza per a interactuar amb aquesta taula.

A diferència de versions anteriors de Laravel els models ja no estan emmagatzemats a una carpeta anomenada Models, sinó que es troben a la carpeta app.

Per a crear un model s'utilitza:

```
php artisan make:model nomModel
```

El model permet definir quins atributs de la taula es poden omplir, quins no són visibles i també quins mètodes s'apliquen a aquests atributs. També es defineixen les relacions amb les taules de la base de dades

En el cas del model Sample es pot veure com a més de definir els atributs on es poden desar dades s'han establert les relacions amb els tipus i els paràmetres. De manera que una mostra (sample) pot tenir un tipus i un paràmetre associat.

```
<?php
namespace App;

use App\Type;
use App\Analysis;
use App\Parametre;
use Illuminate\Database\Eloquent\Model;

class Sample extends Model
{
    protected $fillable = [
        'tag', 'description', 'collected_at', 'type_id', 'parametre_id', 'status',
    ];

    public function type(){
        return $this->belongsTo(Type::class);
    }

    public function parametre(){
        return $this->belongsTo(Parametre::class);
    }

    public function analyses(){
        return $this->hasMany(Analysis::class);
    }
}
```

#### 4.5. Creació de les vistes

Les vistes contenen el codi HTML de l'aplicació i separen la lògica de controlador de la lògica de presentació. Les visualitzacions s'emmagatzemen al directori de resources/views.

Per a crear les vistes s'aprofita el sistema de plantilles anomenat Blade que incorpora Laravel. Laravel compila i guarda a la memòria cau les vistes, per la qual cosa utilitzar el motor de blade no afecta al rendiment de l'aplicació i simplifica l'escriptura de codi.

Les instruccions Blade `{{ }}` s'envien mitjançant la funció `htmlspecialchars` de PHP per evitar atacs XSS, proporcionant més seguretat al codi.

Un altre aspecte a destacar és l'ús de les directives `@section` i `@yield`. La directiva `@section`, defineix una secció de contingut, mentre que la directiva `@yield` s'utilitza per a mostrar el contingut d'una determinada secció.

Aquestes directives simplifiquen molt el manteniment del codi ja que no cal repetir el mateix codi a diferents vistes.

```

@extends('layouts.app')

@section('content')
<div class="container">
  <div class="row justify-content-center">
    <div class="col-md-8">
      <div class="card">
        <div class="card-header">{{ __('Login') }}</div>

        <div class="card-body">
          <form method="POST" action="{{ route('login') }}">
            @csrf

            <div class="form-group row">
              <label for="email" class="col-md-4 col-form-label text-md-right">{{ __('E-Mail Address') }}</label>

              <div class="col-md-6">
                <input id="email" type="email" class="form-control @error('email') is-invalid @enderror" name="email" value="{{ old('email') }}"

                @error('email')
                <span class="invalid-feedback" role="alert">
                  <strong>{{ $message }}</strong>
                </span>
                @enderror
              </div>
            </div>

            <div class="form-group row">
              <label for="password" class="col-md-4 col-form-label text-md-right">{{ __('Password') }}</label>

              <div class="col-md-6">
                <input id="password" type="password" class="form-control @error('password') is-invalid @enderror" name="password" required auto

                @error('password')
                <span class="invalid-feedback" role="alert">
                  <strong>{{ $message }}</strong>
                </span>
                @enderror
              </div>
            </div>
          </form>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

## II-lustració 25. Vista login.blade.php

Un altre avantatge de Laravel és que permet inserir components de Vue a les vistes. Aquests components són una de les característiques més interessants de Vue, ja que permeten estendre elements HTML bàsics per a encapsular codi reutilitzable.

Per a inserir un component a la vista s'inserirà `<nom-component></nom-component>` després de registrar el component a l'arxiu `app.js` ubicat a la carpeta `resources\js`.

### 4.6. Creació de les rutes

Les rutes són una capa important en Laravel, les quals s'ubiquen a la carpeta `routes`. Per defecte es troben dos fitxers de rutes `web.php` on es defineixen les rutes per a la web i `api.php` on hi ha les rutes per crear APIs per a l'aplicació.

Quan un usuari fa una petició HTTP, Laravel buscarà en aquests fitxers de rutes la definició que coincideixi amb el patró de la URL segons el mètode utilitzat i mostra la primera coincidència trobada. Per això, como en el cas de les migracions, les l'ordre també és important en afegir les rutes.

```

k?php
use Illuminate\Support\Facades\Route;

/*
|-----
| Web Routes
|-----
|
| Here is where you can register web routes for your application. These
| routes are loaded by the RouteServiceProvider within a group which
| contains the "web" middleware group. Now create something great!
|
*/

Route::get('/', function () {
    return view('welcome');
});

Auth::routes();

Route::get('/', 'HomeController@index')->name('home');

Route::group(['prefix' => 'dashboard', 'name' => 'dashboard.', 'namespace' => 'dashboard'], function () {
    Route::resource('users', 'UserController');
    Route::resource('roles', 'RoleController')->except('show');
    Route::resource('permissions', 'PermissionController')->except('show');
    Route::resource('samples', 'SampleController');
    Route::resource('types', 'TypeController')->except('show');
    Route::resource('parametres', 'ParametreController');
    Route::resource('analyses', 'AnalysisController');
    Route::resource('categories', 'CategoryController')->except('show');
    Route::resource('incidences', 'IncidenceController');

});

Route::get('dashboard/samples/{sample}/analysis', 'dashboard\AnalysisController@index')->name('analyses.index');

```

**Il·lustració 26. Fitxer de rutes web.php**

El fitxer de rutes s'ha definit de forma senzilla sense afegir mètodes, ja que seran els controladors els encarregats de fer aquesta tasca. D'aquesta forma, s'organitza millor les diferents funcions i facilita la organització per realitzar canvis futurs.

#### 4.7. Creació dels controladors

Els controladors poden agrupar la lògica de tractament de sol·licituds relacionada en una sola classe, de forma que indiquen les accions que han realitzar-se per a les peticions HTTP que es reben. Els controladors s'emmagatzemen al directori `app/Http/Controllers` i per a crear-ne un s'utilitza la comanda:

```
php artisan make:controller SampleController -r
```

El fet d'afegir `-r` a la comanda permet construir els mètodes per a cadascuna de les operacions de recursos disponibles: `index()`, `create()`, `store()`, `show()`, `edit()`, `update()`, `destroy()`.

```

<?php

namespace App\Http\Controllers\dashboard;

use App\Type;
use App\Sample;
use App\Parametre;
use Illuminate\Http\Request;
use App\Exports\SamplesExport;
use App\Http\Controllers\Controller;
use Maatwebsite\Excel\Facades\Excel;
use App\Http\Requests\StoreSampleRequest;
use App\Http\Requests\UpdateSampleRequest;

class SampleController extends Controller
{
    public function __construct()
    {
        $this->middleware('auth');
    }

    /**
     * Display a listing of the resource.
     *
     * @return \Illuminate\Http\Response
     */
    public function index(Request $request)
    {
        $samples = Sample::orderBy('created_at', request('created_at', 'desc'));
        if ($request->has('search')) {
            $samples = $samples->where('description', 'like', '%' . request('search') . '%');
        }

        $samples = $samples->paginate(10);

        return view('dashboard.samples.index', compact('samples'));
    }

    /**
     * Show the form for creating a new resource.
     *
     * @return \Illuminate\Http\Response
     */
    public function create()
    {
        $types = Type::pluck('id', 'name');
        $parametres = Parametre::pluck('id', 'name');
    }
}

```

**II-lustració 27. Controlador SampleController.php**

Quan l'usuari realitzi una petició HTTP sobre la llista de mostres el fitxer de rutes atindrà la petició i buscarà la primera coincidència que trobi, en aquest cas, dirigirà cap al controlador SampleController. El mètode index del controlador atindrà la petició i retornarà la vista samples.index amb el llistat de les mostres ordenades per la data de creació.

#### 4.8. Instal·lació de la plantilla

Existeixen diverses plantilles para el dashboard de Laravel que simplifiquen el disseny HTML i CSS de les aplicacions. Per aquest projecte s'ha triat la plantilla Admin-LTE [8] perquè es tracta d'un tema de tauler d'administració de codi obert construït sobre Bootstrap amb una àmplia gama de components responsive.

Per a instal·lar-lo cal escriure al terminal `npm install admin-lte --save-dev` i importar l'arxiu `@import '~admin-lte/dist/css/adminlte.css';` al fitxer `resources\sass\app.css`

#### ❑ Imatges

La pàgina principal ha estat dissenyada utilitzant la imatge de: <https://www.scientificlabs.co.uk/assets/img/home/chemicals.jpg?v=2>

Les pàgines About i Support han estat dissenyades utilitzant imatges de Freepik.com [9]

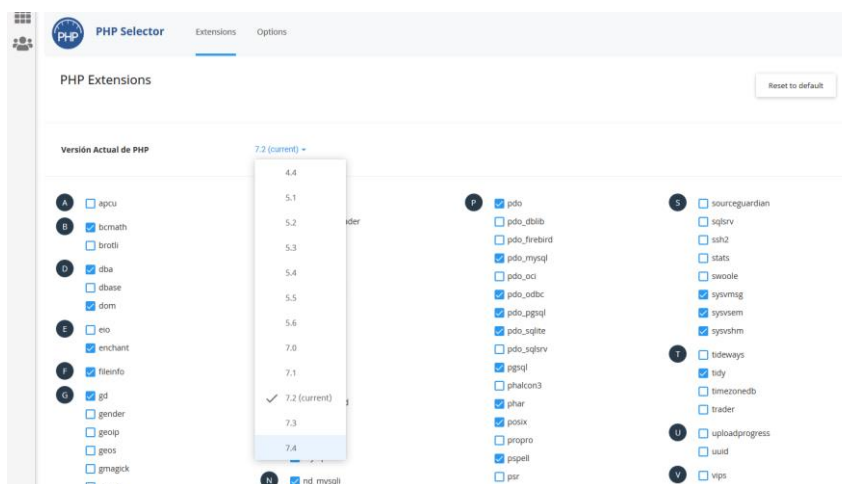
El logotip s'ha dissenyat utilitzant la imatge de: [www.logomaker.com/](http://www.logomaker.com/) [10]

### 4.9. Publicació al servidor web

Per tal de publicar l'aplicació web al un servidor s'utilitza el servei de hosting LucusHost [11]. L'elecció d'aquest hosting s'ha basat principalment en que ofereix tots els requisits per a la instal·lació de Laravel i és una plataforma molt senzilla.

La configuració d'aquest hosting s'inicia amb la creació de la base de dades des de Cpanel i seguidament es configura la versió 7.4 de PHP per a permetre el funcionament de l'aplicació.

Abans de la pujada dels fitxers es modifica l'arxiu `.env` amb les dades del servidor i la base de dades creada prèviament.



**II-Il·lustració 28. Configuració de versió PHP al servidor web**

Es posa l'aplicació en mode producció amb la comanda al terminal de:

```
npm run production
```

Seguidament, s'han pujat els fitxers als servidor, de forma que la carpeta applab amb els fitxers principals del web penja de l'arrel i els arxius de la carpeta applab/public es situen a la carpeta públic\_html del servidor. D'aquesta manera es protegeix la carpeta applab d'accessos no desitjats.

Finalment, s'ha modificat l'arxiu index.php per a indicar el nou directori de la on es troben les vistes, rutes i controladors.

Es comprova que la publicació al servidor s'ha realitzat correctament i ja es mostra l'aplicació web.

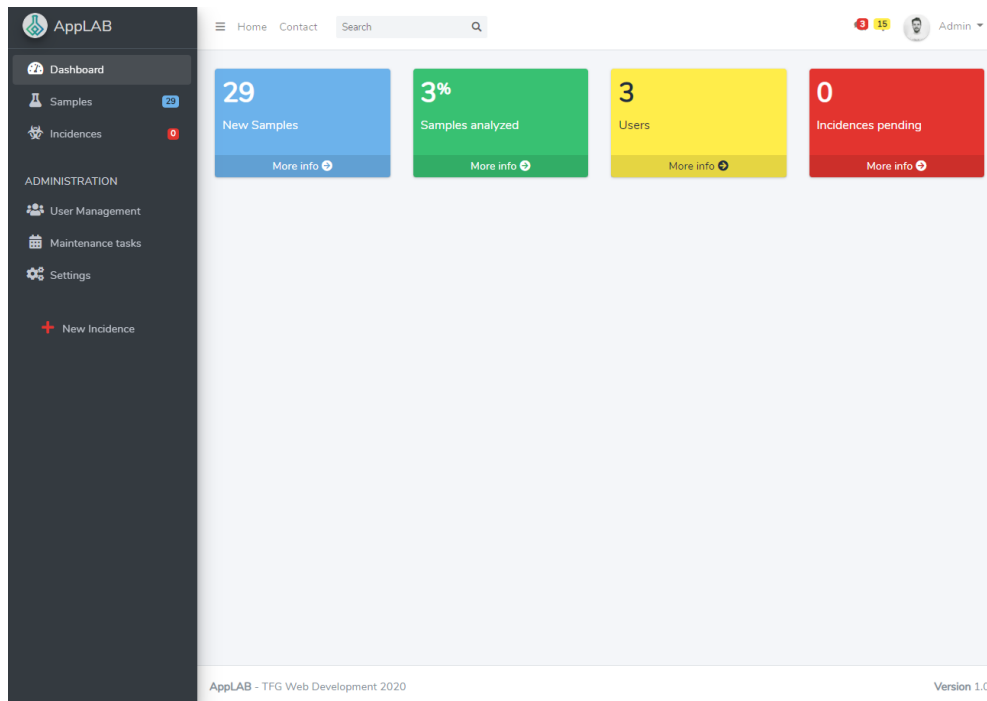


**Il·lustració 29. Pàgina principal de l'aplicació web al servidor**



## 4.10. Resultats

En accedir a l'aplicació apareix el tauler de control, el qual mostra el comptador de les mostres a analitzar, el percentatge de les mostres analitzades, els usuaris actius i les incidències pendents.



II-lustració 30. Dashboard de l'aplicació web

La pàgina de mostres presenta un llistat de les mostres ordenades per data de creació i a través del cercador es poden localitzar les mostres més ràpidament.

The 'Sample Management' page includes a search bar, a dropdown menu, and an 'Export' button. The table below lists 10 samples with their respective details and actions.

ID	Description	Created at	Type	Parametre	Status	Actions
27	Sample 26	09/06/2020	Sample plan	Sodium	in progress	[Eye] [Check] [Info] [Delete]
28	Sample 27	09/06/2020	Punctual	Calcium	in progress	[Eye] [Check] [Info] [Delete]
29	Sample 28	09/06/2020	Punctual	Calcium	in progress	[Eye] [Check] [Info] [Delete]
30	Sample 29	09/06/2020	Punctual	Calcium	in progress	[Eye] [Check] [Info] [Delete]
1	Sample 00	09/06/2020	Environmental	Electric conductivity	completed	[Eye] [Check] [Info] [Delete]
2	Sample 01	09/06/2020	Environmental	Electric conductivity	in progress	[Eye] [Check] [Info] [Delete]
3	Sample 02	09/06/2020	Environmental	Electric conductivity	in progress	[Eye] [Check] [Info] [Delete]
4	Sample 03	09/06/2020	Environmental	Electric conductivity	in progress	[Eye] [Check] [Info] [Delete]
5	Sample 04	09/06/2020	Environmental	Electric conductivity	in progress	[Eye] [Check] [Info] [Delete]
6	Sample 05	09/06/2020	Environmental	Electric conductivity	in progress	[Eye] [Check] [Info] [Delete]

II-lustració 31. Pàgina de les mostres

La pàgina de gestió d'anàlisis permet afegir els diferents resultats de cada una de les mostres i visualitza el llistar d'anàlisis realitzats. En el cas que el resultat de la mostra superi el límit establert pel paràmetre, es mostrarà el missatge de FAILED de color vermell. Si el valor està dintre dels paràmetres es mostrarà una el missatge de OK en verd.

ID	Result	Label	Limit	User	Observations	Created at	Updated at	Actions
11	4.6	FAILED	3	User User	lorem ipsum lorem ipsum lorem ipsum	09-06-2020	10-06-2020	[Eye] [Edit] [Delete]
12	2.5	OK	3	User User		09-06-2020	09-06-2020	[Eye] [Edit] [Delete]
13	2.5	OK	3	User User		09-06-2020	09-06-2020	[Eye] [Edit] [Delete]
14	2.5	OK	3	User User		09-06-2020	09-06-2020	[Eye] [Edit] [Delete]
15	2.5	OK	3	User User		09-06-2020	09-06-2020	[Eye] [Edit] [Delete]

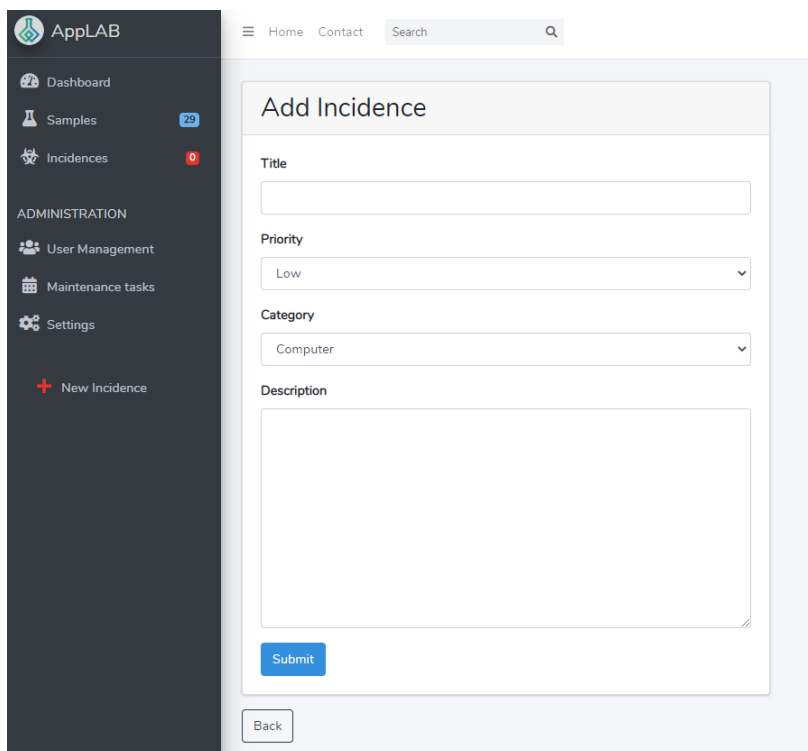
II-lustració 32. Pàgina de gestió d'anàlisis

La gestió d'incidències presenta el llistat de les incidències comunicades, indicant la prioritat, l'usuari al qual s'ha assignat i l'estat en el qual es troba.

ID	Title	Created at	Priority	Assigned to	Status	Actions
1	Sample corrupted	09/06/2020	medium	Admin User	closed	[Eye] [Edit] [Delete]

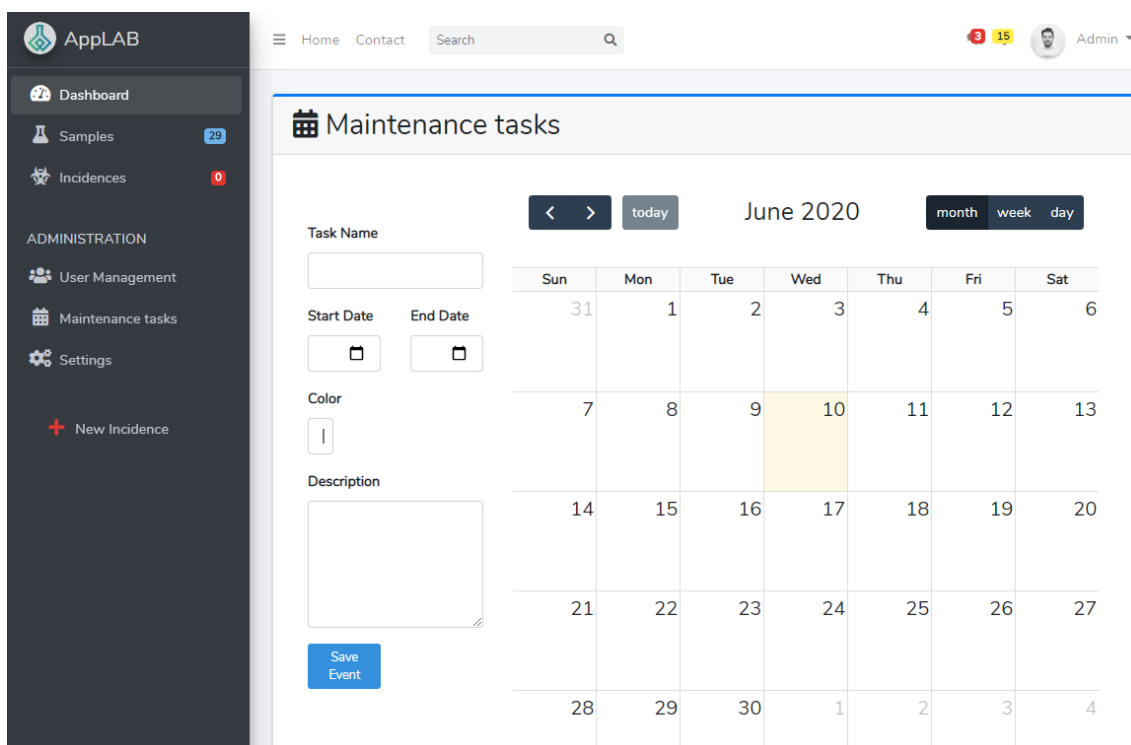
II-lustració 33. Pàgina de gestió d'incidències

En afegir una incidència, demanarà el títol, prioritat, categoria de la incidència i la descripció. No sol·licita l'usuari que inicia la incidència, ja que aquesta dada la recupera directament de l'usuari autenticat.



**II-lustració 34. Pàgina Afegir incidència**

La gestió de les tasques de manteniment mostra el calendari de les tasques. Aquest calendari es pot visualitzar per mesos, per setmanes o per dies. Dins la mateixa pantalla es poden afegir, editar o eliminar les tasques, així com establir un color distintiu per a cada una d'elles.



**II-lustració 35. Pàgina de tasques de manteniment**

La pàgina de gestió d'usuaris presenta el llistat dels usuaris de l'aplicació, amb els rols de cada un d'ells.

El menú desplegable de gestió d'usuaris permet afegir, editar i eliminar rols i permisos.

The screenshot shows the 'User Management' interface. It features a sidebar with navigation options like Dashboard, Samples, Incidences, and ADMINISTRATION. The main content area displays a table of users. The table has the following data:

ID	Name	Surname	Email	Role	Created	Updated	Actions
1	Admin	User	admin@admin.com	Admin	09-06-2020 15:06	09-06-2020 15:06	[View] [Edit] [Delete]
2	Support	User	support@support.com	Support, User	09-06-2020 15:06	09-06-2020 15:06	[View] [Edit] [Delete]
3	User	User	user@user.com	User	09-06-2020 15:06	09-06-2020 15:06	[View] [Edit] [Delete]

II-lustració 36. Pàgina de gestió d'usuaris

A l'apartat de Settings s'han inclòs les vistes per gestionar els diferents paràmetres, tipus de mostres i categories d'incidències. Aquest apartat només és accessible pels usuaris amb el rol d'admin.

The screenshot shows the 'Analytical parameters' interface. It features a sidebar with navigation options like Dashboard, Samples, Incidences, and ADMINISTRATION. The main content area displays a table of analytical parameters. The table has the following data:

ID	Name	Unit	Limit	Actions
15	Acidity or basicity	1-14	8.5	[View] [Edit] [Delete]
11	Ammonium-nitrogen	mg/l	5	[View] [Edit] [Delete]
7	Bicarbonates	meq/l	10	[View] [Edit] [Delete]
14	Boron	mg/l	2	[View] [Edit] [Delete]
3	Calcium	meq/l	20	[View] [Edit] [Delete]
6	Carbonates	meq/l	0.1	[View] [Edit] [Delete]
8	Chlorine	meq/l	30	[View] [Edit] [Delete]
1	Electric conductivity	dS/m	3	[View] [Edit] [Delete]
4	Magnesium	meq/l	5	[View] [Edit] [Delete]
10	Nitrate-nitrogen	mg/l	10	[View] [Edit] [Delete]

II-lustració 37. Pàgina dels paràmetres dels anàlisis

La pàgina de contacte permet enviar un formulari a l'administrador. Els camps canviaran de color en funció de si el contingut introduït és vàlid o no.

Aquest formulari és accessible tant des de la pàgina principal com un cop identificats a l'aplicació.

The image shows a web contact form titled "Contact" with a navigation bar at the top containing "Applab", "About", "Support", and "Contact". The form has the following fields:

- Name:** Input field with "John" and a green checkmark.
- Surname:** Input field with "Doe" and a green checkmark.
- Email:** Input field with "johndoe" and a red error icon.
- Phone:** Empty input field.
- Message:** Large text area for the message.

At the bottom of the form are two buttons: "Submit" (blue) and "Reset" (red).

**II-lustració 38. Pàgina amb el formulari de contacte**

La publicació a una aplicació web permetrà major facilitat per a realitzar les proves posteriors, sobretot les que afecten a usuaris. En aquest sentit, les proves i tasques realitzades seran molt similars a la situació real del funcionament de l'aplicació un cop enllestida.

## 5. Proves

La fase de proves permetrà detectar els possibles errors i validar que l'aplicació web compleix correctament les funcions per a les quals s'ha dissenyat.

### 5.1. Test d'accessibilitat

Una de les primeres proves a realitzar ha estat mitjançant Markup Validation Service [12]. Aquest validador comprova la validesa de marcatge de documents web en HTML, XHTML, SMIL, MathML, etc, així com els enllaços trencats.

1. **Error Duplicate ID** `app`.  
[From line 57, column 9, to line 57, column 33](#)  

```
<div id="app" class="bg">
```
2. **Error Start tag** `body` **seen but an element of the same type was already open.**  
[From line 58, column 13, to line 58, column 18](#)  

```
<body>
```
3. **Error End tag for** `body` **seen, but there were unclosed elements.**  
[From line 155, column 13, to line 155, column 19](#)  

```
</body>
```
4. **Error Unclosed element** `div`.  
[From line 57, column 9, to line 57, column 33](#)  

```
<div id="app" class="bg">
```
5. **Error Unclosed element** `div`.  
[From line 54, column 5, to line 54, column 18](#)  

```
body> <div id="app">
```
6. **Error Saw an end tag after** `body` **had been closed.**  
[From line 156, column 11, to line 156, column 16](#)  

```
</div></htm
```
7. **Error End tag for** `html` **seen, but there were unclosed elements.**  
[From line 157, column 1, to line 157, column 7](#)  

```
</div></html>
```

## II-lustració 39. Resultat validació W3C

A partir d'aquest test es comprova que hi ha errors en alguns marcatges com ara el tancament d'etiquetes i elements repetits.

Per a realitzar el test d'accessibilitat s'utilitza Web Accessibility Checker [13], aquesta eina comprova la conformitat amb els estàndards d'accessibilitat de les pàgines HTML per garantir que tothom pugui accedir al contingut.

Aquest és el resultat de la prova:

**Accessibility Review**

Accessibility Review (Guidelines: **WCAG 2.0 (Level AAA)**)      Export Format: PDF      Report to Export: All      Get File

**Known Problems (2)**   **Likely Problems (0)**   **Potential Problems (66)**   **HTML Validation**   **CSS Validation**

**1.1 Text Alternatives: Provide text alternatives for all non-text content**

**Success Criteria 1.1.1 Non-text Content (A)**


**Check 7: Image used as anchor is missing valid Alt text.**

**Repair:** Add Alt text that identifies the purpose or function of the image.

**Line 65, Column 17:**

```

```



**4.1 Robust - Content must be robust enough that it can be interpreted reliably by a wide variety of user agents, including assistive technologies.**

**Success Criteria 4.1.1 Parsing (A)**

**Check 185: id attribute is not unique.**

**Repair:** Modify the id attribute value so it is unique.

**Line 57, Column 1:**

```
<body>
  <div id="app">
    <div id="app" class="bg">
      <body>
        <di ... (app)
      </di>
    </div>
  </div>
</body>
```

## II-Iustració 40. Resultat test accessibilitat

Es detecten dos errors, el primer indica que falta afegir el alt text a la imatge del logo. El segon avisa que l'atribut app a id no és únic.

## 5.2. Proves amb usuaris

La prova amb cada un dels perfils d'usuaris no s'ha pogut fer degut a la falta de temps. Enlloc seu s'ha realitzat una prova simulant l'accés de cada un des perfils per a comprovar les diferents funcionalitats.

### Accedir a l'aplicació:

Tots els usuaris accedeixen sense problemes al web en introduir el correu electrònic i la contrasenya. Si alguna de les dades introduïdes no és correcta, retorna un missatge d'error.

Es comprova que cap usuari no autenticat pot accedir a l'aplicació.

### Gestió de mostres

L'usuari administrador crea la mostra i el formulari retorna error si falten camps per omplir al formulari o bé les dades introduïdes no s'adapten al format requerit. Pel que fa a editar i eliminar mostres funcionen correctament.

El camp d'ordenació i cerca funcionen bé.

Els usuaris support i user no tenen accés a la creació i eliminació de mostres tal com s'ha dissenyat.

Milliores a realitzar:

- Modificar el missatge d'èxit en la creació, edició i eliminació de la mostra per una finestra emergent.
- Afegir filtres d'ordenació a cada un dels camps.
- Crear una vista d'error personalitzada quan no es té accés per a informar l'usuari.
- Ocultar apartats i botons als quals no es té accés per a minimitzar els missatges d'error.

## ❑ Gestió d'anàlisis

El botó per veure els anàlisis permet mostrar els corresponents a la mostra seleccionada.

Tots els usuaris amb els rols d'administrador i user poden afegir, editar i eliminar anàlisis.

La llista d'anàlisis mostra una etiqueta indicant si el resultat de la mostra està dins del límit del paràmetre o no. També afegeix de forma automàtica el nom de l'usuari que ha afegit el resultat de la mostra.

ID	Result	Label	Limit	User	Observations	Created at	Updated at	Actions
2	2.50	FAILED	2.00	User User		29-05-2020	29-05-2020	👁️ 📄 🗑️
3	1.90	OK	2.00	User User	lorem ipsum lorem ipsum lorem ipsum	29-05-2020	03-06-2020	👁️ 📄 🗑️

### II-Il·lustració 41. Vista de gestió d'anàlisis

Millores a realitzar:

- Retornar a la vista d'anàlisis després d'editar un anàlisis
- Treure el camp d'observacions de la llista d'anàlisis i mostrar-lo només en veure l'anàlisi, ja que si és molt llarg els botons es desplacen.
- Afegir un botó per a indicar de forma ràpida que la mostra s'ha completat un cop analitzada.



## ❑ Gestió d'incidències

Tots els usuaris poden crear incidències, però només l'usuari amb el rol administrador i support poden accedir a la seva gestió. De manera que es comprova que només aquests rols poden llistar, editar i eliminar incidències.

Millores a realitzar:

- El camp Assigned to mostra l'usuari que ha creat la incidència en comptes de l'usuari al qual se li ha assignat. Cal corregir-lo.
- Seria recomanable que en eliminar les incidències no les esborrés de la base de dades utilitzant el mètode softdeletes().

## ❑ Gestió d'usuaris

Es confirma que només l'usuari amb el rol admin té accés a la gestió d'usuaris. L'usuari pot crear, editar i eliminar usuaris. Però es detecten errors en relació amb el rol en crear i editar un usuari.

L'usuari s'elimina correctament.

Al crear un nou rol i al editar-lo dona problemes en relació amb els permisos de cada un d'ells.

El rol s'elimina correctament.

La creació, edició i eliminació dels permisos funciona correctament.

Millores a realitzar:

- En crear un usuari i assignar-li un rol concret, no es guarda, es manté el rol definit per defecte que és user.
- En editar un usuari i assignar-li un rol rol dona error. Cal redefinir el mètode per a que substitueixi l'array de rols existent per la nova selecció.
- No es desa el permís seleccionat en crear un rol. Cal revisar el mètode getPermissions() del controlador corresponent.
- Seria recomanable que en eliminar un usuari no les esborrés de la base de dades utilitzant el mètode softdeletes().
- El botó Back en editar un permís per a que retorni a la llista de permisos no funciona. Modificar-lo per a que vagi a la llista de permisos.

## ❑ Gestió de tasques de manteniment

Tots els usuaris poden crear, editar i eliminar tasques, tot i que els usuaris amb el rol usuari només haurien de poder veure les tasques.

Les tasques es creen, s'actualitzen i s'eliminen de forma correcta.

Es poden arrossegar les tasques al calendari per canviar-les de data, però els canvis no es desen a la base de dades.

Milllores a realitzar:

- Ocultar el tauler per a crear, editar i eliminar tasques als usuaris amb el rol d'usuari.
- Situar aquest tauler a la dreta per a que a la versió mòbil aparegui sota del calendari.
- Afegir finestra de confirmació en eliminar una tasca per evitar eliminar-les per error.
- Revisar el component de calendari per a que les tasques es guarden en arrossegar-les a una altra data.

## ❑ Settings

Només els usuaris amb el rol d'administrador poden accedir a la configuració dels tipus de mostres, paràmetres dels anàlisis, i les categories de les incidències. Tal com es va definir, la resta d'usuaris no hi tenen accés.

Els botons per afegir tipus de mostra, paràmetre d'anàlisis i categoria d'incidència funcionen correctament.

En eliminar una categoria que conté elements apareix un error degut a les restriccions establerta a la base de dades.

Milllores a realitzar:

- El botó Back en editar un tipus de mostra, categoria o parametre per a que retorni a la llista anterior no funciona. Modificar-lo per a que vagi a la llista de tipus de mostres, paràmetres i categories segons correspongui en cada cas.
- Dissenyar una vista que informi que no es poden eliminar categories que continguin elements.

## ❑ Perfil d'usuari

No funciona la funció per canviar la contrasenya.

Milllores a realitzar:

- Revisar el mètode per canviar la contrasenya.
- Afegir una vista amb la informació de l'usuari.
- Definir els mètodes per a que els usuaris puguin enviar-se correus i rebre notificacions a través de l'aplicació.
- Afegir un camp i funció corresponent per a pujar i canviar l'avatar.

#### ❑ Exportació de dades

Tots els usuaris poden exportar les dades a les quals tenen accés: mostres, anàlisis, incidents i/o usuaris segons el rol.

Milliores a realitzar:

- Afegir la opció d'exportar les dades en d'altres formats, com pdf.

#### ❑ Dashboard

Els comptadors de les mostres noves (en procés), % mostres analitzades, nombre d'usuaris i incidències pendents (no tancades) funcionen correctament.

Milliores a realitzar:

- Afegir gràfics amb dades estadístiques sobre usuaris, mostres, anàlisis i incidències.

#### ❑ Pàgines estàtiques:

Les pàgines d'About i Support es veuen correctament tant a l'ordinador com a dispositius mòbils.

El formulari de contacte indica els camps que no són correctes i mostra els errors corresponents. El botó de netejar el formulari funciona correctament i mostra la finestra informant de l'acció. En canvi, no apareix el missatge corresponent per notificar que el formulari s'ha enviat correctament.

Milliores a realitzar:

- Revisar el component de contact per solucionar l'enviament del formulari.

## 6. Conclusions

El web ha assolit els objectius principals del projecte, tot i que hi ha certes funcionalitats que no s'han pogut desenvolupar per falta de temps. Així en el cas, de les tasques de manteniment no s'ha afegit la opció que es pugui establir la periodicitat. De manera que en les tasques recurrents cal afegir una tasca nova al calendari.

Per una altra banda, tampoc es poden crear informes estadístics dels processos i/o incidències detectades, sinó que el web permet únicament l'exportació d'aquestes dades a Excel. Serà a partir d'aquest programa o un altre similar on s'hagin de crear els informes estadístics.

La planificació s'ha seguit al llarg del desenvolupament de l'aplicació web, per tant, la metodologia emprada per a planificar el projecte ha estat adequada en termes generals. No obstant, no totes les fites s'han portat a terme segons les dates previstes.

Concretament la realització del test d'accessibilitat ha sofert un retard en la seva planificació degut a que la fase d'implementació s'ha allargat més temps del previst. Per a mantenir la data final d'entrega s'ha reduït el temps per a la prova final amb usuaris. Aquest canvi suposa que no s'han realitzat totes les tasques desitjades per a provar l'aplicació i s'ha obviat per exemple, realitzar un user journey. Aquesta eina hagués permès obtenir dades importants per a la millora de l'aplicació en relació amb els usuaris finals, la qual cosa, facilita la implantació futura.

Una altre aspecte relacionat amb la planificació ha estat que inicialment no es van tenir en compte la realització d'una presentació i un vídeo. Aquesta errada en la planificació ha provocat que no s'ha realitzat la tasca d'actualitzacions i millores de l'aplicació prevista per aquesta darrera fase. En el temps previst per fer aquesta tasca s'ha desenvolupat la presentació i el vídeo del projecte.

Tenint en compte la importància de la planificació per a qualsevol projecte és important conèixer totes les tasques que s'han de realitzar i els recursos necessaris per a portar-les a terme. Una lliçó important per a futurs projectes serà determinar una previsió d'hores més realista sobretot en la fase d'implementació. En aquest cas, l'aprenentatge de Laravel i Vue ha suposat més temps del previst i conèixer millor les tecnologies hagués permès desenvolupar l'aplicació amb més fluïdesa.

De cara a un futur caldria solucionar els problemes detectats a l'aplicació i aplicar les millores proposades pels usuaris.

## 7. Glossari

### A

#### Apache

És un servidor HTTP de pàgines web de codi obert multiplataforma desenvolupat per Apache Software Foundation., 11

#### APIs

És l'acrònim de la interfície de programació d'aplicacions i fa referència al conjunt de subrutines, funcions i mètodes que ofereix certa biblioteca per a ser utilitzat per una altre programari com una capa d'abstracció., 28

### B

#### Blade

És el senzill i potent motor de plantilla que inclou Laravel. A diferència d'altres motors populars de plantilla de PHP, Blade no restringeix l'ús de codi PHP normal a les visualitzacions., 27

#### **Bootstrap**

És una biblioteca multiplataforma o conjunt d'herramientes de codi obert per a disseny de llocs i aplicacions web., 9

### H

#### *htmlspecialchars*

És un funció de PHP que converteix caràcters especials en entitats HTML, 27

### J

#### Justinmind

És una eina de creació personalitzada per a prototips d'aplicacions web i mòbils i fotògrafs d'alta pàgina web d'alta fidelitat., 8

### L

#### Laragon

Laragon és un entorn de desenvolupament universal portàtil, aïllat, ràpid i potent per a PHP, Node.js, Python, Java, Go, Ruby., 8

### M

#### MVC

L'Arquitectura Model-Vista-Controlador és un patró de disseny utilitzat per a la implementació d'interfícies d'usuari, el qual divideix l'aplicació en tres parts interconnectades: model de dades, interfície usuari i lògica de control., 10

#### **Mysql**

És un sistema de gestió de bases de dades relacional desenvolupat sota llicència doble

Llicència pública general / Llicència comercial per Oracle Corporation i es considera com la base de dades de codi obert més popular del món., 9

#### Mysql Workbench

És una eina visual de disseny de bases de dades que integra desenvolupament, administració, disseny de bases de dades, creació i manteniment de bases de dades en un entorn de desenvolupament integrat únic per al sistema de bases de dades MySQL., 8

## P

### PHP

Acrònim de Hypertext Preprocessor, és un llenguatge de programació interpretat que s'utilitza per a generar pàgines web de forma dinàmica. S'executa al costat del servidor, per aquest motiu al navegador web ja l'hi arriba la pàgina en format HTML, no podent visualitzar-ne el codi php., 11

## R

### responsive

És una tècnica especialitzada de creació i desenvolupament de llocs web que permet adaptar el format dels continguts del lloc a les característiques de qualsevol pantalla o dispositiu d'accés., 30

## V

### Visual Studio

És un entorn de desenvolupament integrat (IDE) de Microsoft. S'utilitza per desenvolupar programes informàtics, així com llocs web, aplicacions web, serveis web i aplicacions mòbils., 8

### Vue.js

És un framework JavaScript de codi obert model de vista-vista-model per construir interfícies d'ús i aplicacions d'una sola pàgina., 9

## 8. Bibliografia

- [1] «Trello,» 25 02 2020. [En línia]. Available: <https://trello.com>.
- [2] «Laravel,» 27 02 2020. [En línia]. Available: <https://laravel.com/>.
- [3] «Vue.js,» 27 02 2020. [En línia]. Available: <https://vuejs.org/>.
- [4] «Bootstrap,» 29 02 2020. [En línia]. Available: <https://getbootstrap.com/>.
- [5] «Cacco,» 27 02 2020. [En línia]. Available: <https://cacao.com/es/>.
- [6] «Mysql Workbench,» 29 02 2020. [En línia]. Available: <https://www.mysql.com/products/workbench/>.
- [7] «Justinmind,» 04 03 2020. [En línia]. Available: <https://www.justinmind.com/>.
- [8] «Laragon,» 07 03 2020. [En línia]. Available: <https://laragon.org/>.
- [9] «phpMyAdmin,» 09 03 2020. [En línia]. Available: <https://www.phpmyadmin.net/>.
- [10] Admin-LTE, 12 03 2020. [En línia]. Available: <https://adminlte.io/>.
- [11] «Freepik,» 14 03 2020. [En línia]. Available: <https://www.freepik.es/>.
- [12] «Logomaker,» 15 03 2020. [En línia]. Available: [www.logomaker.com/](http://www.logomaker.com/).
- [13] «LucusHost,» 21 05 2020. [En línia]. Available: <https://www.lucushost.com/>.
- [14] «Markup Validation Service,» 01 06 2020. [En línia]. Available: <https://validator.w3.org/>.
- [15] «Web Accessibility Checker,» 03 06 2020. [En línia]. Available: <https://achecker.ca>.
- [16] «Node.js,» 02 03 2020. [En línia]. Available: <https://nodejs.org/es/>.
- [17] «Composer,» 02 03 2020. [En línia]. Available: <https://getcomposer.org/>.
- [18] «Fontawesome,» 12 03 2020. [En línia]. Available: <https://fontawesome.com/>.
- [19] «Scientific laboratory supplies,» 12 03 2020. [En línia]. Available: <https://www.scientificlabs.co.uk>.
- [20] «FullCalendar,» 19 04 2020. [En línia]. Available: <https://fullcalendar.io/>.
- [21] «Laravel Excel,» 21 04 2020. [En línia]. Available: <https://laravel-excel.com/>.
- [22] «Vue-router,» 04 05 2020. [En línia]. Available: <https://router.vuejs.org>.
- [23] «Vform,» 04 05 2020. [En línia]. Available: <https://github.com/crueusebiu/vform>.
- [24] «Vuelidate,» 05 05 2020. [En línia]. Available: <https://vuelidate.js.org/>.
- [25] «V-mask,» 05 05 2020. [En línia]. Available: <https://www.npmjs.com/package/v-mask>.
- [26] «Vue awesome notifications,» 05 05 2020. [En línia]. Available: <https://f3oall.github.io/awesome-notifications>.
- [27] «CKeditor,» 11 05 2020. [En línia]. Available: <https://ckeditor.com/ckeditor-5/>.

# 9. Annexos

## Test d'accessibilitat

### Web Accessibility Checker

atutor.ca/achecker

Wednesday June 3, 2020 10:42:24

Source URL: <http://naniteruel.nom.es>

Source Title: Applab

### Accessibility Review (Guidelines: **WCAG 2.0 (Level AAA)**)

#### Report on known problems (2 found):

#### **1.1 Text Alternatives: Provide text alternatives for all non-text content**

##### **Success Criteria 1.1.1 Non-text Content (A)**

##### **Check 7: Image used as anchor is missing valid Alt text.**

Repair: Add Alt text that identifies the purpose or function of the image.

##### **Line 65, Column 17:**

```

```

#### **4.1 Robust - Content must be robust enough that it can be interpreted reliably by a wide variety of user agents, including assistive technologies.**

##### **Success Criteria 4.1.1 Parsing (A)**

##### **Check 185: id attribute is not unique.**

Repair: Modify the id attribute value so it is unique.

##### **Line 57, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...(app)
```

### Web Accessibility Checker

atutor.ca/achecker

#### Report on likely problems (0 found):

**Congratulations! No likely problems.**

### Web Accessibility Checker

atutor.ca/achecker

#### Report on potential problems (66 found):

#### **1.1 Text Alternatives: Provide text alternatives for all non-text content**

##### **Success Criteria 1.1.1 Non-text Content (A)**

##### **Check 8: img element may require a long description.**

##### **Line 65, Column 17:**

```

```



**1.3 Adaptable: Create content that can be presented in different ways without losing information or structure.**

**Success Criteria 1.3.1 Info and Relationships (A)**

**Check 248: Visual lists may not be properly marked.**

**Line 53, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...
```

**Line 58, Column 13:**

```
<body>
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...
```

**Check 270: Unicode right-to-left marks or left-to-right marks may be required.**

**Line 53, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...
```

**Line 58, Column 13:**

```
<body>
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...
```

**Check 271: dir attribute may be required to identify changes in text direction.**

**Line 57, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
```

**Web Accessibility Checker**

atutor.ca/achecker

```
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...(app)
```

**Line 58, Column 13:**

```
<body>
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...
```

**Check 122: input element label, type of "password" is not positioned close to control.**

**Line 117, Column 33:**

```
<input id="password" type="password" class="form-control " name="password" required
autocomplete="cu ...
```

**Check 123: input element label, type of "checkbox" is not positioned close to control.**

**Line 125, Column 37:**

```
<input class="form-check-input" type="checkbox" name="remember" id="remember" >
```

### Success Criteria 1.3.3 Sensory Characteristics (A)

Check 250: Text may refer to items by shape, size, or relative position alone.

**Line 57, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...(app)
```

**Line 58, Column 13:**

```
<body>
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...
```

### 1.4 Distinguishable: Make it easier for users to see and hear content including separating foreground from background.

#### Success Criteria 1.4.1 Use of Colour (A)

Check 251: Image may contain text with poor contrast.

**Line 65, Column 17:**

```

```

Check 55: input possibly using color alone.

**Line 108, Column 33:**

```
<input id="email" type="email" class="form-control " name="email" value="" required
autocomplete="em ...
```

**Line 117, Column 33:**

Page 4/11

#### Web Accessibility Checker

atutor.ca/achecker

```
<input id="password" type="password" class="form-control " name="password" required
autocomplete="cu ...
```

**Line 125, Column 37:**

```
<input class="form-check-input" type="checkbox" name="remember" id="remember" >
```

Check 86: script may use color alone.

**Line 13, Column 5:**

```
<script src="http://naniteruel.nom.es/js/app.js" defer></script>
```

#### Success Criteria 1.4.5 Images of Text (AA)

Check 11: Image may contain text that is not in Alt text.

**Line 65, Column 17:**

```

```

#### Success Criteria 1.4.6 Contrast (Enhanced) (AAA)

Check 253: This image may contain text with poor contrast.

**Line 65, Column 17:**

```

```

### 2.1 Keyboard Accessible: Make all functionality available from a keyboard.

#### Success Criteria 2.1.1 Keyboard (A)

Check 89: script user interface may not be accessible.

**Line 13, Column 5:**

```
<script src="http://naniteruel.nom.es/js/app.js" defer></script>
```

### **2.3 Seizures: Do not design content in a way that is known to cause seizures.**

#### **Success Criteria 2.3.1 Three Flashes or Below Threshold (A)**

**Check 87:** script may cause screen flicker.

**Line 13, Column 5:**

```
<script src="http://naniteruel.nom.es/js/app.js" defer></script>
```

### **2.4 Navigable: Provide ways to help users navigate, find content, and determine where they are.**

#### **Success Criteria 2.4.1 Bypass Blocks (A)**

**Check 28:** Document may be missing a "skip to content" link.

**Line 53, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
```

#### **Web Accessibility Checker**

atutor.ca/achecker

```
<di ...
```

**Line 58, Column 13:**

```
<body>
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...
```

**Check 262:** Groups of links with a related purpose are not marked.

**Line 57, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...(app)
```

**Line 58, Column 13:**

```
<body>
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...
```

#### **Success Criteria 2.4.10 Section Headings (AAA)**

**Check 261:** Sections may not be marked with headers.

**Line 53, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...
```

**Line 58, Column 13:**

```
<body>
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...
```

### Success Criteria 2.4.2 Page Titled (A)

Check 54: title might not describe the document.

**Line 10, Column 5:**

```
<title>Applab</title>
```

### Success Criteria 2.4.4 Link Purpose (In Context) (A)

Check 19: Link text may not be meaningful.

**Line 64, Column 13:**

```
<a class="navbar-brand" href="http://naniteruel.nom.es">
```

```
About</a>
```

**Line 79, Column 25:**

```
<a class="nav-link" href="http://naniteruel.nom.es/support">Support</a>
```

**Line 82, Column 25:**

```
<a class="nav-link" href="http://naniteruel.nom.es/contact">Contact</a>
```

**Line 140, Column 69:**

```
<a class="btn btn-link" href="http://naniteruel.nom.es/password/reset">
```

...

Check 197: Anchor text may not identify the link destination.

**Line 64, Column 13:**

```
<a class="navbar-brand" href="http://naniteruel.nom.es">
```

```
About</a>
```

**Line 79, Column 25:**

```
<a class="nav-link" href="http://naniteruel.nom.es/support">Support</a>
```

**Line 82, Column 25:**

```
<a class="nav-link" href="http://naniteruel.nom.es/contact">Contact</a>
```

**Line 140, Column 69:**

```
<a class="btn btn-link" href="http://naniteruel.nom.es/password/reset">
```

...

### Success Criteria 2.4.5 Multiple Ways (AA)

Check 184: Site missing site map.

**Line 53, Column 1:**

```
<body>
```

```
<div id="app">
```

```
<div id="app" class="bg">
```

```
<body>
```

```
<di ...
```

**Line 58, Column 13:**

```
<body>
```

```
<div class="container">
```

```
<div class="flex-center full-height ...
```

**Success Criteria 2.4.6 Headings and Labels (AA)**

**Check 44:** h3 may be used for formatting.

**Line 95, Column 13:**

```
<h3>Management processes chemical plant</h3>
```

**Web Accessibility Checker**

atutor.ca/achecker

**Success Criteria 2.4.8 Location (AAA)**

**Check 266:** Document may require a breadcrumb trail.

**Line 57, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...(app)
```

**Line 58, Column 13:**

```
<body>
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...
```

**3.1 Readable: Make text content readable and understandable**

**Success Criteria 3.1.2 Language of Parts (AA)**

**Check 110:** Words or phrases that are not in the document's primary language may not be identified.

**Line 53, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...
```

**Line 58, Column 13:**

```
<body>
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...
```

**Success Criteria 3.1.3 Unusual Words (AAA)**

**Check 179:** Reference to glossary may be missing.

**Line 53, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...
```

**Line 57, Column 13:**

**Web Accessibility Checker**

atutor.ca/achecker

```
<body>
```

```
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...(app)
```

### **Success Criteria 3.1.4 Abbreviations (AAA)**

**Check 98: Abbreviations may not be marked with abbr element.**

**Line 53, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...
```

**Line 58, Column 13:**

```
<body>
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...
```

**Check 99: Acronyms may not be marked with acronym element.**

**Line 57, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...(app)
```

**Line 58, Column 13:**

```
<body>
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...
```

## **3.2 Predictable: Make Web pages appear and operate in predictable ways.**

### **Success Criteria 3.2.3 Consistent Navigation (AA)**

**Check 276: Repeated components may not appear in the same relative order each time they appear.**

**Line 53, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...
```

### **Web Accessibility Checker**

atutor.ca/achecker

**Line 58, Column 13:**

```
<body>
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...
```

**Check 265: Tab order may not follow logical order.**

**Line 102, Column 21:**

```
<form method="POST" action="http://naniteruel.nom.es/login">
<input type="hi ...
```

### Success Criteria 3.2.4 Consistent Identification (AA)

**Check 131: Long quotations may not be marked using the blockquote element.**

**Line 53, Column 1:**

```
<body>
<div id="app">
<div id="app" class="bg">
<body>
<di ...
```

**Line 57, Column 13:**

```
<body>
<div class="container">
<div class="flex-center full-height ...(app)
```

### 3.3 Input Assistance: Help users avoid and correct mistakes.

#### Success Criteria 3.3.1 Error Identification (A)

**Check 267: Form submission error messages may not identify empty required fields.**

**Line 102, Column 21:**

```
<form method="POST" action="http://naniteruel.nom.es/login">
<input type="hi ...
```

#### Success Criteria 3.3.2 Labels or Instructions (A)

**Check 246: All required form fields may not be indicated as required.**

**Line 102, Column 21:**

```
<form method="POST" action="http://naniteruel.nom.es/login">
<input type="hi ...
```

**Check 189: label may not describe its associated control.**

**Line 103, Column 25:**

```
<input type="hidden" name="_token" value="jLkSgFX4g4pzWR4E3LcEqn1UxLwJcClkw0Dc4Irk">
```

**Line 108, Column 33:**

```
<input id="email" type="email" class="form-control " name="email" value="" required
autocomplete="em ...
```

#### Web Accessibility Checker

atutor.ca/achecker

**Line 117, Column 33:**

```
<input id="password" type="password" class="form-control " name="password" required
autocomplete="cu ...
```

**Line 125, Column 37:**

```
<input class="form-check-input" type="checkbox" name="remember" id="remember" >
```

**Check 217: input element, type of "password", label may not describe the purpose or function of the control.**

**Line 117, Column 33:**

```
<input id="password" type="password" class="form-control " name="password" required
autocomplete="cu ...
```

**Check 219: input element, type of "checkbox", label may not describe the purpose or function of the control.**

**Line 125, Column 37:**

```
<input class="form-check-input" type="checkbox" name="remember" id="remember" >
```

**Success Criteria 3.3.3 Error Suggestion (AA)**

**Check 268: Form submission error messages may not provide assistance.**

**Line 102, Column 21:**

```
<form method="POST" action="http://naniteruel.nom.es/login">  
<input type="hi ...
```

**Success Criteria 3.3.4 Error Prevention (Legal, Financial, Data) (AA)**

**Check 269: Form submission data may not be presented to the user before final acceptance of an irreversable transaction.**

**Line 102, Column 21:**

```
<form method="POST" action="http://naniteruel.nom.es/login">  
<input type="hi ...
```

**Success Criteria 3.3.6 Error Prevention (All) (AAA)**

**Check 272: Form may delete information without allowing for recovery.**

**Line 102, Column 21:**

```
<form method="POST" action="http://naniteruel.nom.es/login">  
<input type="hi ...
```