

Test, millora i desplegament de l'aplicació de gestió de pràctiques externes

Calvet González, Adrián

Resum— Cada curs hi ha uns 150 estudiants del Grau en Enginyeria Informàtica que fan una estada de pràctiques curriculars en alguna empresa o institució externa. Per aquest motiu l'any 2015 es va desenvolupar una aplicació per facilitar al coordinador de l'assignatura la gestió de totes les tasques que es porten a terme quan un alumne fa una estada. L'objectiu principal d'aquest projecte és passar d'una aplicació pensada per un únic usuari administrador, a una aplicació on els alumnes i tutors acadèmics també puguin accedir a la informació relacionada amb les seves estades. A més s'ha fet una revisió de totes les funcionalitats anteriors per aplicar-hi noves millores i s'han afegit nous mòduls per acabar de completar la plataforma. El mòdul més destacable permet afegir suggeriments de millora a les estades. Tots els canvis s'han implementat mantenint les tecnologies i l'arquitectura amb les que estava desenvolupada la plataforma inicial per facilitar la seva escalabilitat i mantenibilitat.

Paraules clau— AngularJS, AngularJS Material, API Rest, Autenticació, Autorització, Docker, JSON, Javascript, Laravel, MVC, Multi-plataforma, MySQL, PHP, Pràctiques externes, SAC

Abstract— There are approximately 150 students in Engineering degree who make an externship in an external company or institution every course. For this reason, in 2015 an application was developed to facilitate to the coordinator of a subject the management of all the tasks carried out when a student stays in a company. The main objective of this project is to transform an application initially thought for one administrator user into an application where students and tutors can also have access to the information related with their stay. Besides, a revision of all previous functions has been made to make new improvements and new modules have been added to complete the platform. The most remarkable module is the one which allows adding suggestions to improve the stays. All the changes have been implemented keeping the technologies and architecture with the ones it was initially developed to facilitate the scalability and maintainability of the platform.

Keywords— AngularJS, AngularJS Material, API Rest, Authentication, Authorization, CAS, Docker, JSON, Javascript, Laravel, MVC, Multi-platform, MySQL, PHP, Work placements

1 INTRODUCCIÓ

ACTUALMENT, gairebé totes les universitats ofereixen als estudiants dels graus la possibilitat de realitzar pràctiques curriculars en alguna organització o empresa que els permet posar en pràctica els continguts teòrics i pràctics que es van adquirint durant el grau.

En el grau d'Enginyeria Informàtica de la UAB, les pràctiques s'ofereixen com una assignatura optativa de quart curs [1] de 12 crèdits que poden agafar tots els alumnes que han superat els 120 ECTS i no tenen pendent cap assignatura de primer. Tot i recomanar que es faci el darrer any hi ha molts estudiants que la cursen durant el tercer curs. Això fa que cada curs acadèmic hi hagi uns 150 estudiants fent les seves pràctiques en alguna empresa o institució externa.

Inicialment, tota la gestió de les diferents etapes de l'estada de l'alumne es realitzava de forma manual, des de la fase inicial d'assignació fins la darrera d'avaluació en la qual l'empresa, tutor acadèmic i estudiant han de lliurar el seu corresponent informe. Com a eina de seguiment i

-
- E-mail de contacte: adrian.calvet@e-campus.uab.cat
 - Menció realitzada: Tecnologies de la Informació
 - Treball tutoritzat per: Jordi Pons Aróztegui (DEIC)
 - Curs 2018/19

suport s'utilitzaven els fulls de càlcul i totes les estades estaven gestionades per un únic responsable que havia d'assumir tota la càrrega de treball. Com a conseqüència, va sorgir la necessitat d'automatitzar la gestió dels diferents processos per aconseguir reduir al màxim el temps a invertir.

Per aquest motiu, es va desenvolupar una aplicació que permetia tenir el control de cadascuna de les etapes d'una forma centralitzada, senzilla i eficient. Aquesta aplicació va ser desenvolupada per l'alumne David Hernando durant el seu treball de fi de grau lliurat el juliol de 2015 [2]. L'aplicació es va implementar en un entorn web, per tal de poder ser executada des de qualsevol lloc i amb qualsevol dispositiu utilitzant només un navegador.

L'any següent, l'eina es va posar en producció i es va començar a utilitzar per gestionar les estades d'aquell curs. Tot i que va donar molt bons resultats, l'administrador va detectar noves funcionalitats a implementar que completarien l'aplicació. A més, va sorgir la necessitat d'obrir l'accés a la plataforma als diferents agents involucrats en el procés com les empreses, els alumnes i els tutors acadèmics. En aquest punt la Marta Francisco durant el seu treball de fi de grau, lliurat el juliol de 2016 [3], va implementar alguns d'aquests nous requisits. Tot i això, d'altres no es van poder assolir i la nova versió no es va acabar de posar en producció.

Per aquest motiu neix aquest treball de fi de grau, el qual es centrarà en acabar d'assolir els objectius proposats en l'anterior treball, a més d'implementar noves funcionalitats que s'han anat detectant durant el temps d'ús de l'aplicació per part de l'administrador. Finalment, es realitzaran les proves necessàries per acabar desplegant aquesta nova versió a l'entorn de producció.

Aquest document s'estructura en 8 seccions incloent la introducció. Inicialment, es presentaran els objectius, seguit de l'estat de l'art, la metodologia i la planificació. La part més pràctica del treball es veurà en els apartats de desenvolupament, conjuntament amb l'exposició de resultats. Per acabar, es presenten les línies de futur i les conclusions finals extretes de la realització del treball.

2 OBJECTIUS

La finalitat principal del treball és implementar i posar en producció una eina de gestió de les pràctiques externes que cobreixi les necessitats del coordinador de pràctiques del grau, utilitzant el codi i les eines dels dos TFG anteriors. Per aconseguir-ho caldrà realitzar test de la versió anterior de la plataforma, implementar noves funcionalitats i acabar fent el desplegament a producció. A continuació, definirem els objectius concrets a assolir.

El primer objectiu és realitzar una revisió de les funcionalitats que es van implementar en el treball anterior amb la finalitat de verificar que tot funcioni correctament per a que no hi hagi cap problema durant el desenvolupament del projecte i la migració final.

TAULA 1: RESUM DELS OBJECTIUS

Taula d'objectius		
Nº	Objectiu	Prioritat
1	Test de la plataforma i desplegament a producció	Alta
2	Integració del control d'accés SAC de la UAB amb la plataforma	Alta
3	Oferiment de la possibilitat als agents involucrats en les pràctiques d'accedir a la seva informació	Alta
4	Implementació d'un mòdul de suggeriments de millora per a les estades	Alta
5	Implementació de millores en els mòduls existents	Mitja
6	Desenvolupament d'un mòdul d'exportació d'informació	Mitja
7	Test final dels objectius implementats i preparació pel desplegament a producció	Mitja
8	Implementació d'un mòdul de gestió d'ofertes	Baixa

El segon objectiu busca estandarditzar l'accés a la plataforma integrant el sistema d'autenticació SAC (Servei d'Autenticació Centralitzat) de la UAB. D'aquesta manera, els usuaris podran autenticar-se amb el NIU (Número d'Identificació d'Usuari) i la contrasenya que utilitzen a totes les altres aplicacions de la universitat.

Donat que l'eina pot ser útil no només per al coordinador i que tindrà integrat un mètode de control d'accés estàndard, es vol oferir la possibilitat a altres actors, principalment tutors acadèmics i alumnes, d'accedir a la plataforma per veure la informació relacionada amb cadascun d'ells (estada feta per part de l'estudiant i estades tutoritzades per part dels professors).

També s'implementaran millores en els mòduls existents, necessitats que s'han detectat durant l'ús de la plataforma per part de l'administrador. Aquestes millores oferiran més seguretat a la plataforma i permetran a l'administrador millorar l'experiència d'ús amb els diferents mòduls.

Pel que fa a les estades, es vol afegir un nou mòdul de suggeriments de millora que permeti afegir comentaris entre els diferents actors involucrats en una estada (estudiant, tutor acadèmic, empresa i programa de pràctiques), amb l'objectiu de recollir propostes que permetin la millora dels agents implicats en les pràctiques. A més, es vol afegir la possibilitat d'exportar informació de les estades en format Excel. L'administrador podrà filtrar els llistats d'estades i posteriorment exportar la informació.

També, en cas que s'arribi amb un bon marge de temps a la fase final del projecte, s'ha plantejat la necessitat d'implementar un mòdul de gestió d'ofertes per a que les empreses puguin afegir i gestionar les seves ofertes i els

alumnes puguin postular per alguna d'aquestes.

Finalment, s'haurà de fer el test funcional de la plataforma per verificar que els canvis realitzats no han produït cap error a les funcionalitats ja existents a la plataforma. Una vegada tot estigui validat es realitzarà el desplegament a l'entorn de producció.

3 ESTAT DE L'ART

Aquest treball es proposa com l'evolució d'una eina que ja s'ha desenvolupat i està en funcionament en un entorn de producció. Per tant, tot el treball de valoració de possibles eines similars o competidors es va realitzar per part dels desenvolupadors de l'eina i en aquest punt no s'han plantejat noves alternatives perquè l'escenari inicial no ha canviat.

Com es va plantejar inicialment, a dia d'avui, no es coneix cap aplicació que permeti gestionar les diferents tasques que es porten a terme durant la gestió de les pràctiques curriculars. La universitat no ofereix cap eina que faciliti les diferents tasques que cal anar fent des de l'assignació de l'estada fins a l'avaluació i dipòsit dels documents relacionats amb ella. Només es podria valorar com un punt de referència l'aplicació Nexus, que facilita la gestió dels processos interns de les pràctiques extracurriculars. Tot i això, només està enfocada als processos de la part d'empresa i dels estudiants, i no incorpora la figura del coordinador de pràctiques i els tutors acadèmics a la lògica de negoci de l'aplicació. A part de que l'accés a l'eina està centralitzat en el Servei d'Ocupabilitat de la UAB i els centres no hi tenen accés.

Durant la fase de disseny de l'aplicació es va decidir desenvolupar l'aplicació utilitzant Laravel [4] per a la part backend i AngularJS [5] per a la part frontend. Des de setembre de 2014 les tecnologies web han anat evolucionant molt i n'han aparegut de noves que marquen tendència.

Respecte a la part backend, Laravel segueix com un dels frameworks més madurs, més utilitzats i que ofereix més fiabilitat per al desenvolupament d'aplicacions web. D'altra banda, a dia d'avui NodeJS [6] és una nova tecnologia que simplifica i dona molt bones prestacions a l'hora de desenvolupar API RESTful a la part del servidor.

Pel que fa a la part frontend, AngularJS (en la seva primera versió) no és un framework amb garanties ja que no té suport per part de l'empresa que el va desenvolupar. Google va fer un re-disseny complet i el va reescriure des de zero. A més de la nova versió d'Angular [7] també hi ha altres frameworks Javascript com Vue.js [8] o React [9] que permeten desenvolupar aplicacions Single Page Application (SPA) [10] de forma eficient i escalable.

En cas que es considerés un re-disseny complet de la plataforma caldria valorar si és necessari realitzar un canvi de tecnologies. Amb les tecnologies que s'han comentat anteriorment, tota l'aplicació estaria implementada amb el mateix llenguatge i es tindrien garanties de que els frameworks amb els quals es treballa són complets i estan

mantinguts per la comunitat.

No obstant això, per aquest treball en concret seria inviable arribar a assolir totes les funcionalitats que hi ha actualment, en les hores estipulades per a un treball de fi de grau, i per això s'ha decidit utilitzar les mateixes tecnologies que s'havien escollit inicialment.

4 METODOLOGIA I PLANIFICACIÓ

El treball s'ha desenvolupat seguint una metodologia de desenvolupament àgil [11], basada en cicles iteratius que simplifiquen les tasques a desenvolupar i afavoreixen la reducció del cost de possibles canvis en els requisits del projecte.

Després de realitzar una anàlisi entre les metodologies àgils més utilitzades, es va decidir que Kanban [12] era la que més s'adaptava a les necessitats del projecte, ja que és molt més flexible que d'altres i no existeix la necessitat de que l'equip de treball estigui format per més d'una persona ja que no hi ha rols fixats.



Fig. 1: Representació d'un tauler per seguir la metodologia Kanban

Per tal d'aplicar aquesta metodologia s'ha utilitzat Trello [13] que ens facilita la tasca de creació i gestió del tauler de treball. L'estructura del tauler (Vegeu Fig.1) que s'ha utilitzat és l'estàndard, on les columnes representen els estats i les targetes representen les tasques que s'han anat desenvolupant. En el nostre cas, vam definir els estats de To-do (tasca sense fer), Doing (tasca en la que s'està treballant), Test (tasca que s'ha de testejar) i Done (tasca finalitzada).

D'altra banda, durant tot el projecte s'han anat realitzant reunions periòdiques amb el tutor, que alhora és el client, per fer un seguiment continu de l'estat de les tasques i per poder acabar prioritant i decidint quines haurien de ser les següents a implementar.

La planificació del treball es va dividir en etapes, on cadascuna d'aquestes estava formada per un grup d'objectius que s'haurien d'intentar assolir.

Per a que la planificació estigués alineada amb les entregues fixades al TFG es va decidir que la data final de cadascuna de les etapes acabés coincidint amb la data de les entregues dels informes. Gràcies a això en cada informe i en la reunió corresponent amb el tutor es va

poder analitzar l'estat dels objectius d'aquella etapa i en cas que fos necessari realitzar una re-planificació dels objectius.

Com es pot veure a la taula 2 es van definir tres etapes. La primera etapa començava el dia 8 d'octubre i acabava el dia 11 de novembre. La segona etapa tenia com a data límit el dia 23 de desembre, i per últim la tercera etapa es donava per acabada el dia 20 de gener.

No es va posar dins de la planificació el darrer objectiu de la implementació del mòdul d'ofertes, ja que només es va afegir per si al final hi havia temps.

TAULA 2: PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE

Planificació		
Objectiu	Etape	Duració
Test de la plataforma i desplegament a preproducció	1	8 Oct. – 14 Oct.
Integració del control d'accés SAC de la UAB amb la plataforma	1	15 Oct. – 28 Oct.
Oferiment de la possibilitat als agents involucrats en les pràctiques d'accedir a la seva informació	1 i 2	29 Oct. – 18 Nov.
Implementació d'un mòdul de suggeriments de millora per a les estades	2	3 Des. – 16 Des.
Implementació de millores en els mòduls existents	2	19 Nov. – 2 Des.
Desenvolupament d'un mòdul d'exportació d'informació	2	17 Des. – 23 Des.
Test final dels objectius implementats i preparació pel desplegament a producció	3	7 Gen. – 20 Gen.
Implementació d'un mòdul de gestió d'ofertes	–	–

5 DESENVOLUPAMENT

5.1 Eines

En el següent apartat, es veuran les eines utilitzades per al desenvolupament del projecte i els avantatges de la tria.

Per al desenvolupament s'ha utilitzat l'IDLE PHPStorm ja que és molt complert i proporciona un gran suport per treballar amb PHP i Javascript. A més, ofereix una gran varietat de plugins que simplifiquen la feina a fer.

D'altra banda, una eina molt important en qualsevol projecte és el sistema de control de versions, que permet mantenir un seguiment de tots els canvis que s'han anat realitzant. En aquest projecte s'ha utilitzat un entorn GIT allotjat en un repositori a Bitbucket. Aquest repositori està estructurat seguint la metodologia Git Flow [14] que facilita la gestió de les branques i simplifica el fluxe de treball.

5.2 Entorn

Durant aquest projecte s'han utilitzat dos entorns de desenvolupament, l'entorn local i l'entorn de preproducció.

Pel que fa a l'entorn local, s'ha utilitzat Laradock [15], que és un entorn pre-configurat de desenvolupament per Laravel que es construeix amb Docker [16]. Aquesta eina simplifica la creació de l'entorn de desenvolupament i permet que qualsevol programador involucrat en el projecte pugui començar a treballar ràpidament en un entorn amb les especificacions requerides per al projecte. D'aquesta manera els programadors només s'han de centrar en la implementació de noves funcionalitats i es poden despreocupar de possibles problemes comuns que sorgeixen en la creació de l'entorn local.

D'altra banda l'entorn de preproducció és un servidor proporcionat pel Departament d'Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions (DEIC), on es podrà visualitzar la plataforma de forma pública.

Finalment, cal comentar que per a l'entorn local s'ha utilitzat la versió 7.1 de PHP i la versió 8.0 de MySQL. I per a l'entorn de preproducció proporcionat per la universitat, s'ha utilitzat la mateixa versió de PHP i la versió 5.7 de MySQL.

5.3 Arquitectura

La plataforma es va dissenyar i està implementada seguint l'arquitectura client-servidor (com es pot veure a la figura 2), on el client realitza una petició al servidor, aquest processa la petició i retorna un conjunt de dades que el client processa i presenta a l'usuari.

Al client s'executa una SPA desenvolupada amb la versió 1.4 d'AngularJS. Aquest framework segueix el patró Model-View-View-Model (MVVM), que simplifica el desenvolupament ja que separa la interfície gràfica de la lògica de l'aplicació.

Pel que fa al servidor, hi ha una aplicació PHP desenvolupada amb la versió 5.1 de Laravel. Aquesta aplicació segueix una arquitectura Model-Vista-Controlador i treballa amb una base de dades MySQL com a repositori de dades.

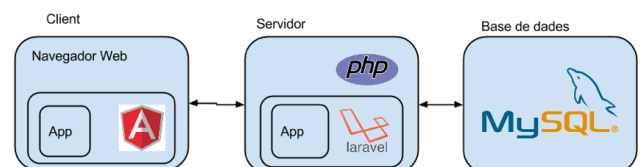


Fig. 2: Diagrama que representa l'arquitectura de la plataforma

5.4 Desenvolupament per objectius

A continuació, s'exposarà el desenvolupament dels diferents objectius del treball i els resultats obtinguts.

5.4.1 Test de la plataforma i desplegament a preproducció

Donat que l'anterior versió de la plataforma no es va acabar de pujar a producció, es va decidir que era interessant realitzar una primera fase de test per detectar i corregir possibles problemes que no es van acabar de solucionar. Això va permetre que tots els altres objectius es desenvolupessin en una versió estable del sistema.

Durant la fase de test no es van trobar gaires errors i cap d'ells era greu. Aquests són els principals problemes que es van trobar i la solució que es va aplicar:

- Es van corregir algunes errades ortogràfiques en alguns mòduls de l'aplicació.
- Es va detectar un error al mòdul d'estadístiques que bloquejava completament la plataforma. Per a corregir-lo es va declarar correctament una variable a la part de Javascript.
- Es va detectar un error al panell d'una estada pel qual la cerca d'un tutor acadèmic havia deixat de funcionar. Per a corregir l'error es va eliminar el camp NIU del tutor acadèmic ja que aquesta implementació era parcial i no es va acabar de desenvolupar.
- Es va detectar un error al panell d'avaluacions d'una estada, pel qual el grid no es generava correctament i es visualitzava erròniament. Es va poder solucionar revisant el codi Javascript i eliminant codi de proves que produïa l'error.

Una vegada acabat el test de les diferents funcionalitats es va crear un entorn de preproducció en el servidor del DEIC on es va posar en funcionament aquesta nova versió de la plataforma.

5.4.2 Integració del control d'accés SAC de la UAB amb la plataforma

En primer lloc, s'explicarà de forma simple com funciona el sistema d'autenticació de la plataforma i el sistema d'autenticació que es vol integrar per tenir una visió global de les diferències i les necessitats de cadascun.

El sistema d'autenticació de la plataforma segueix el mètode tradicional d'autenticació de l'usuari mitjançant correu i contrasenya. Donat un correu i contrasenya, el sistema busca l'usuari a la taula d'usuaris mitjançant el correu i després compara els hash de les contrasenyes per verificar si l'usuari és vàlid. En cas que els hash siguin iguals l'usuari és vàlid i en cas contrari l'usuari no és vàlid.

El sistema de control d'accés SAC de la UAB rep peticions d'autenticació d'altres aplicacions externes. Llavors, donat un NIU i una contrasenya comprova si un usuari és vàlid o no. En cas que l'usuari sigui vàlid realitza una redirecció a la plataforma inicial amb el NIU de l'usuari autenticat com a paràmetre, i en cas que no sigui vàlid retorna un error.

En aquest punt, el que es va fer és integrar el mòdul CAS [17] que facilitava la connexió d'una aplicació

desenvolupada en Laravel amb el sistema d'autenticació de la UAB. A més, es va haver d'implementar un mètode que permetés relacionar el NIU que es rep quan l'usuari es valida correctament al SAC amb un usuari de Laravel per a poder realitzar l'autenticació final dintre de la plataforma.

Aquest mètode es va desenvolupar afegint el camp NIU a la taula de tutors acadèmics i usuaris. Respecte els alumnes, no va ser necessari afegir aquest camp perquè ja existia anteriorment. El següent pas va ser afegir tots els NIU dels tutors acadèmics i seguidament es van generar els usuaris Laravel per estudiants i tutors. Per últim, es va modificar la funció que es crida quan es rep la resposta del SAC per a que mitjançant el NIU el sistema pugui comprovar si existeix algun usuari Laravel amb aquest NIU que es pugui autenticar.

Amb aquesta doble autenticació assegurem que es tracta d'un usuari de la UAB i identifiquem el seu perfil per donar-li accés a les funcionalitats corresponents en funció del tipus d'usuari.

5.4.3 Oferiment de la possibilitat als agents involucrats en les pràctiques d'accedir a la seva informació

TAULA 3: ASSIGNACIÓ DE PERMISOS

Permís	Permisos		
	Admin	Estudiant	Tutor acadèmic
Mòdul d'ofertes	X	-	-
Mòdul d'estades	X	X	X
Mòdul d'estudiants	X	-	-
Mòdul d'empreses	X	-	-
Mòdul de tutors d'empresa	X	-	-
Mòdul de tutors acadèmics	X	-	-
Mòdul d'assignatures	X	-	-
Mòdul de cursos	X	-	-
Mòdul de departaments	X	-	-
Notificacions de l'administrador	X	-	-
Mòdul d'estadístiques	X	X	X
Mòdul de rols	X	-	-
Descàrrega de documents d'una estada	X	X	X
Descàrrega de documents d'una oferta	X	X	X
Mòdul de suggeriments	X	-	-

Durant l'anàlisi de quina informació es volia mostrar als tutors i als alumnes, va sorgir un problema que venia donat

accedir a tots els suggeriments que s'han fet, i els podrà filtrar segons el curs acadèmic de l'estada, així com per origen i destinatari.

Respecte a la implementació, a la part backend s'han afegit a l'API els nous mètodes per a que es pugui crear, llegir, actualitzar i esborrar suggeriments. D'altra banda, a la part del client s'han definit dos nous controladors que s'encarreguen de demanar tota la informació necessària a l'API per poder mostrar les noves vistes.

5.4.5 Implementació de millores en els mòduls existents

Al llarg de tot el projecte s'han anat aplicant millores en els mòduls que ja existien a la plataforma.

Una de les més destacables és la correcció de les rutes de descàrrega de documents, ja que inicialment qualsevol usuari sense haver d'estar registrat a la plataforma podia descarregar els documents. Això, succeïa ja que la ruta de descàrrega dels documents era pública. Es va solucionar aplicant un filtre d'autenticació al fitxer de rutes de Laravel (veure figura 6).

```
Route::group(['middleware' => 'auth'], function () {
    Route::get('/document/download/{id}', 'DocumentController@download');
});
```

Fig. 6: Filtre per a la ruta de descàrrega de documents

També es va afegir la possibilitat de gestionar els avisos que es generen automàticament per facilitar les tasques a l'administrador, concretament la possibilitat d'eliminar-los. Amb els nous canvis l'administrador podrà veure tots els avisos o podrà filtrar els avisos segons si s'han completat o no. A més, s'han afegit dues formes d'eliminar els avisos. En primer lloc, es podran eliminar de forma individual amb un botó per a cada avís. I per altra banda, es podran eliminar de forma massiva seleccionant-ne més d'un a la vegada i utilitzant la barra inferior que apareixerà amb les diferents accions a realitzar.

Un altre problema recurrent que tenia l'administrador era que quan a un alumne se li assignava una oferta es generava l'estada, però si per algun motiu aquest alumne no continuava les pràctiques en aquella empresa, l'administrador no podia eliminar l'estada. Per aquest motiu es va afegir un botó al llistat d'estades per a que l'administrador pogués eliminar-la. Així a l'alumne se li podrà assignar una altra empresa i l'oferta anterior podrà ser assignada a un altre alumne.

Per últim, es va corregir un problema de compatibilitat entre els diferents navegadors del component 'listItem' de la llibreria de frontend. Aquest problema no permetia que es pogués tenir un element d'una llista amb més d'una acció (veure figura 7). Per a corregir-ho es va generar un nou tipus de llistat utilitzant únicament HTML i CSS.



Fig. 7: Llistat amb múltiples accions

5.4.6 Desenvolupament d'un mòdul d'exportació d'informació

A la plataforma hi ha una pàgina on es poden visualitzar totes les estades, a més de poder filtrar-les tenint en compte criteris com curs acadèmic, empresa, estat, etc.

El que s'ha fet és afegir un botó d'exportació dels resultats a la part inferior de la pàgina, que permetrà a l'administrador realitzar l'exportació dels resultats tenint en compte els filtres aplicats en aquell moment.

Quan l'administrador prem el botó es realitza una crida a l'API amb les dades de tots els filtres per a que al backend es puguin buscar totes les estades que donen resultat segons els filtres rebuts.

Una vegada s'obtenen totes les estades s'ha utilitzat el mòdul Laravel Excel [20], que facilita la creació d'un fitxer Excel donat un conjunt de resultats.

Finalment, es genera un fitxer Excel amb els camps: curs, empresa, tutor/a empresa, tutor/a universitat, departament, estudiant, menció i estat.

5.4.7 Test final dels objectius implementats i preparació pel desplegament a producció

Abans de començar amb la preparació del desplegament final es va realitzar un test exhaustiu de les noves funcionalitats implementades al llarg del projecte, a més de realitzar un test de les accions crítiques, com per exemple crear una estada.

En aquest punt, es va començar a analitzar quins aspectes calia tenir en compte de cara al desplegament a producció.

En primer lloc, s'ha vist que l'entorn actual de producció no utilitza Git. Per això, s'haurà de generar un nou entorn al servidor o clonar el repositori actual on s'ha desenvolupat el projecte.

També s'haurà de copiar al nou entorn tots els fitxers estàtics, com les imatges dels alumnes i els documents de les estades i ofertes.

Pel que fa a la base de dades, s'hauran de crear totes les noves taules i camps que s'han anat exposant en l'explicació de cada objectiu.

Per últim, s'hauria d'activar el cron del servidor i verificar que les còpies de seguretat i les notificacions de l'administrador funcionen correctament.

6 EXPOSICIÓ DE RESULTATS

Arribats a aquest punt és el moment d'exposar els resultats assolits. En resum podem dir que s'ha aconseguit establir la plataforma i afegir noves funcionalitats que permeten oferir als usuaris una eina més completa.

A l'hora d'explicar els resultats fem referència a figures que es poden veure a l'Apèndix de l'informe.

Un aspecte important que s'ha aconseguit integrar és el nou sistema d'autenticació (vegeu figura 8) de la UAB, que ha permès que altres usuaris (tutors acadèmics i estudiants) puguin accedir a informació (vegeu figura 9) com estadístiques i les seves estades associades. Aquest canvi ha suposat un repte ja que s'ha tingut que integrar en paral·lel un sistema de rols i permisos (vegeu figura 10 i 11) per garantir la confidencialitat de la informació dintre de la plataforma.

Respecte a la seguretat de la plataforma, gràcies a Laravel es mitiga qualsevol dels atacs més comuns en aplicacions web com Cross Site Scripting (XSS), SQL Injection, entre d'altres. A més, amb la correcció de diferents errors en la descàrrega de documents i els sistema d'autorització, la plataforma encara és més robusta, més segura i es garanteix que els diferents usuaris només tenen accés a la seva informació.

D'altra banda, per facilitar la feina a l'administrador s'ha remodelat la pàgina d'avisos per simplificar la seva gestió. A banda d'afegir la funcionalitat per a que es puguin eliminar (vegeu figura 12), també s'ha afegit la possibilitat d'eliminar una estada per a fer possible que l'administrador pugui re-assignar l'oferta a un altre alumne.

La implementació del mòdul de suggeriments permet que l'administrador pugui recollir el feedback que donen els agents involucrats en el procés, i que posteriorment es podria utilitzar de forma analítica i estadística per millorar diferents aspectes relacionats amb les estades. Aquest mòdul està integrat dins del panell d'una estada (vegeu la figura 13) i també s'ha generat un llistat amb filtres on es poden veure tots els comentaris (vegeu figura 14).

Com a darrera funcionalitat s'ha afegit l'opció d'exportar en format Excel (vegeu figura 15 i 16) un conjunt d'estades segons uns filtres associats per extreure només aquelles estades que realment es volen analitzar.

Per tot això considerem que els resultats assolits són els esperats i definits en els objectius.

7 LÍNIES DE FUTUR

Encara que s'han aconseguit assolir tots els objectius qualsevol projecte sempre té aspectes a millorar, ja sigui implementant noves funcionalitats o aplicant millores en els mòduls o estructura existents.

En primer lloc, crec que seria interessant fer una anàlisi de tota la interfície gràfica de la plataforma per identificar possibles problemes respecte com s'està visualitzant la informació i modificar la línia visual de l'aplicació per millorar l'experiència d'usuari.

En segon lloc, caldria implementar el mòdul de gestió d'ofertes que no s'ha pogut desenvolupar durant aquest treball. Aquest mòdul permetria a les empreses publicar

ofertes de pràctiques i als estudiants poder postular-se en alguna d'aquestes. D'altra banda, una altra funcionalitat interessant seria implementar un mòdul de valoració d'empreses per part dels estudiants, per a que els alumnes puguin saber quines són les "millors" empreses per a fer la seva estada.

Respecte als llenguatges amb els quals està desenvolupada l'aplicació, crec que suposaria una millora en rendiment migrar l'aplicació a un backend en NodeJS i actualitzar el framework Javascript utilitzat per un més estable i amb més funcionalitats que també permeti millorar l'experiència de l'usuari. A més, aquest canvi simplificaria el desenvolupament ja que els dos entorns (client i servidor) utilitzarien el mateix llenguatge.

Per últim, considero que la plataforma es va desenvolupar seguint una arquitectura que inicialment era correcta, però ara que l'aplicació ha començat a créixer i cada vegada és necessari implementar funcionalitats més complexes, el codi comença a no ser mantenible i es complica la implementació de noves funcionalitats. Per tant, seria interessant fer una refactorització del codi per tal de seguir bones pràctiques i implementar una arquitectura més escalable, mantenible i testable com podria ser l'arquitectura Hexagonal [21] o l'arquitectura Clean [22].

8 CONCLUSIONS

Ara que es pot donar per acabat el treball de fi de grau, és hora d'exposar les conclusions que s'han extret respecte tota la feina que s'ha realitzat i els resultats que s'han obtingut.

El fet d'agafar un projecte que ha estat desenvolupat per altres companys té els seus aspectes positius, però també alguns de negatius, ja que el disseny de l'aplicació o la tecnologia amb la qual està desenvolupada poden suposar barreres a l'hora d'assolir els nous objectius.

En aquest projecte l'adaptació inicial ha sigut relativament senzilla ja que anteriorment havia treballat amb les tecnologies amb les quals estava desenvolupada la plataforma. A més el disseny de l'aplicació era molt intuïtiu tant en la part backend amb Laravel com en la part del client amb AngularJS. L'únic canvi que ha implicat una mica més de dedicació en aquesta etapa inicial ha sigut la preparació de l'entorn en local amb Laradock en comptes d'utilitzar XAMMP com s'havia utilitzat en els dos projectes anteriors.

Gràcies a la utilització de la metodologia Kanban i l'eina Trello ha sigut molt fàcil poder realitzar el seguiment de l'estat de les tasques en les diferents etapes del projecte. Això ha sigut clau per a que s'hagin pogut implementar gairebé tots els objectius. Només ha quedat per desenvolupar el mòdul de gestió d'ofertes, que es va proposar per si al final sobrava temps.

El canvi més important respecte la versió prèvia ha sigut convertir una aplicació pensada per a un únic usuari a una aplicació on poden accedir diversos usuaris amb diferents

privilegis. Això ha suposat la necessitat d'implementar un sistema de control d'accés i autorització per als diferents tipus d'usuaris per poder garantir un control exhaustiu a la plataforma. A més s'han aplicat restriccions al client per limitar l'accés a les diferents vistes així com al servidor per a limitar l'accés a les dades.

Cal tenir en compte que es guarden dades personals i d'avaluació dels estudiants i no es poden permetre accessos no autoritzats a dades que no corresponguin a l'usuari o agent en qüestió.

D'altra banda, s'ha analitzat i estabilitzat la versió anterior de la plataforma per poder aplicar totes aquestes noves millores. També s'ha desenvolupat un mòdul per a la gestió dels suggeriments de millora entre els agents implicats en les estades. A més s'han aplicat noves millores a la plataforma per a seguir les línies de millora proposades en els projectes anteriors i les necessitats detectades pel coordinador de pràctiques amb l'objectiu de facilitar i optimitzar la seva feina. Algunes de les noves funcionalitats han sigut la gestió dels avisos, els canvis d'assignació d'estades i, com a més destacable, la implementació d'un mòdul que permet l'exportació dels llistats d'estades.

Per tot això podem considerar que el resultat final ha sigut molt satisfactori i s'espera que aquest projecte continuï simplificant les tasques de gestió al coordinador de les pràctiques externes, i permeti als estudiants i tutors una consulta ràpida a les seves estades.

Pel que fa a la part personal, com que coneixia les tecnologies amb les quals anava a treballar, considero que a nivell d'aprenentatge no ha suposat una millora destacable. Tot i això, durant el desenvolupament del projecte he adquirit nous coneixements tècnics amb la integració de diferents llibreries que no havia utilitzat abans. Però sí que cal destacar que aquest projecte m'ha aportat molt pel que fa als procediments i metodologies de gestió que he utilitzat.

REFERÈNCIES

- [1] Jordi Pons Aróztegui "Guia docent pràctiques externes", Setembre 2019. [En línia]. <https://www.uab.cat/guiesdocents/2018-19/g103983a2018-19iCAT.pdf>.
- [2] D. Hernando Jurado "Aplicació multidispositiu per a la gestió de les pràctiques externes", Juny 2015. [En línia]. https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2015/tfg_27718/Article.pdf.
- [3] M. Francisco Arenas "Plataforma d'administració de les Pràctiques Externes del Grau en Enginyeria Informàtica", Juny 2016. [En línia]. https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2016/tfg_47663/Article.pdf.
- [4] Otwell, T. "Laravel - The PHP Framework For Web Artisans", 2018. [En línia]. <https://laravel.com/>.
- [5] AngularJS "Superheroic JavaScript MVW Framework", 2018. [En línia]. <https://angularjs.org/>.
- [6] NodeJS Foundation "Node.js", 2018. [En línia]. <https://nodejs.org/en/>.
- [7] Angular.io "Angular Docs", 2018. [En línia]. <https://angular.io/>.
- [8] "Vue.js", 2018. [En línia]. <https://vuejs.org/>.
- [9] "React - A JavaScript library for building user interfaces", 2018. [En línia]. <https://reactjs.org/>.
- [10] PawełSkólski "Single-page application vs. multiple-page application", 2018 [En línia]. <https://google.com/eqw7t>.
- [11] Atlassian "Agile best practices and tutorials - Atlassian", 2018 [En línia]. <https://www.atlassian.com/agile>.
- [12] Atlassian "Kanban - A brief introduction", 2018. [En línia]. <https://www.atlassian.com/agile/kanban>.
- [13] Trello.com "Trello", 2018. [En línia]. <https://trello.com/>.
- [14] Atlassian "Gitflow Workflow - Atlassian Git Tutorial", 2018. [En línia]. <https://www.atlassian.com/git/tutorials/comparing-workflows/gitflow-workflow>.
- [15] Laradock.io "Laradock", 2018. [En línia]. <https://laradock.io/>.
- [16] Redhat.com "¿Qué es Docker?", 2018. [En línia]. <https://www.redhat.com/es/topics/containers/what-is-docker>.
- [17] Github - Subfission "CAS", 2018. [En línia]. <https://github.com/subfission/cas>.
- [18] spatie/laravel-permission "Associate users with permissions and roles", 2018. [En línia]. <https://github.com/spatie/laravelpermission/tree/v1>.
- [19] Styde "Cómo actualizar tus proyectos a Laravel 5.1", 2015. [En línia]. <https://styde.net/como-actualizar-tus-proyectos-a-laravel-5-1/>.
- [20] Laravel Excel "Laravel Excel", 2018. [En línia]. <https://laravel-excel.maatwebsite.nl/>.
- [21] CodelyTV "Introducción Arquitectura Hexagonal - DDD - CodelyTV", 2018. [En línia]. <https://codely.tv/blog/screenscasts/arquitectura-hexagonal-ddd/>.
- [22] Blog.cleancoder.com "The clean architecture", 2018. [En línia]. <http://blog.cleancoder.com/uncle-bob/2012/08/13/the-clean-architecture.html>.

APÈNDIX

A.1 Figures de l'exposició de resultats

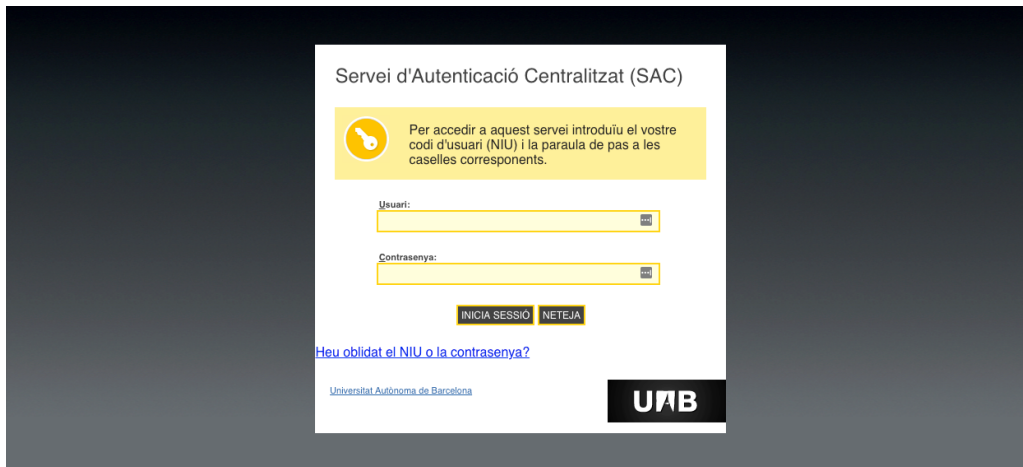


Fig. 8: Sistema autenticació SAC de la UAB.

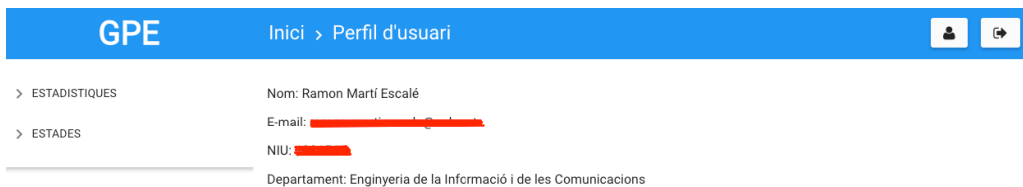


Fig. 9: Perfil d'usuari.

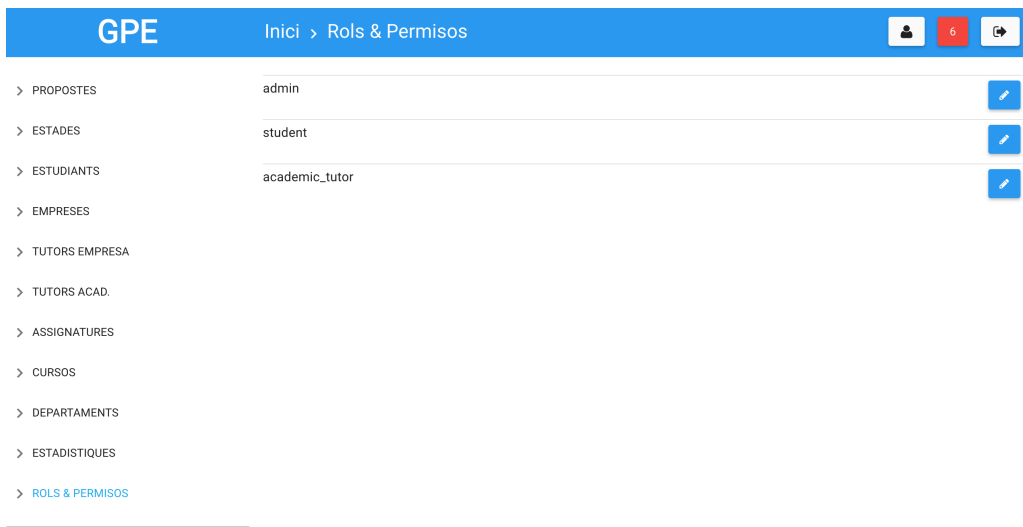


Fig. 10: Secció per a la gestió de rols i permisos.

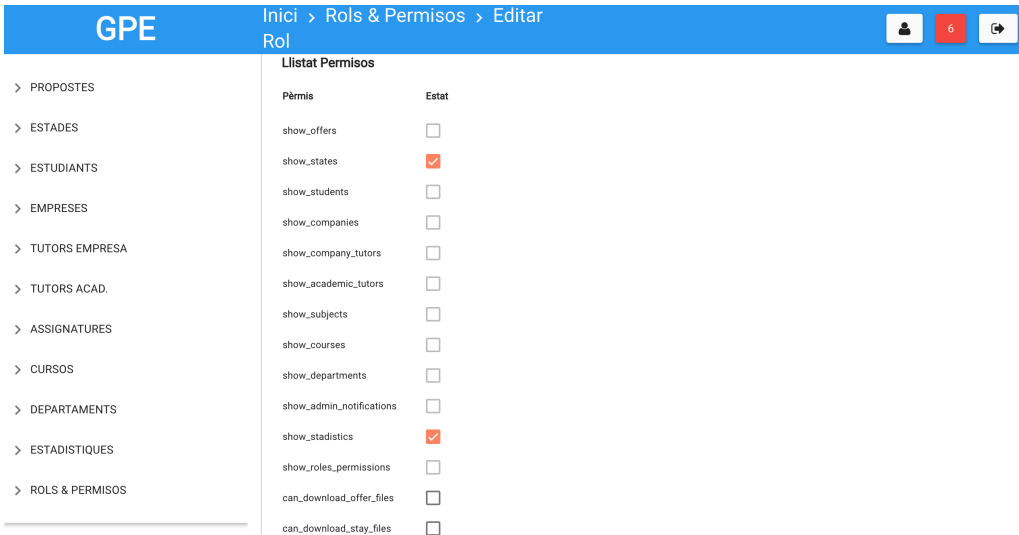


Fig. 11: Llistat de permisos.

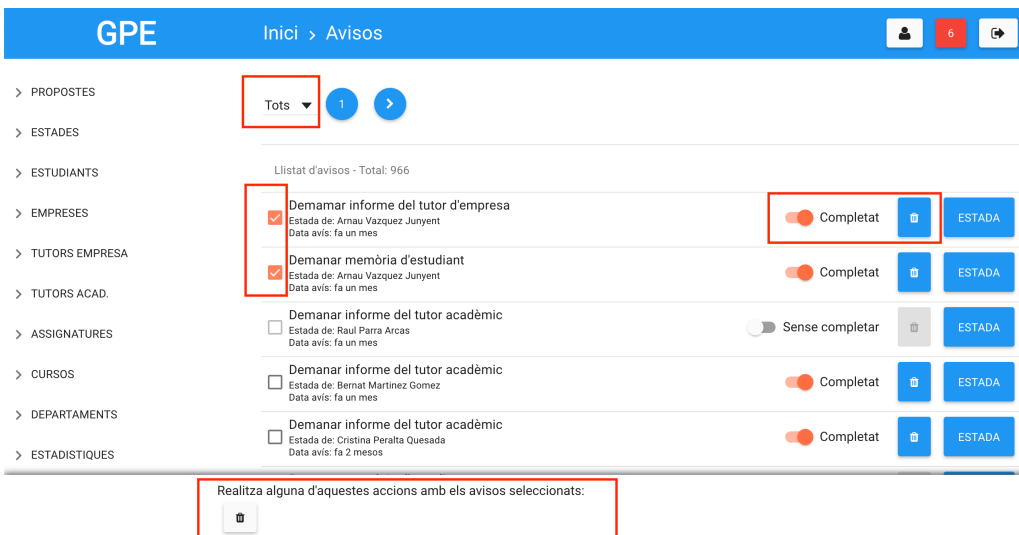


Fig. 12: Canvis a la secció per a la gestió dels avisos.

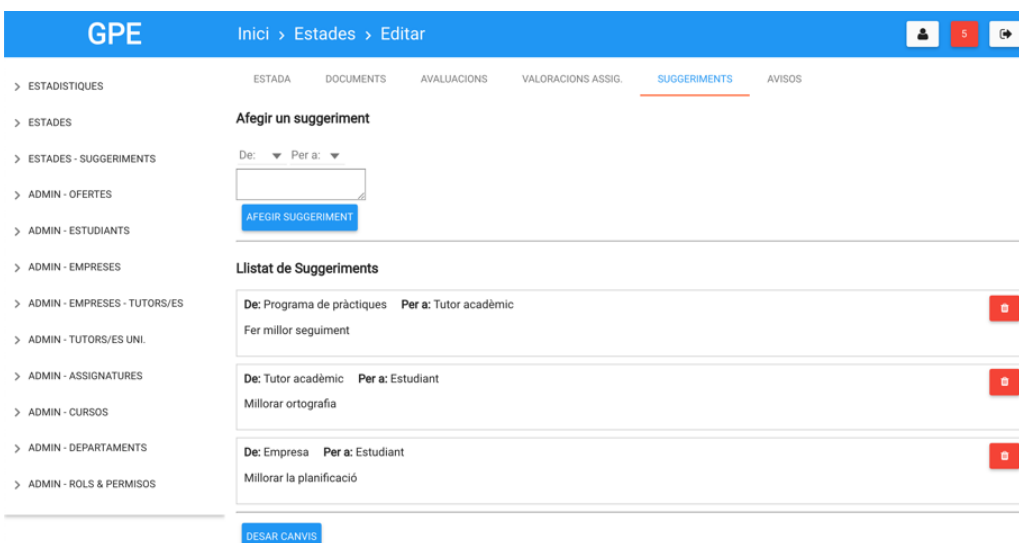


Fig. 13: Nova secció de suggeriments per a una estada.

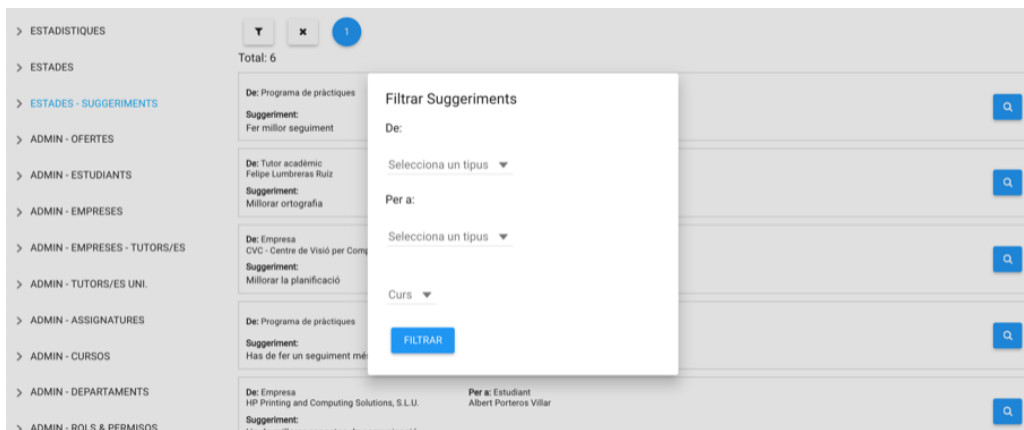


Fig. 14: Llistat i filtres de la secció de suggeriments.



Fig. 15: Llistat d'estades amb la funcionalitat d'exportació.

A	B	C	D	E	F	G	H
Curs	Empresa	Tutor/a empresa	Tutor/a universitat	Departament	Estudiant	Menció	Estat
2015-2016	Wayan Aero, S.L.	Daniel Jiménez Mendoza	Jordi Pons Ardèstegui	Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions	Lluís Garcia Farraga	Tecnologies de la Informació	Avaluada
2015-2016	Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya	Joaquim Olier Villagrasa	Jordi Pons Ardèstegui	Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions	Enric Alibech Romero	Tecnologies de la Informació	Avaluada
2015-2016	Information Systems Services Professionalia	Antonio Arias Sanchez	Jordi Pons Ardèstegui	Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions	Jose Manuel Rivas Medina	Computació	Avaluada
2015-2016	Ingedetec Line Systems I, SL	Nito Lombarte	Jordi Pons Ardèstegui	Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions	Oscar Nuez Vivancos	Enginyeria de Computadors	Avaluada
2015-2016	Linde Material Handling Ibérica, SA	Martin Müller-Zantop	Jordi Pons Ardèstegui	Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions	Kevin Covas Domenech	Enginyeria de Computadors	Avaluada
2015-2016	Iriscene Software Corporation	Beatriz Sese Jose	Jordi Pons Ardèstegui	Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions	Juan Batista Perez	Tecnologies de la Informació	Avaluada
2015-2016	Timatlas SL	Toon Van Acker	Jordi Pons Ardèstegui	Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions	Bernat Mayolas Lacambra	Computació	Avaluada
2015-2016	Hewlett Packard Española	Jordi Sanromà	Jordi Pons Ardèstegui	Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions	Ricard Sampedro Ochoa	Computació	Avaluada
2015-2016	Sistel Control SL	Roger López	Jordi Pons Ardèstegui	Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions	Albert Gil López	Enginyeria de Computadors	Avaluada
2015-2016	Netcentric Ibérica SLU	David Bendorff	Ramon Martí Escalé	Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions	Daniel Gámez Franco	Tecnologies de la Informació	Avaluada
2015-2016	Zetes Multicom, SA	Jordi Soler	Jordi Pons Ardèstegui	Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions	Ferran Plaza Rodríguez	Tecnologies de la Informació	Avaluada
2015-2016	Zender Multiservicios, SL	Ferran Muñoz	Ramon Baldrich Caselles	Ciències de la Computació	Kevin Moreno Romero	Computació	Avaluada
2015-2016	Wibigoo S.L	Ricard Martí Carrillo	Andreu Pérez Martínez	Arquitectura de Computadors i Sistemes Operatius	Yeray Brun Martín	Enginyeria de Computadors	Avaluada
2015-2016	Mitsubishi Electric Europe BV	Santiago Martínez Alonso	Ramon Baldrich Caselles	Ciències de la Computació	Cristian Miro Varea	Computació	Avaluada
2015-2016	Punto FA, SL	Sergio Quillano Herrero Aparicio	Ramon Baldrich Caselles	Ciències de la Computació	Egortz Ortega Rodrigo	Enginyeria del Software	Avaluada
2015-2016	Magneti Marelli España, SAU	Encarna Pau Garcia	Ramon Baldrich Caselles	Ciències de la Computació	Joel Hernandez Pla	Computació	Avaluada

Fig. 16: Format del fitxer exportat del llistat d'estades.