

Grau en Enginyeria Informàtica de Gestió i Sistemes d'Informació

**DESENVOLUPAMENT D'UNA APLICACIÓ MÒBIL PER A LA GESTIÓ D'UN
CENTRE ESPORTIU O GIMNÀS**

Estudi de la viabilitat

AUTOR: ADRIÀ SEVILLA DALMAU

TUTOR: JORDI BOIX BARÓ

CURS ACADÈMIC 2021-2022

Índex

Índex de taules.....	III
Glossari de termes	V
1. Planificació.....	1
1.1. Planificació inicial	1
2. Anàlisi de la viabilitat tècnica	7
3. Anàlisi de la viabilitat econòmica	9
3.1. Pressupost	9
3.1.1. Pressupost parcial.....	9
3.1.2. Pressupost global.....	12
3.2. Anàlisi de la viabilitat econòmica.....	13
4. Anàlisi de viabilitat mediambiental	17
5. Aspectes legals	19
6. Bibliografia.....	21

Índex de taules

Taula 1.1.1. Tasques del projecte.....	3
Taula 1.1.2. Diagrama de Gantt sobre les tasques del projecte.....	5
Taula 3.1.1.1. Costos de la mà d'obra del projecte.....	10
Taula 3.1.1.2. Costos dels recursos material per a l'elaboració del projecte.....	10
Taula 3.1.1.3. Costos de les llicències de software empleades en el projecte.....	12
Taula 3.1.2.1. Costos totals del projecte.....	13

Glossari de termes

ESUPT Escola Superior Politècnica - Tecnocampus

TFG Treball Final de Grau

COVID-19 Corona Virus Disease 2019

CO₂ Diòxid de carboni

ADEME Agència de Medi Ambient francesa

1. Planificació

1.1. Planificació inicial

En aquest apartat, es procedeix a calcular el temps de duració del projecte, dividint-ho en les tasques principals i assignant-li una duració específica aproximada. Cada una de les tasques seran efectuades per un mateix individu, l'autor del projecte. Primerament s'enumeren i es descriuen les tasques que s'han de dur a terme per a la conclusió del projecte.

- **Desenvolupament del avantprojecte:** consisteix en la entesa teòrica de l'antecedent, cerca d'informació necessària addicional i escriptura del document, així com el seu annex.
- **Entrega de l'avantprojecte:** el dia 11 de Febrer serà la data límit per a la entrega del document del avantprojecte del TFG.
- **Elaboració del calendari:** creació d'un calendari a seguir durant el transcurs de l'estudi, amb les seves corresponents tasques ordenades, pel correcte desenvolupament del projecte.
- **Creació del model del domini:** s'ha de plantejar i confeccionar el model del domini corresponent al nostre projecte per a tenir clar la seva estructura i servir com a base alhora de programar el software. Aquest funciona de mapa conceptual per a tots els temes relacionats amb el problema específic del projecte. En ell descriurem les diferents entitats, atributs, relacions i restriccions.
- **Disseny i creació de la base de dades:** creació de la base de dades que es farà servir per la gestió de les funcionalitats que ho requereixin. Aquesta gestió va des del tractament de dades dels clients del centre esportiu fins al control del aforament i personal de l'establiment.
- **Desenvolupament del projecte:** codificació i programació de l'aplicació mòbil en l'entorn Android Studio amb els llenguatges Java i Kotlin. Es duran a terme totes els requeriments especificats al apartat de definició de requeriments funcionals i

tecnològics d'aquest document. La principal funció es basarà principalment en la reserva d'activitats dirigides o entrenadors personals, gestió del personal i usuaris del centre esportiu i en el control del aforament de l'establiment.

- **Esriptura del projecte:** es té previst fer l'escriptura del projecte paral·lelament amb les altres tasques prèviament descrites, d'aquesta manera es va documentant l'evolució a mesura que es progressa i no passa gaire temps des de que es fa una tasca fins que s'ha d'escriure el que s'ha fet, el com, el per què, etc. Així reduïm els errors.
- **Verificació de la documentació:** es té previst fer una revisió global de tot el document redactat per a confirmar la correctesa del document i la factibilitat del projecte.
- **Lliurament de la memòria intermèdia:** el dia 22 d'Abril serà la data límit per a la entrega del document de la memòria intermèdia del TFG.
- **Lliurament de la memòria final:** entre els dies 13 al 15 de Juny serà la data límit per a la entrega del document de la memòria final del TFG.
- **Preparació de defensa:** correspon al temps que es dedicarà a la preparació i planificació de la defensa del TFG davant del tribunal.
- **Defensa de TFG:** una vegada lliurat el document de la memòria final del TFG, aquest s'haurà de defensar davant d'un tribunal entre el 4 de Juny i el 15 de Juliol davant d'un tribunal.

A continuació es mostra una taula on es poden llegir les tasques anteriorment descrites amb la seva durada, data d'inici i de finalització, relació amb les altres tasques i els recursos necessaris.

Codi de la tasca	Nom de la tasca	Inici	Final	Hores	Tasca predecessora
A	Desenvolupament de l'avantprojecte	27/12/21	11/02/22	80	-
B	Entrega de l'avantprojecte	27/10/21	11/02/22	-	A
C	Elaboració del calendari	12/02/22	18/02/22	10	B
D	Disseny i creació del model del domini	18/02/22	23/02/22	10	C
E	Creació de la base de dades	23/02/22	28/02/22	10	D
F	Desenvolupament del projecte	1/03/22	10/06/22	400	E
G	Esriptura del projecte	1/03/22	10/06/22	160	E
H	Lliurament de la memòria intermèdia	12/02/22	22/04/22	-	G
I	Verificació de la documentació	10/06/22	15/06/22	10	F, G, H
J	Lliurament de la memòria final	13/06/22	15/06/22	-	I
K	Preparació de la defensa	15/06/22	04/07/22	20	J
L	Defensa del TFG	04/07/22	04/07/22	0,5	K
TOTAL		701 HORES			

Taula 1.1.1. Tasques del projecte. Font: Elaboració pròpia.

Podem observar, per tant, que es destinarà un total de 80 hores en el desenvolupament del avantprojecte, 600 hores entre la preparació, desenvolupament i escriptura del projecte i 21 hores en la preparació i defensa del projecte. Això fa un total de 701 hores aproximadament.

Seguidament, s'adjunta un diagrama temporal de Gantt amb les mateixes tasques amb l'objectiu de donar una visió més global i fàcil d'acotar en el temps.

Tasques	DES.	GEN.	FEB.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.
Desenvolupament de l'avantprojecte	■							
Entrega de l'avantprojecte			■					
Elaboració del calendari			■					
Creació del model del domini			■					
Creació de la base de dades			■					
Desenvolupament del projecte				■				
Esriptura del projecte				■				
Lliurament de la memòria intermèdia					■			
Verificació de la documentació							■	
Lliurament de la memòria final							■	
Preparació de la defensa							■	
Defensa del TFG								■

Taula 1.1.2. Diagrama de Gantt sobre les tasques del projecte. Font: Elaboració pròpia.

2. Anàlisi de la viabilitat tècnica

Per a dur a terme el projecte, s'han plantejat tant les qüestions tècniques com econòmiques i financeres, de quina forma es planifica recuperar la inversió, el seu impacte mediambiental, els aspectes legals i quina és la seva rendibilitat.

Els recursos materials i els recursos humans que executen el projecte i, la seva formació, són fonamentals a l'hora d'obrar l'èxit del mateix. La capacició, les aptituds i l'experiència han de tenir cabuda al estudi de viabilitat.

Es disposa de tot l'equipament necessari per al desenvolupament del projecte. Ordinador portàtil Asus TUF Gaming FX505DT juntament amb els seus corresponents components per a la implementació de l'aplicació, dispositiu mòbil Samsung Galaxy S8 SM-G950F per a les proves i anàlisis de qualitat de l'aplicació i l'ús de les diferents llicències, subministres i serveis com ara el servidor de hosting i el manteniment de l'aplicació durant els primers tres anys.

El projecte es realitza en un entorn tecnològic relativament nou, existent des de fa menys de deu anys. Tot i això, aquest compta amb un suport online de una gran comunitat a nivell mundial, formada per diferents fonts com ara portals professionals especialitzats en l'àmbit de la programació corresponent.

Un cop analitzats detalladament els requisits de material, programari i tecnologia varia que es requereix per completar el projecte, es pot confirmar que el nivell de recursos tècnics està a l'abast i, per tant, la factibilitat del projecte.

Els recursos a disposició s'ajusten a les necessitats del projecte i la mà d'obra compta amb la formació i destresa tècnica per dur a terme el projecte en el temps previst.

3. Anàlisi de la viabilitat econòmica

3.1. Pressupost

En aquest apartat s'especifiquen els costos associats a l'elaboració de l'estudi, així com els costos relacionats amb la futura implementació i les modificacions sobre el disseny original al llarg del seu desenvolupament.

Els costos es troben desglossats en els capítols següents:

- Recursos humans o mà d'obra
- Recursos materials
- Llicències, subministres i serveis

El valor dels costos associats a la compra del material necessari per a la implementació del sistema present en aquest pressupost coincideix amb el preu de venda al públic subministrat per cadascun dels fabricants. Del mateix mode, el valor dels costos de les diverses llicències de programari que s'especifica en aquest pressupost coincideix amb el valor de preu de venda a usuaris particulars. Per tant, tots els valors de cost especificats estan degudament referenciats.

3.1.1. Pressupost parcial

El pressupost parcial fa referència a cadascun dels capítols en que els costos es troben desglossats.

Capítol I: Recursos humans o mà d'obra

La mà d'obra o recursos humans correspon a la quantitat total d'hores de feina que es realitzen al nostre projecte. Tenint en compte els 20 ECTS que representa el TFG i que cadascun d'aquests equival a un total de 25 hores de treball, aquests corresponen a un total de 500 hores de treball. Amés, es considera un cost de 20€ per a cada hora de feina realitzada en el projecte ja que és el preu per hora és orientatiu al que podria cobrar un enginyer júnior que acaba de graduar-se.

Tal com es veu a la taula 3.1.1.1, s'especifica els costos associats a la mà de obra per a les determinades hores de treball.

Pressupost mà d'obra		
Quantitat	Cost unitari	Cost total
500 hores de treball	20 € / hora	10.000,00 €
Cost total de la mà d'obra del projecte		10.000,00 €

Taula 3.1.1.1. Costos de la mà d'obra del projecte. Font: Elaboració pròpia.

Capítol II: Recursos materials

Els recursos materials corresponen als costos associats a l'adquisició del material necessari per a l'elaboració de l'estudi així com per a la implementació i desenvolupament dels dispositius proposats al llarg del estudi. Aquests es divideixen en cost de servidors, cost d'estacions de treball, cost de desplaçaments, cost de lloguers, cost d'energia elèctrica i cost de la connexió a internet, entre d'altres.

Tal com es veu a la taula 3.1.2, s'especifica els costos associats als recursos materials per a l'elaboració del projecte.

Pressupost recursos materials				
Material per a l'elaboració de l'estudi	Concepte	Quantitat	Cost unitari	Cost total
Energia elèctrica	Factura de la llum	8 mesos	120,00 €/mes	960,00 €
Connexió a internet (600MB Movistar)	Factura del servei de Internet	8 mesos	44 €/mes	352,00 €

Asus TUF Gaming FX505DT	Ordinador portàtil	1 unitat	800,00 €/u	800,00 €
Mouse Pritech PBP-287	Ratolí	1 unitat	10,00 €/u	10,00 €
Carregador Asus TUF Gaming FX505DT-FX505DT	Carregador portàtil	1 unitat	30,00 €/u	30,00 €
Samsung Galaxy S8 SM-G950F	Telèfon mòbil	1 unitat	350,00 €/u	350,00 €
Altres	Altres components electrònics no especificats en el estudi	-	-	100,00 €
Cost total dels materials del projecte				2.602,00 €

Taula 3.1.1.2. Costos dels recursos materials per a l'elaboració del projecte. Font:
Elaboració pròpia.

D'altra banda, s'ha afegit un cost de 100€ en vista de la possibilitat d'utilitzar altres components electrònics com a convertidors o adaptadors.

Capítol III: Llicències, subministres i serveis

A continuació, es mostren els costos de les diverses llicències de programari empleades durant el desenvolupament de l'estudi, subministres i serveis com el servidor de hosting i el manteniment de l'aplicació mòbil durant els primers tres anys.

Aquests es divideixen en serveis externs de experts, extra de processament, de magatzem de dades i de serveis al núvol, entre d'altres.

Tal com es veu a la taula 3.1.1.3, s'especifica els costos de les llicències de software empleades en el projecte.

Pressupost llicències, subministres i serveis				
Material per a l'elaboració de l'estudi	Concepte	Quantitat	Cost unitari	Cost total
Microsoft Office 2019 Personal	Llicència personal	1 any	69,00 €/any	69,00 €
Compte desenvolupador d'Android	Llicència compte de desenvolupador d'Android	1 unitat	25,00 €/u	25,00 €
Emmagatzematge Servei Google Drive	Augment de l'emmagatzematge del servei de Google Drive (200 GB)	1 anys	29,99 €/any	29,99 €
Servidor Hosting	Servidor backend	1 anys	1.080 €/any	1.080,00 €
Manteniment del servidor	Manteniment del servidor backend	1 anys	1.500 €/any	1.500,00 €
Cost total de les llicències i serveis del projecte				2.703,99 €

Taula 3.1.1.3. Costos de les llicències de software empleades en el projecte. Font:

Elaboració pròpia.

3.1.2. Pressupost global

El pressupost global fa referència a la suma dels costos totals per capítols del pressupost parcial. Tal com es veu a la taula 3.1.2.1, s'especifica els costos totals del projecte.

Pressupost global	
Tipus de cost	Cost total
Mà d'obra	10.000,00 €
Recursos materials	2.602,00 €
Llicències, subministres i serveis	2.703,99 €
Pressupost total	15.305,99 €

Taula 3.1.2.1. Costos totals del projecte. Font: Elaboració pròpia.

Finalment s'obté un pressupost total de 15.306 €, corresponent a la suma de costos de mà d'obra per l'elaboració del projecte de 10.000 €, recursos materials de 2.602 € i de llicències, subministres i serveis de 2.704 €.

3.2. Anàlisi de la viabilitat econòmica

Anteriorment, també hem calculat les hores totals necessàries per la realització del TFG en la seva totalitat. Hem obtingut que es destinarà un total de 701 hores, que es divideixen en: 80 hores en el desenvolupament del avantprojecte, 600 hores entre la preparació, desenvolupament i escriptura del projecte i 21 hores en la preparació i defensa del projecte.

Amés, hem obtingut un pressupost total de 15.306 € corresponent a la suma de costos de mà d'obra per l'elaboració del projecte, de recursos materials i de llicències, subministres i serveis de hosting i manteniment anual, sense aplicar els impostos corresponents.

En el cas de la mà d'obra, podem confirmar que aquesta compta amb la formació i destresa tècnica per dur a terme el projecte en el temps previst. Aquesta suposarà uns costos de 10.000,00 €.

En el cas dels requisits de material, programari i tecnologia varia que es requereix per completar el projecte, es pot confirmar que el seu nivell està a l'abast i, per tant, la factibilitat del projecte. Aquests seran comprats al preu de venda al públic subministrat per cadascun dels fabricants. Aquests costos corren a compte propi i suposaran uns costos de 2.602 €.

En el cas les llicències, subministraments, i serveis com el com el servidor de hosting i el manteniment de l'aplicació mòbil, el valor dels seus costos coincideix amb el valor de preu de venda a usuaris particulars. Aquests suposaran uns costos de 2.704 €, dels quals 124 €, corren a compte propi.

D'aquesta manera, obtenim uns costos de 10.000 € corresponent al total d'hores de mà d'obra per al desenvolupament del projecte, uns costos de 2.726 € que corren a compte propi i uns costos de 2.580,00 € per al servidor i manteniment de l'aplicació.

Aquesta inversió corresponent als 12.726 € restants, serà recuperada amb els costos obtinguts de les quotes que haurà de desemborsar cada gimnàs per a la implementació i manteniment de l'aplicació.

La quota que haurà de desemborsar un gimnàs per a la implementació i manteniment anual de l'aplicació serà de 5.000 € anuals.

D'aquesta manera, s'obtindrà uns beneficis anuals de 2.420 €. Podem dir que, a partir de la sisena implementació del projecte o que a partir del sisè any d'implementació del projecte, aquest començarà a produir beneficis.

Primera implementació o primer any d'implementació del projecte:

-12.726 € inversió inicial mà d'obra i recursos materials + 5.000 € quota implementació i manteniment anual – 2.580 € cost del servidor i manteniment = pèrdues actuals de 10.306 €.

Segona implementació o segon any d'implementació del projecte:

-10.306 € pèrdues actuals + 5.000 € quota implementació i manteniment anual – 2.580 € cost del servidor i manteniment = pèrdues actuals de 7.886 €.

Sisena implementació o sisè any d'implementació del projecte:

-626 € pèrdues actuals + 5.000 € quota implementació i manteniment anual -2.580 € cost del servidor i manteniment = beneficis actuals de 1.794 €.

Donat el cas que els desenvolupaments no es duguin a terme en el mateix període de temps, els beneficis i inversions esmentades variarien segons les circumstàncies.

4. Anàlisi de viabilitat mediambiental

En un moment en el que el planeta considera noves mesures per a revertir i aturar el canvi climàtic, l'anàlisi de la viabilitat mediambiental és cada cop més necessària en qualsevol projecte informàtic. Hem de ser conscients de l'impacte mediambiental i la contaminació que provoca l'activitat informàtica.

Fa vuit anys, la indústria d'internet produïa uns 830 milions de tones de diòxid de carboni cada any, l'equivalent a un percentatge del 2% de les emissions globals de CO₂. Les emissions globals de diòxid de carboni produïdes per internet ja havien assolit el 3,7% del total, abans de l'inici de la crisi de la Covid-19 el març del 2020.

Tot i que el confinament va suposar una caiguda rècord a les emissions globals de carboni aquell any, el teletreball i l'augment de l'entreteniment a la llar han continuat representant un impacte ambiental significatiu.

La plataforma implementada en el projecte permetrà una millora en la digitalització de tot centre esportiu. Aquesta serà desenvolupada en un ordinador portàtil i estarà constituïda per un software que treballarà en servidors i equips informàtics connectats a Internet les 24 hores del dia perquè els continguts que emmagatzema puguin ser visitats en qualsevol moment.

Pel que fa al consum d'energia, es sabut que cada hora que un ordinador es manté encès, emet entre 52 i 234 grams equivalents de CO₂ considerant una potència entre 80 i 360 watts, segons la Comissió Europea. Tot i que aquesta engloba tota mena d'ordinadors, l'ADEME ha estimat que un ordinador portàtil consumeix un percentatge d'entre un 50 i un 80 menys que els de sobretaula. Ara bé, d'acord amb els seus càlculs es genera unes emissions equivalents de 180 kg de CO₂ a l'any, cosa que equival a més de mil km de recorregut amb cotxe [1].

Algunes mesures que es prendran durant el desenvolupament del projecte seran apagar el monitor si s'hi estarà absent més de dues hores i connectar el monitor i la resta d'accessoris a una regleta d'endolls i apagar el botó quan s'utilitzin durant un temps, entre d'altres.

Pel que fa a gestió de residus, no s'han de rebutjar materials en cas que no es faci malbé cap dispositiu i l'aplicació és a sistemes de generació renovable. En cas de detectar algun

material defectuós s'enviaria a reciclar en el seu lloc especialitzat corresponent. Amés, es regularà la prevenció i la reducció dels impactes adversos causats per la generació i la gestió de residus d'aparells elèctrics i electrònics.

En aquest informe es conclou que al ser un projecte basat en el desenvolupament d'una aplicació informàtica on no es generen residus més enllà de l'activitat normal de treball (consum energètic i elèctric).

D'aquesta manera, es tracta d'evitar els màxims impactes no permesos sobre el medi ambient, incorporant les mesures correctores que assegurin aquesta condició, permetent la seva execució i posada en funcionament.

5. Aspectes legals

La protecció de les dades personals és de vital importància. Un adequat tractament basat en la transparència amb els clients, genera confiança i tranquil·litat.

Sempre que es sol·licitin o es tractin dades personals, serà d'aplicació la Política de Privadesa corresponent al centre esportiu. Per això, tot client ha de llegir-la i comprovar que hi està d'acord abans de donar el seu consentiment.

D'acord amb el que s'estableix al Reglament General de Protecció de Dades 679/2016 [2], la plataforma realitza un tractament de dades quan el client les faciliti durant la seva experiència a través de la l'aplicació, amb la finalitat de prestar els serveis sol·licitats i que la legitimació es basi en el consentiment del client.

No estan previstes cessions de dades a tercers, excepte obligació legal. El client té el dret d'accedir, rectificar i suprimir les dades, així com altres drets indicats a la informació addicional. La procedència de les dades és del propi client o del seu representant legal.

Quines dades personals es tracten?

Quan s'indica que es tracten les dades personals dels clients a l'aplicació, es fa referència a qualsevol informació o dada que permeti identificar-los, sigui directament com indirectament.

Les dades personals que es tracten a través de l'aplicació són dades tals com: nom i cognoms, email, telèfon, domicili, DNI, data de naixement, gènere, dades bancàries (altes online), si té, condició de soci o no, objectiu que es busca en contractar determinats serveis (aprimar-se, muscular...), disponibilitat horària o nom d'usuari.

Amb quines finalitats es tracten les dades personals dels clients?

Les dades recollides o rebudes a través de l'aplicació es tracten per als següents propòsits:

- Gestió de la relació contractual: el que inclou la gestió d'assistència del client al centre esportiu, o la reserva d'activitats dirigides o entrenador personals; mostrar els horaris d'activitats dirigides del centre; contactar amb el client amb la finalitat d'assistir a la

informació que pugui necessitar; atendre les consultes i gestionar qualsevol disputa, així com permetre publicar comentaris i continguts a l'aplicació.

Qualsevol altre finalitat per al tractament de dades personals del client serà responsabilitat de la gestora del centre esportiu o gimnàs corresponent.

Per quant temps es conserven les dades personals dels clients?

Les dades personals proporcionades pel client són conservades a l'aplicació mentre duri la relació contractual del mateix amb el centre esportiu i així ho demani.

6. Bibliografía

[1] *Los ordenadores también emiten CO2*. Ecoembes. 12 d'Abril de 2016. [en línea] [consulta: de 2022]. Disponible a <https://www.thecircularlab.com/los-ordenadores-tambien-emiten-co2/#:~:text=Cada%20hora%20que%20tu%20ordenador,vatios%2C%20seg%C3%BAn%20la%20Comisi%C3%B3n%20Europea>.

[2] *Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016*. Texto pertinente a efectos del EEE. 27 d'Abril de 2016 [en línea] [consulta: de 2022]. Disponible a <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>