



SHELL Eco-marathon, DEL LABORATORI A LA PISTA

Martí Comamala Laguna
Escola Politècnica Superior de Girona
Enginyeria Mecànica i Construcció
Industrial
marti.comamala@udg.edu

Joaquim Velayos Solé
Escola Politècnica Superior de Girona
Enginyeria Mecànica i Construcció
Industrial
joaquim.velayos@udg.edu

Lino Montoro Moreno
Escola Politècnica Superior de
Girona
Enginyeria Mecànica i Construcció
Industrial
lino.montoro@udg.edu

Josep Ramon González Castro
Escola Politècnica Superior de Girona
Enginyeria Mecànica i Construcció
Industrial
joseramon.gonzalez@udg.edu

Antoni Pujol Sagaró
Escola Politècnica Superior de Girona
Enginyeria Mecànica i Construcció
Industrial
antoni.pujol@udg.edu

Objectius

“L'experiència és la mare de la ciència.” Així ho hem sentit a dir als nostres avis i als nostres pares i sens dubte no els faltava raó. El pas de la teoria a la pràctica no sempre és tan evident quan parlem de les pràctiques de laboratori que realitzen els nostres alumnes, dels treballs docents mitjançant exercicis, dels projectes fi de carrera o grau, projectes de màster, etc. Tot i que tenim perfectament reglat el tipus d'experiència pràctica que donem als alumnes, a ningú se li escapa que no és la millor forma, o almenys l'única, que permet a un alumne d'enginyeria enfrontar-se als reptes de la societat tecnològica actual.

Aquí presentem una nova experiència docent que permet a l'alumne/a endinsar-se en el món de l'enginyeria d'una forma pràctica, amb un objectiu determinat i uns resultats esperats.

L'automoció és un compendi de tecnologies aplicades a un vehicle. Totes aquestes tecnologies es poden trobar en una facultat d'enginyeria, i per tant, són matèries que els alumnes han estudiat. Per altra banda el món de l'automoció i la competició desperten un especial interès per a un nombre important d'alumnes, cada vegada més sense importar el gènere. Sembla ser que la competició i la joventut tenen un lligam important.

Els objectius d'aquesta experiència es poden resumir en els següents:

- Construir un vehicle de molt baix consum dins la categoria de prototips amb combustible gasolina.
- Construir el vehicle a les instal·lacions de l'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona.
- Formar un equip universitari íntegrament gironí.
- Competir contra equips d'altres universitats que tenen llarga tradició en la Shell Eco-marathon i a un nivell molt elevat.
- Donar als alumnes una motivació per fer una realització pràctica emmarcada dins del sistema de funcionament universitari.
- Oferir la possibilitat de desenvolupar un treball pràctic amb un objectiu concret.

Tot i que l'esperit de les pràctiques reglades també va en aquesta direcció, aquests objectius es reforcen notablement quan l'alumne es motiva i se sent integrat en un equip tal com és el Projecte Àliga que competeix a la Shell Eco-marathon.



3es JORNADES DE BONES PRÀCTIQUES 2012

Competències

Les competències que s'assoleixen i que es veuen reforçades són totes aquelles pròpies de les carreres d'enginyera donat que, com ja hem explicat anteriorment, en el vehicle hi conflueixen pràcticament totes les branques i especialitats[1].

- Aplicar coneixements adquirits durant la carrera.*
- Aplicar coneixements adquirits en les assignatures cursades o en desenvolupament.**
- Analitzar situacions complexes i dissenyar estratègies per resoldre-les.**
- Adaptar-se a noves situacions assumint els rols necessaris.**
- Prendre decisions per a la resolució de situacions diverses.**
- Avaluar la sostenibilitat de les propostes i actuacions pròpies.*
- Ser capaç de treballar en grup i mitjançant l'aprenentatge col·laboratiu.**
- Ser capaç de comunicar-se amb integrants d'un mateix equip.**
- Fomentar la participació en un grup en busca de l'objectiu comú.**
- Ser capaç de comunicar-se amb integrants d'altres equips a nivell internacional.***
- Millorar el domini de l'idioma estranger, especialment l'anglès.***

* Competències per a alumnes de Projecte Fi de Carrera

** Competències per a tot tipus d'alumne participant

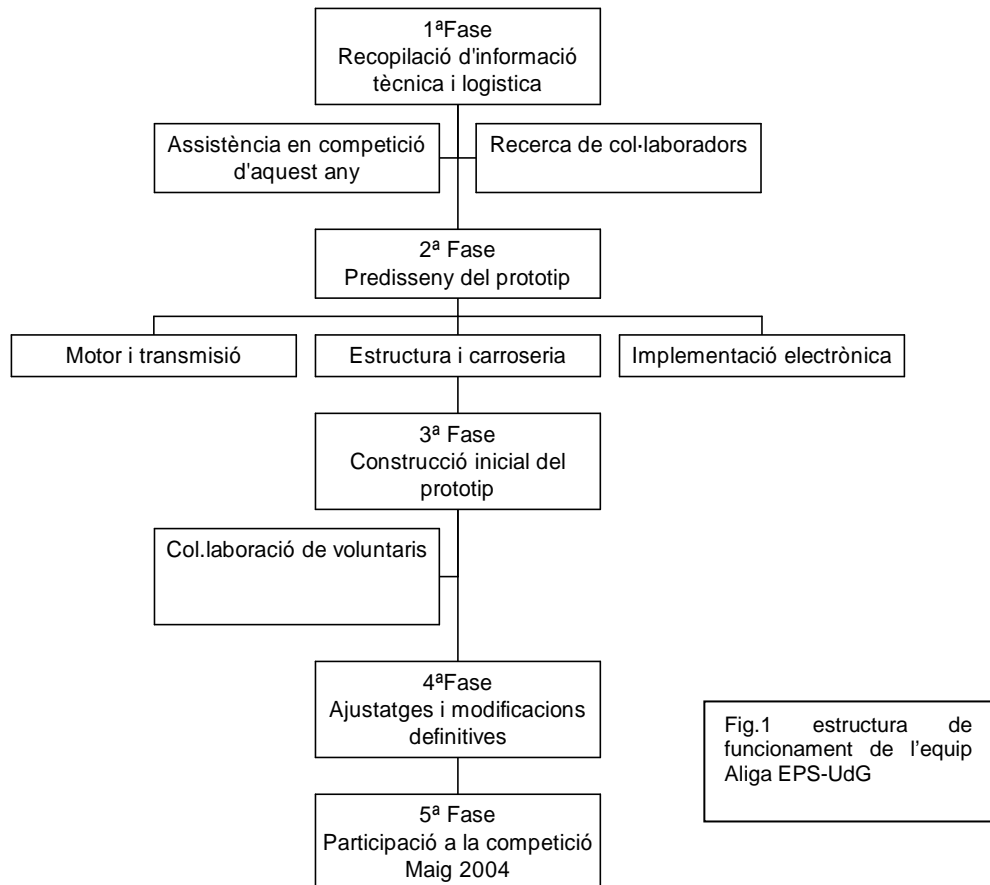
*** Competències per a alumnes desplaçats a la competició

Desenvolupament

Es tracta d'una carrera d'estalvi d'energia a nivell mundial, patrocinada per la multinacional SHELL, en la qual participen al voltant de 250 equips amb un únic objectiu: donar 7 voltes al circuit amb un vehicle dotat de motor d'explosió fabricat pels participants amb una despesa de combustible mínima. La majoria de participants provenen de les universitats d'Europa, però també d'altres països, com ara Japó, Brasil, Marroc... Hi estant involucrades més de 2000 persones entre alumnes i professors[2].

Es va crear l'Associació per al Desenvolupament del Projecte Àliga EPS-UdG per tal de gestionar millor els recursos i fer més fluida la relació amb els patrocinadors. Aquesta associació està formada per professors i alumnes de la UdG que es vulguin implicar en el projecte.

L'organització de les tasques dels alumnes per afrontar la competició es mostra a la figura següent.

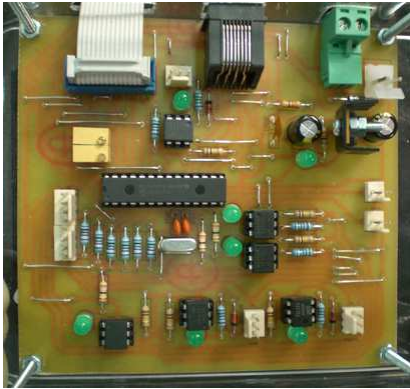


Aquesta no ha variat des de la primera participació al 2004 (fig1), els alumnes participen en les 5 fases establertes en funció de la seva situació acadèmica, així doncs podem trobar dos tipus d'alumnes participants:

- alumnes projectistes, amb un projecte de desenvolupament concret
- alumnes voluntaris

Pel que fa als alumnes projectistes, els membres de l'associació decideixen les millores que s'efectuaran al vehicle i que seran motiu de projecte final de carrera o grau, es fa la publicitat corresponent i els alumnes interessats presenten el seu currículum. Després de la valoració dels currículums es decideix la idoneïtat de cada alumne i s'adjudica el projecte. Aquests alumnes participen en les fases 2ª a 5ª (fig1) en funció del tipus de projecte realitzat i de la seva importància dins l'equip. A títol d'exemple l'alumne que va desenvolupar el control de la *transmissió posterior electromagnètica* (fig2) es va convertir en peça clau, donada la necessitat de programar la seqüència d'arrencada en funció de les condicions de la pista i, per tant, era imprescindible el seu desplaçament a la competició.

Cal destacar que des del 2004 s'han dut a terme sobre el vehicle Àliga una vintena de projectes fi de carrera, de forma que és una evolució constant. Malgrat l'any 2009 es va aturar la participació en la competició, encara ara s'està treballant en el desenvolupament d'un nou prototip que genera nous treballs fi de grau.



Els tipus de projectes són diversos, des del càlcul i disseny per ordinador a la fabricació de peces o bé proves de motor. (fig3)

Fig.2 Electrònica de control de la transmissió electromagnètica.

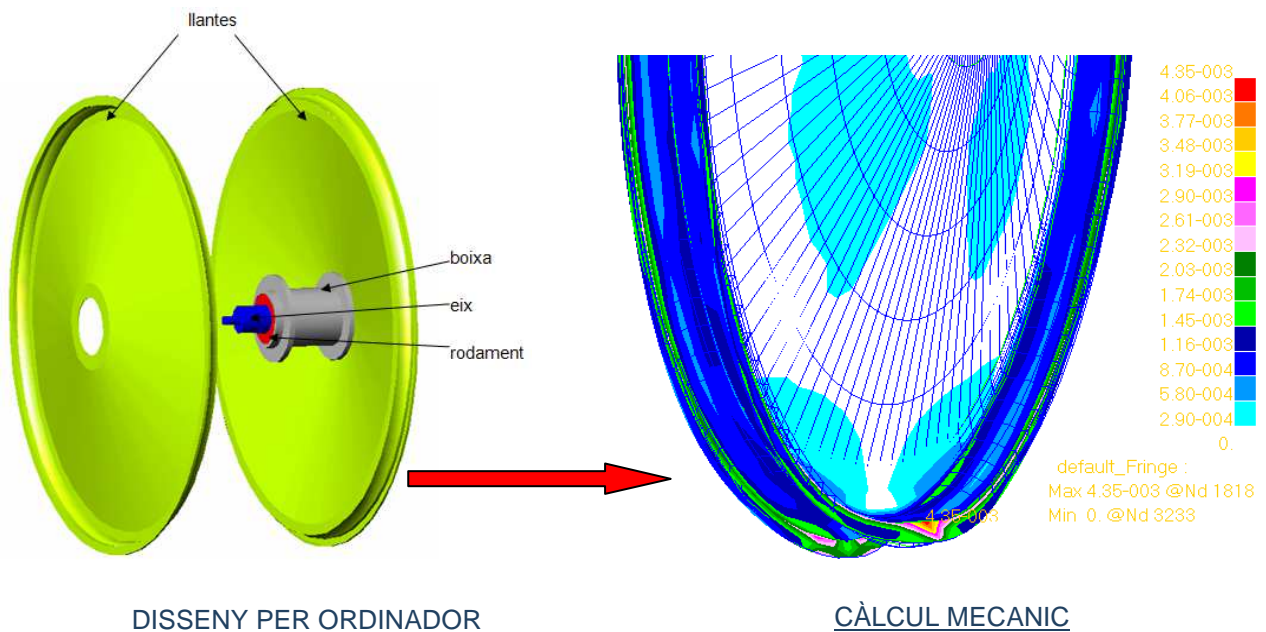


Fig.3 Exemple de simulació d'esforços en una de les llandes en fibra de carboni del prototip.

La participació d'alumnes voluntaris representa un suport als projectes. Els col·laboradors fan tasques de suport i ajuda majoritàriament als alumnes projectistes, tot i que es realitzen molts treballs en el laboratori (fig4) que no tenen suficient entitat per ser PFC com, per exemple, mecanitzats, ajuda en la fabricació de peces de motor o carrosseria, ajuda en el banc de proves, ajuda en proves del vehicle a la pista (fig5).

Solen participar a les fases 4ª i 5ª (fig1), tot i que de vegades s'ha reclamat alguna tasca referent a la fase 1ª pel que fa a la recerca d'informació i tasques de logística.

3es JORNADES DE BONES PRÀCTIQUES 2012



Fig.4 Participació de voluntaris: Fabricació de la carrosseria en fibra de carboni. Treballs de muntatge del vehicle.



Els alumnes voluntaris tenen la possibilitat de convalidació de 2 crèdits de lliure elecció segons la normativa interna de l'Escola Politècnica Superior i estan sotmesos a un control per part del professor responsable del Projecte Àliga que emet un informe al Sotsdirector acadèmic per tal que es pugui avaluar la idoneïtat en la concessió d'aquests crèdits.



Fig.5 Participació de voluntaris: Proves en pista i entrenament dels pilots.



3es JORNADES DE BONES PRÀCTIQUES 2012

L'assistència a la competició dels alumnes que han col·laborat o realitzat el projecte fi de carrera es troba restringida per varis motius, tant de tipus econòmic com organitzatiu. La competició es desenvolupa de dijous a diumenge i s'estructura bàsicament en dues jornades de recepció de documentació, inscripció i verificacions tècniques del vehicle, i dues jornades de competició (fig6). Lògicament es procura que els alumnes desplaçats no hagin de fer cap despesa econòmica i, per tant, és l'equip que l'assumeix a través d'ajudes i patrocinis. En segon lloc, un nombre de persones massa gran implicaria desequilibris organitzatius dintre del box assignat, massa dispersió i major probabilitat d'accidents. Normalment l'equip de persones inclou: un professor responsable, dos pilots obligatoris, un tècnic en electrònica, dos tècnics en mecànica i dues persones de logística.



Fig.6 Participació de l'equip Àliga EPS-UdG a la competició.



3es JORNADES DE BONES PRÀCTIQUES 2012

Avaluació

L'avaluació des del punt de vista d'assignació d'una nota és difícilment assolible en aquests moments donat que aquesta experiència no forma part de cap pla docent. En el cas dels alumnes projectistes l'únic procediment d'avaluació es realitza en el moment de la presentació i defensa del projecte amb l'obtenció de la nota corresponent.

Els alumnes voluntaris que participen i poden convalidar crèdits són avaluats pel professor responsable amb la finalitat de determinar si són aptes per a rebre els crèdits de convalidació, i s'envia un informe al sotsdirector acadèmic.

Si l'aprofitament de l'experiència ha estat satisfactori i l'alumne compleix amb les tasques que li han encomanat, s'expedeix un certificat de participació indicant el tipus de treball realitzat i les hores invertides per tal de que pugui ser incorporat al currículum personal de l'estudiant, si aquest ho desitja.

Conclusions

Aquesta experiència és un projecte docent molt interessant i que aporta un plus de coneixement als alumnes que d'altra forma seria difícil d'obtenir.

Per la seva tipologia crea una motivació a l'alumnat i fomenta l'esperit competitiu i de superació personal.

Posa en contacte l'alumne amb el laboratori, la fabricació, el disseny i les proves científiques.

Es duu a terme durant tot l'any i els alumnes hi poden participar en el moment que ho creguin més oportú.

Permet la realització de projectes fi de grau, de màster o de postgrau entre d'altres i per tant es converteix en una plataforma que genera un moviment important i optimitza els recursos disponibles dels laboratoris.

Proporciona als alumnes una experiència pràctica que després es pot incorporar al seu currículum i millora les seves possibilitats de trobar feina.

Proporciona a la UdG una plataforma de promoció i publicitat, situant-la en el món i mostrant a la societat la seva vessant pràctica.

Tot i que és una experiència molt gratificant per al professorat participant, no es contempla en cap dels plans d'Avaluació de l'Activitat Docent i per tant no pot ser emprada com a mèrit per a rebre complements.

En el mateix sentit anterior, el professorat no veu disminuïda la seva càrrega docent pel fet de participar en aquestes activitats, això fa que cada vegada es faci més difícil compaginar-ho amb la gestió i les classes ordinàries.

Continuant amb els punts febles, cal destacar l'escàs finançament institucional disponible, especialment de la pròpia universitat, que contrasta amb la d'altres equips on les inversions són molt més elevades.

Bibliografia

[1] <http://www.facebook.com/pages/SHELL-ECO-MARATHON-TEAM-UMH/257661504488>

[2] <http://www.shell.com/home/content/ecomarathon/>