

- Títol:

Implantació i perfeccionament, mitjançant l'entorn virtual ATENEA, d'eines telemàtiques i activitats útils per a la formació i avaluació dels estudiants de l'assignatura de Geotècnia dins la titulació d'Enginyeria Tècnica d'Obres Públiques

- Autors: Ivan Puig, Sebastià Olivella, Alejandro Josa, José Luis Zornoza, Josep Suriol

- Centre/departament:
Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona /
Departament d'Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica.

- Email: ivan.puig@upc.edu; sebastia.olivella@upc.edu; alejandro.josa@upc.edu;

- Resum:

La implantació dels nous plans d'estudi implica una major participació en les activitats docents per part dels estudiants; Geotècnia es prepara per a aquest sistema docent mitjançant l'ATENEA. S'ha apostat per metodologies docents amb suport TIC efectiu a través de l'Intranet de l'ETSECCPB i l'ús de Moodle (sistema de gestió amb especialització en l'aprenentatge *on line*), de manera que es reconduexi l'assignatura cap al nou Espai Europeu d'Educació Superior. A part del material habitual (apuntes de classe, exercicis d'examen, etc.), s'està emfatitzant l'ús d'un dipòsit permanent de tot el material, amb l'ajut de l'ATENEA, mitjançant proves telemàtiques d'autoavaluació per a la formació dins del sistema metodològic de l'Avaluació Continuada.

- Paraules clau: **ATENEA, Geotècnia, autoformació, qüestionaris**

Índex

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

1. Introducció

- 1.1. Generalitats prèvies. Context
- 1.2. Condicions de contorn particulars. Singularitats
- 1.3. Descripció global i objectiu final del projecte docent

2. Projecte docent: eines docents dins l'ATENEA

- 2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10)
 - 2.1.1. Objectius específics
 - 2.1.2. Metodologia i pla de treball
 - 2.1.3. Acceptació (impacte)
 - 2.1.4. Evolució de les qualificacions acadèmiques (resultats)
 - 2.1.5. Aspectes millorats: deficiències superades
 - 2.1.6. Aspectes a millorar: limitacions no superades
- 2.2. Pròxims cursos
 - 2.2.1. Objectius i pla de treball previstos
 - 2.2.2. Impacte i resultats esperats

3. Comentaris finals

1. Introducció

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

1.1. Generalitats prèvies. Context

- Geotècnia és una assignatura, obligatòria i anual de 2n curs de la titulació d'Enginyeria Tècnica d'Obres Públiques (pla 96).
- La implantació dels nous plans d'estudis obliga a adequar l'assignatura, de manera ja definitiva, en el marc de l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES).

1.2. Condicions de contorn particulars. Singularitats

- Geotècnia és una assignatura anual amb una càrrega lectiva de 9 crèdits (90 hores de docència en aula, repartides en 3h/setmana).
- En situacions anteriors a l'inici del desenvolupament del projecte docent, el percentatge d'estudiants aprovats havia arribat a ser per sota del 50% en alguns cursos.
- Geotècnia té una forta base científico-tècnica i és de notable interès dins l'Enginyeria Civil, però també és una assignatura exclusiva d'aquesta enginyeria i no compartida amb altres titulacions fora del seu l'àmbit.

1. Introducció

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

1.3. Descripció global i objectiu final del projecte docent

Metodologia general:

- La nova metodologia docent s'ha plantejat, de manera general i a tots els àmbits i activitats de l'assignatura, molt més interactiva amb els estudiants, mirant de forçar l'activitat i participació dels alumnes.
- S'ha afegit un nou grup de classe, portat per becaris per a facilitar la proximitat amb l'estudiantat, on es dedica el temps de docència a la resolució d'exercicis d'examen i la consulta de dubtes (acció tutorial).
- A part dels exàmens finals tradicionals, es realitzen 8 exàmens de petit format, segons avança l'assignatura al llarg del curs, per a l'adaptació a l'Avaluació Continuada dels nous plans d'estudi.
- Es faciliten qüestionaris per a fomentar activitats d'autoformació, agrupats per temes docents i amb la resolució inclosa un cop han estat contestats,.

Objectiu final del projecte docent:

Correcta adequació de l'assignatura dins el nou Espai Europeu d'Educació Superior amb l'implantació d'un nou model d'ensenyança més dinàmic per part dels estudiants i amb un paper més actiu en el seu procés d'aprenentatge.

2. Projecte docent

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10)

2.1.1. Objectius específics:

Fomentar l'ús de l'intranet de l'assignatura (*ATENEA*) mitjançant la disposició i accés del total de la documentació de l'assignatura (apunts, pràctiques, formularis, exàmens, etc.), i la creació de qüestionaris per a l'autoformació dels estudiants.

2.1.2. Metodologia i pla de treball:

Gestió i actualització de l'*ATENEA*

- Curs 2007/08: Posada en comú de tota la bibliografia primària, secundària i altres referències dels apunts, per a cada tema docent, i amb documents per separat per a facilitar la recerca i selecció precisa.
- Curs 2008/09: Creació dels qüestionaris (mitjançant la plataforma *Moodle*) per a l'autoformació dels estudiants, tema a tema, durant tot el curs.
- Curs 2009/10: S'incorporen als qüestionaris totes les preguntes noves del curs anterior.

2. Projecte docent

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10) 2.1.2. Metodologia i pla de treball: Gestió i actualització de l'ATENEA:

- Algunes dades de la feina desenvolupada amb l'ATENEA: Qüestionaris.
- Preguntes: segons tema (13 temes útils) i tipologia:
 - Binàries**: verdader/fals + text d'explicació resolutiva.
 - Simplex**: varies opcions de resposta + text d'explicació resolutiva.
 - Problemes**: text principal d'on es formulen preguntes amb varies opcions de resposta per a cada una d'elles + text d'explicació resolutiva.
- Número de preguntes d'examen disponibles:

Curs	Binàries	Simplex	Problemes
2008/2009	98	242	291
2009/20010	98	308	357

2. Projecte docent

II Dia ATENEAdia | 4 de juny de 2010

2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10) 2.1.2. Metodologia i pla de treball: Gestió i actualització de l'ATENEAdia:

-Exemple de les preguntes introduïdes als qüestionaris: p. Binària

explicació del resultat ←

21

Punts: 0/1

En una cimentación rectangular con doble lado que ancho apoyada en un terreno con tensión admisible σ_{adm} y sometida a una carga V con una excentricidad e igual a la cuarta parte del lado (en una dirección determinada), se puede estimar que la dimensión del lado mayor es

$$b = \sqrt{\frac{5V}{\sigma_{adm}}}$$

Resposta:

Vertader

Fals

Envia

Sí El criterio de dimensionamiento será que la tensión máxima transmitida al terreno en la base de la cimentación sea menor o igual (en el límite igual) a la tensión admisible del terreno, es decir,

$$\sigma_1 = \frac{V}{ab} + \frac{6M}{ab^2} = \sigma_{adm} \text{ donde } a \text{ y } b \text{ son los lados (menor y mayor, respectivamente) de la}$$

cimentación, y M es el momento soportado ($V \cdot e$ en el caso de una carga con excentricidad e). Sustituyendo, en este caso, a por $b/2$, M por $V \cdot e$ y e por $b/4$ se obtiene:

$$\sigma_{adm} = \frac{V}{\frac{b}{2}b} + \frac{6V \cdot \frac{b}{4}}{\frac{b}{2}b^2} = \frac{2V}{b^2} + \frac{3V}{b^2} = \frac{5V}{b^2}; \text{ y despejando:}$$

$$b = \sqrt{\frac{5V}{\sigma_{adm}}}$$

Incorrecta

Punts d'aquesta tramesa: 0/1. Aquesta tramesa ha rebut una penalització de 1.

2. Projecte docent

II Dia ATENEAdia | 4 de juny de 2010

2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10) 2.1.2. Metodologia i pla de treball: Gestió i actualització de l'ATENEAdia:

-Exemple de les preguntes introduïdes als qüestionaris: p. Simple

explicació del resultat:

En primer lloc se ha de determinar els paràmetres del terreny (C_c i C_s). El primer s'ha d'obtenir d'un tram de l'ensai que se desenvolupa completament en la branca noval. Això ocorre en la part final de l'ensai entre σ_1' (quan es retoma la branca de càrrega noval) i σ_3' . És a dir: $e_1 - e_3 = C_c \log \frac{\sigma_3'}{\sigma_1'}$ i $C_c = \frac{e_1 - e_3}{\log \frac{\sigma_3'}{\sigma_1'}}$. El segon s'ha d'obtenir d'un tram de descàrrega o recàrrega, com per exemple el que es produeix en el segon tram de la trajectòria tensional al passar de σ_1' a σ_0' : $e_{00} - e_1 = C_s \log \frac{\sigma_1'}{\sigma_0'}$ i $C_s = \frac{e_{00} - e_1}{\log \frac{\sigma_1'}{\sigma_0'}}$. Finalment, la intersecció entre la branca de recàrrega que passa pel punt inicial de la trajectòria tensional amb la branca noval final permetrà obtenir la pressió de preconsolidació del sòl: $e_0 - C_s \log \frac{p_0'}{\sigma_0'} = e_1 - C_s \log \frac{p_0'}{\sigma_1'}$. Introduint els valors obtinguts per a C_c i C_s i operant amb aquesta igualtat, se obté la solució.

Incorrecta
Punts d'aquesta tramesa: 0/1. Aquesta tramesa ha rebut una penalització de 0,1.

24 Una mostra de sòl saturada se ensaija en condicions edomètriques partint d'un estat inicial (e_0, σ_0'). En primer lloc se càrrega fins a σ_1' (e_1) i se descàrrega fins a σ_0' (con $e_{00} \neq e_0$). Finalment se torna a càrrega fins a $\sigma_3' > \sigma_1'$ (e_3). Indicar què d'entre les següents expressions permet estimar la pressió de sobreconsolidació del sòl abans de iniciar l'ensai.

Trieu una resposta.

- a. La mostra està NC ($p_0' < \sigma_1'$)
$$e_1 - e_0 + \frac{e_1 - e_3}{\log \frac{\sigma_3'}{\sigma_1'}} \log \sigma_1' - \frac{e_0 - e_{00}}{\log \frac{\sigma_1'}{\sigma_0'}} \log \sigma_0'$$
- b. $\log p_0' = \frac{e_1 - e_3}{\log \frac{\sigma_3'}{\sigma_1'}} - \frac{e_0 - e_{00}}{\log \frac{\sigma_1'}{\sigma_0'}}$
- c. $\log p_0' = \frac{e_1 + e_0 + \frac{e_1 - e_3}{\log \frac{\sigma_3'}{\sigma_1'}} \log \sigma_1' + \frac{e_{00} - e_1}{\log \frac{\sigma_1'}{\sigma_0'}} \log \sigma_0'}{\frac{e_1 - e_3}{\log \frac{\sigma_3'}{\sigma_1'}} + \frac{e_{00} - e_1}{\log \frac{\sigma_1'}{\sigma_0'}}$
- d. $\log p_0' = \frac{e_1 - e_0 + \frac{e_1 - e_3}{\log \frac{\sigma_3'}{\sigma_1'}} \log \sigma_1' + \frac{e_0 - e_{00}}{\log \frac{\sigma_1'}{\sigma_0'}} \log \sigma_0'}{\frac{e_1 - e_3}{\log \frac{\sigma_3'}{\sigma_1'}} + \frac{e_0 - e_{00}}{\log \frac{\sigma_1'}{\sigma_0'}}$
- e. $\log p_0' = \frac{e_1 - e_0 + \frac{e_1 - e_3}{\log \frac{\sigma_3'}{\sigma_1'}} \log \sigma_1' - \frac{e_{00} - e_1}{\log \frac{\sigma_1'}{\sigma_0'}} \log \sigma_0'}{\frac{e_1 - e_3}{\log \frac{\sigma_3'}{\sigma_1'}} - \frac{e_{00} - e_1}{\log \frac{\sigma_1'}{\sigma_0'}}$

2. Projecte docent

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

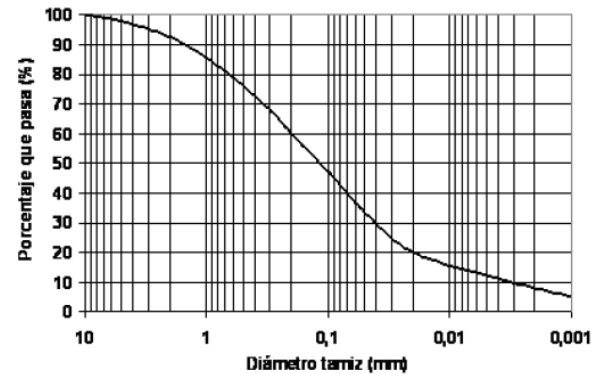
2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10) 2.1.2. Metodologia i pla de treball: Gestió i actualització de l'ATENEA:

-Exemple de les preguntes introduïdes als qüestionaris: p. **Simple**

7

Punts: --/1

Estimar el coeficiente de uniformidad y el coeficiente de curvatura de un suelo cuya curva granulométrica es la que se indica en la figura adjunta.



Triu una resposta.

- a. 20-40 y 2-3
- b. 60-80 y 2-3
- c. 40-60 y 3-4
- d. 0-20 y 1-2
- e. 80-100 y 3-4

Envia

2. Projecte docent

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10) 2.1.2. Metodologia i pla de treball: Gestió i actualització de l'ATENEA:

-Exemple de les
preguntes introduïdes
als qüestionaris:
p. Problema

4 Sobre un estrato arcil·loso de 8 m de espesor apoyado en un terreno de tipo granular, se quiere realizar una serie de construcciones. El suelo arcil·loso tiene un coeficiente de consolidación de $5 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{s}$ y un módulo de deformación edométrica de 250 t/m^2 . Con objeto de reducir los asentos de consolidación que se pudieran producir durante y después de la construcción, se plantean como opciones realizar bombeos, aplicar precargas (peso específico terraplén = 2 t/m^3) e instalar drenes. En un bombeo realizado en el terreno granular durante 6 meses se midió un asiento de consolidación de 2 cm.

1 Determinar el asiento final (s_r^{bombeo} , cm) que producirá el bombeo indicado.

Punts: 1/1

- Try one answer.
- a. 12 a 18
 - b. <6
 - c. 18 a 24
 - d. >24
 - e. 6 a 12

Envia

$$5 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{s} (1 \text{ m}^2 / 10000 \text{ cm}^2) \times (86400 \text{ s} / 1 \text{ d}) = 4,32 \times 10^{-3}$$

$$T = tc_v/4/4 = 6 \times 30 \times 4,32 \times 10^{-3} / 4 / 4 = 0,0486 ; U = (4 \times 0,0486 / p)^{0,5} = 0,2487 ;$$

$$s = US_{\text{final}} \text{ o sea, } 0,02 = 0,2487 S_{\text{final}} ; S_{\text{final}} = 0,08 = 8 \text{ cm}$$

Correcta

Punts d'aquesta tramesa: 1/1.

explicació del resultat ←

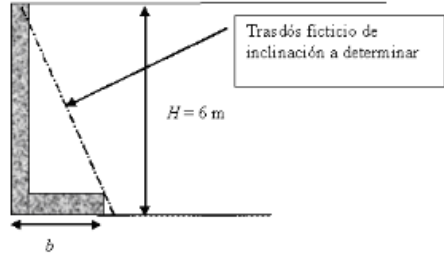
2. Projecte docent

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10) 2.1.2. Metodologia i pla de treball: Gestió i actualització de l'ATENEA:

-Exemple de les preguntes introduïdes als qüestionaris:
p. **Problema**

Se desea dimensionar un muro en L para salvar un desnivel de 6 m en un terreno horizontal ($\gamma_n = 20 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 30^\circ$) con el nivel freático por debajo de su base, cuya anchura se variará para obtener factores de seguridad aceptables. Por simplicidad del análisis se puede suponer un empotramiento nulo en la base del muro y puede tomarse $\delta = 0,8\phi$ en el contacto entre muro y terreno en la misma.



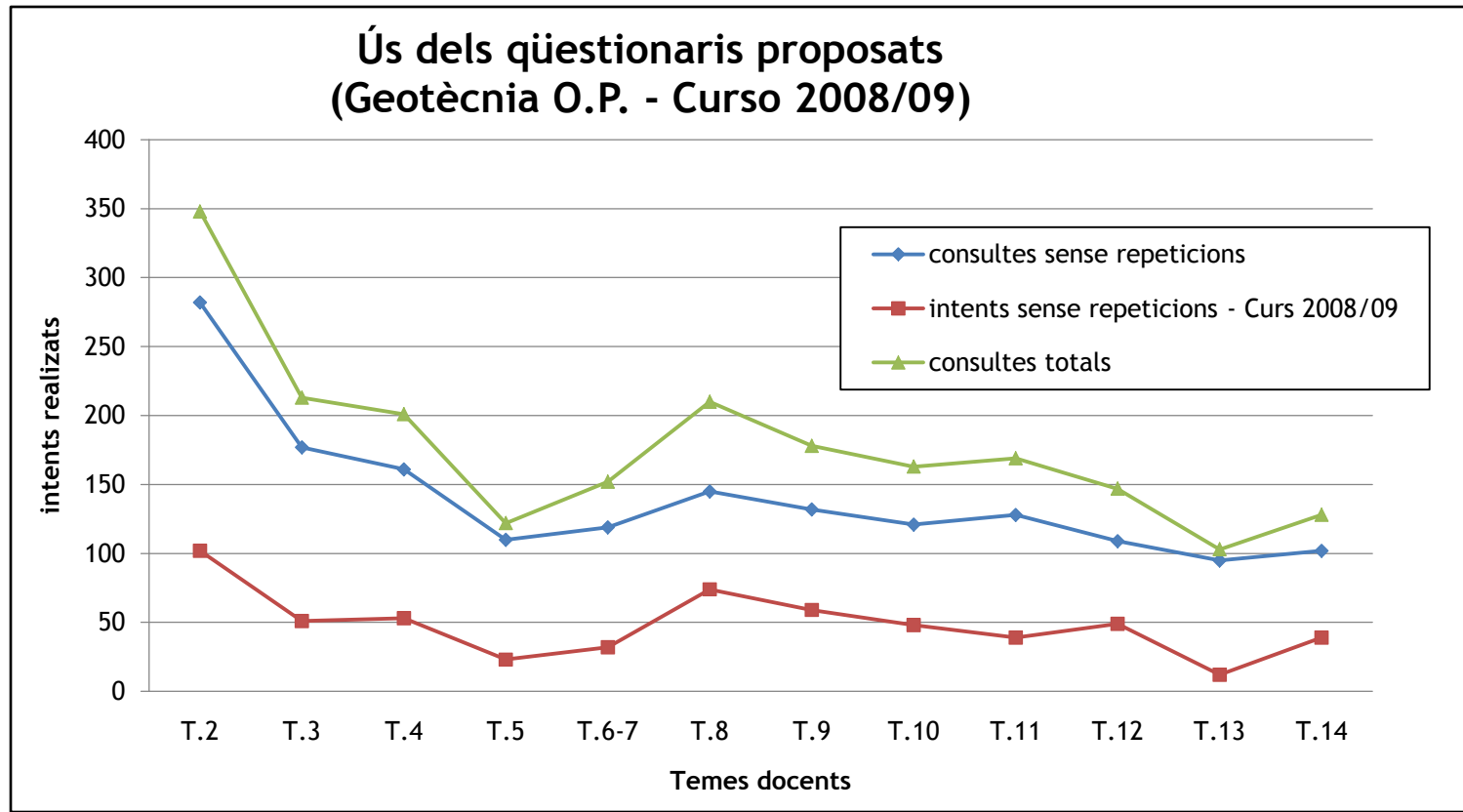
24 pts Determinar el ángulo respecto de la horizontal del trasdós ficticio inclinado que pase por la base del muro.
Punts: --/1
Trieu una resposta.

- a. $\alpha = \frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2}$
- b. $\alpha = \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}$
- c. $\alpha = \frac{\pi}{4} + \frac{3\phi}{2}$
- d. $\alpha = \frac{\pi}{2} - \frac{\phi}{2}$
- e. $\alpha = \frac{\pi}{4} + \phi$

2. Projecte docent

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

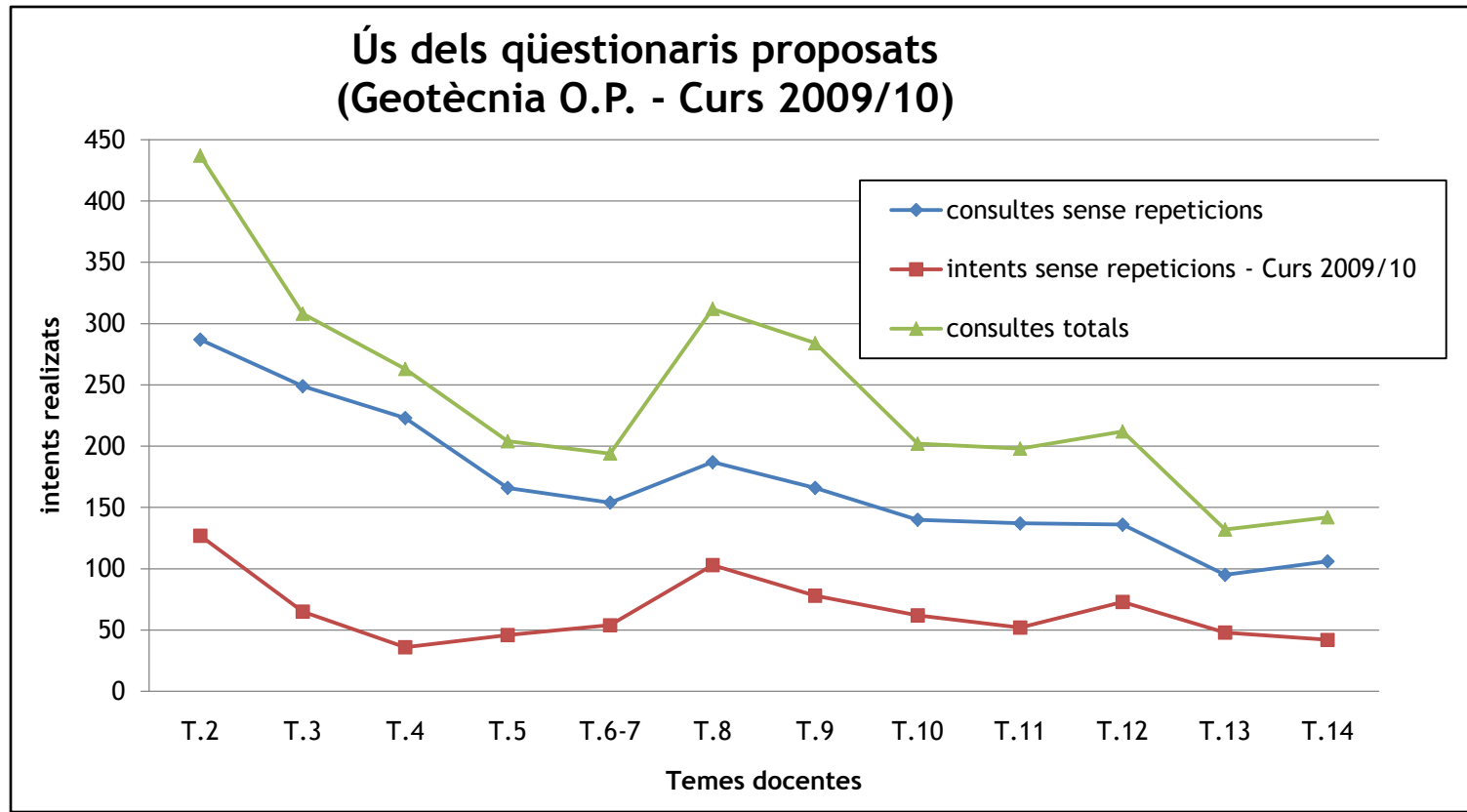
2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10) 2.1.3. Acceptació (impacte)



2. Projecte docent

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

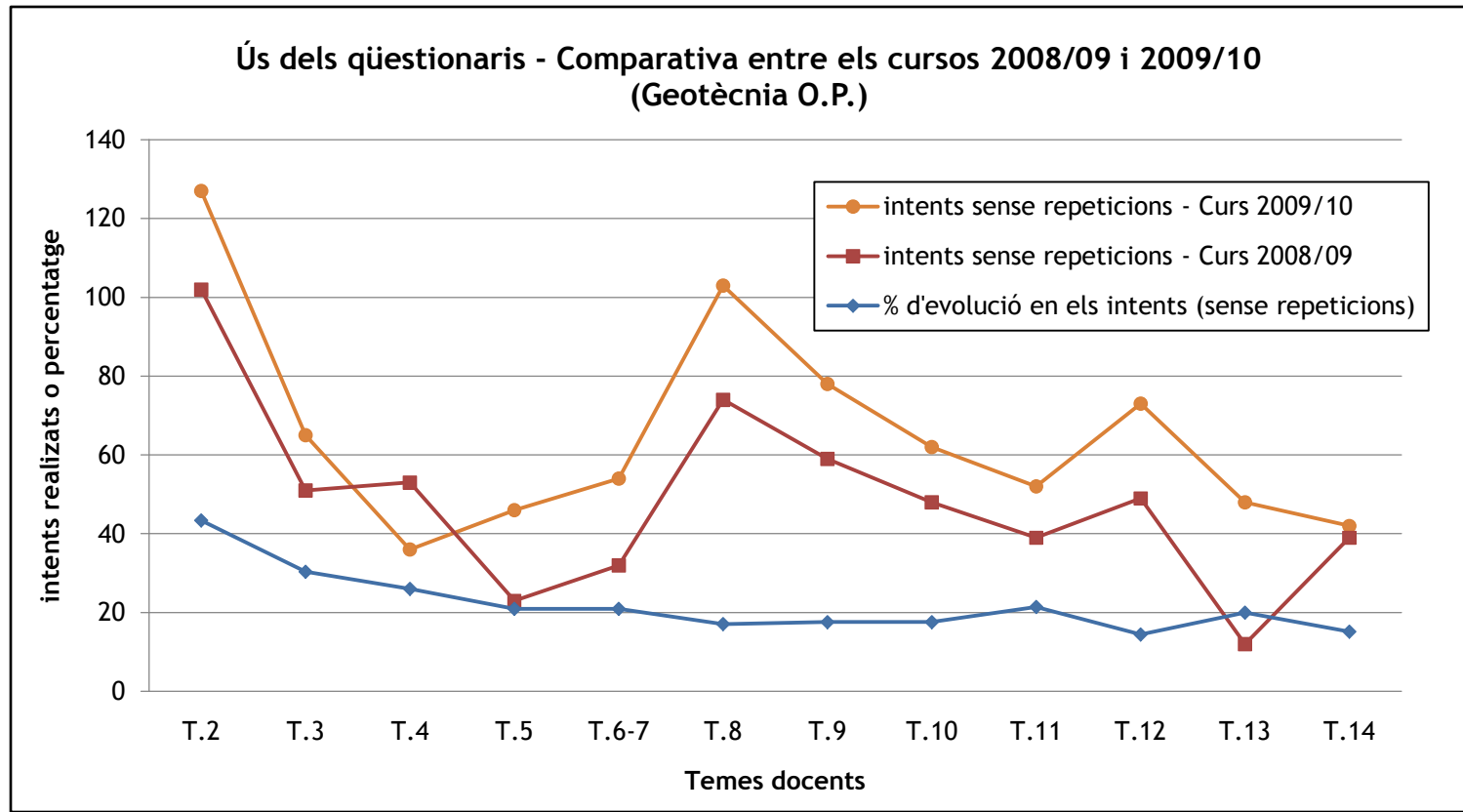
2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10) 2.1.3. Acceptació (impacte)



2. Projecte docent

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10) 2.1.3. Acceptació (impacte)



2. Projecte docent

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10) 2.1.3. Acceptació (impacte)

- La participació en les diferents proves d'autoavaluació ha estat satisfactòria:
 - entre el 23% i el 70% (segons tema docent) dels estudiants van consultar els qüestionaris el curs 2008/09
 - entre el 26% i el 79% (segons tema docent) dels estudiants han consultat els qüestionaris el curs actual (2009/10)
- L'evolució de la participació útil (intents sense repetició i amb qualificació) dels qüestionaris ha sigut satisfactòria:
 - entre un 20% i un 40% d'increment respecte el curs anterior.
- Dels intents realitzats, els suspensos són pràcticament residuals, és a dir, que les consultes acaben essent d'utilitat real per als participants.

2. Projecte docent

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10) 2.1.4. Evolució de les qualificacions acadèmiques (resultats)

Curs	nº aprovats	% aprovats
2005/2006	96	-
2006/2007	102	6%
2007/2008	91	-5%
2008/2009	167	74%
2009/20010	163*	70%*

Projecte docent amb eines a l'ATENEA

* (falten els aprovats a l'examen de recuperació del curs actual)

2. Projecte docent

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10)

2.1.5. Aspectes millorats: deficiències superades

- Correcta lectura de l'alfabet grec i altres símbols dins el text de les preguntes, evitant haver de generar una figura per a cada lletra i ús corresponent, i fent possible el còpia/enganxa directament del document original (Office) al del qüestionari Moodle (editor intern).
- Millora en la presentació visual de les preguntes en casos d'intercalació entre text, expressions matemàtiques (equacions) i figures-esquema.

2. Projecte docent

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

2.1. Actuacions en cursos anteriors (2007/08, 2008/09) i actual (2009/10)

2.1.6. Aspectes a millorar: limitacions no superades

- Validar l'opció de poder efectuar el còpia/enganxa directament des d'altres plataformes o programes d'edició d'equacions (p.ex. Mathtype).
- Validar l'opció de poder generar equacions i figures en els espais d'opció de resposta, de manera directe sense haver de fer ús del llenguatge *html*.
- Dificultat i errades en el bolcatge de la informació curs a curs.
- Pèrdua d'informació dels qüestionaris (sobretot imatges, però també equacions) en els processos de bolcatge i en algunes consultes des d'unitats informàtiques externes a les de la universitat.
- Aparença de futures problemàtiques en cas que s'hagués de canviar d'eina telemàtica (bolcatge d'informació total a altres eines telemàtiques).
- Aparença no robusta del sistema de cara a voler implementar avaluacions reals mitjançant els qüestionaris (Moodle).

2. Projecte docent

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

2.2. Pròxims cursos

2.2.1. Objectius i pla de treball previstos

- Seguir treballant per a fer ja definitiva l'adaptació de l'assignatura al nou pla d'estudis (EEES).
- Seguir treballant per a fer de l'ATENEA una eina real i definitivament útil per a tots els estudiants, garantint el seu ús en entorns no necessàriament universitaris i fomentant activitats d'autoformació i d'estudi continuat.
- Es projecta la possibilitat d'efectuar avaluacions amb repercussió directa en la nota, mitjançant proves (qüestionaris) a l'intranet (ATENEA-Moodle).

2.2.2. Impacte i resultats esperats

- Es preveu una acceptació positiva i cada cop més elevada abans de la implantació al marc de l'EEES al ser els resultats dels últims cursos quantificativament força superiors als anteriors (evolució molt satisfactòria).
- Es preveu un impacte lleu un cop hi hagi la implantació definitiva.
- Els resultats s'esperen igualment satisfactoris i s'espera també dominar ja perfectament les eines telemàtiques

3. Comentaris finals

II Dia ATENEA | 4 de juny de 2010

- *ATENEA* ha resultat ser (i s'espera que segueixi essent) una eina molt útil en la posada en comú del material docent disponible. Amb Geotècnia no és una excepció, i degut al gruix de documentació i càrrega lectiva de l'assignatura dins la titulació a la qual pertany, ha esdevingut indispensable en la gestió dels diferents recursos docents.
- L'ús directe del material disponible a la xarxa en entorns no necessàriament universitaris fomenta i habilitza tant les activitats d'autoformació que s'han generat com l'estudi continuat de l'assignatura, objectiu clau del ja imminent Espai Europeu d'Educació Superior.
- Es projecta la possibilitat d'efectuar part de les avaluacions amb repercusió directa en la nota mitjançant proves (qüestionaris) a l'intranet (*ATENEA-Moodle*). S'espera però, que el sistema sigui suficientment robust així com també proper als utilitaris gestors, per tal d'evitar les errades, fallades del sistema o pèrdues d'informació, i facilitar la seva manipulació.

Implantació i perfeccionament, mitjançant l'entorn virtual ATENEA, d'eines telemàtiques i activitats útils per a la formació i avaluació dels estudiants de l'assignatura de Geotècnia dins la titulació d'Enginyeria Tècnica d'Obres Públiques

Final de presentació