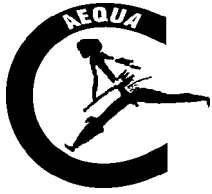


XIII Reunió Nacional de Quaternari a Andorra del 4 al 7 de Juliol 2011



Asociación Española para el estudio del Cuaternario

M. Chevalier

Fundació Marcel Chevalier



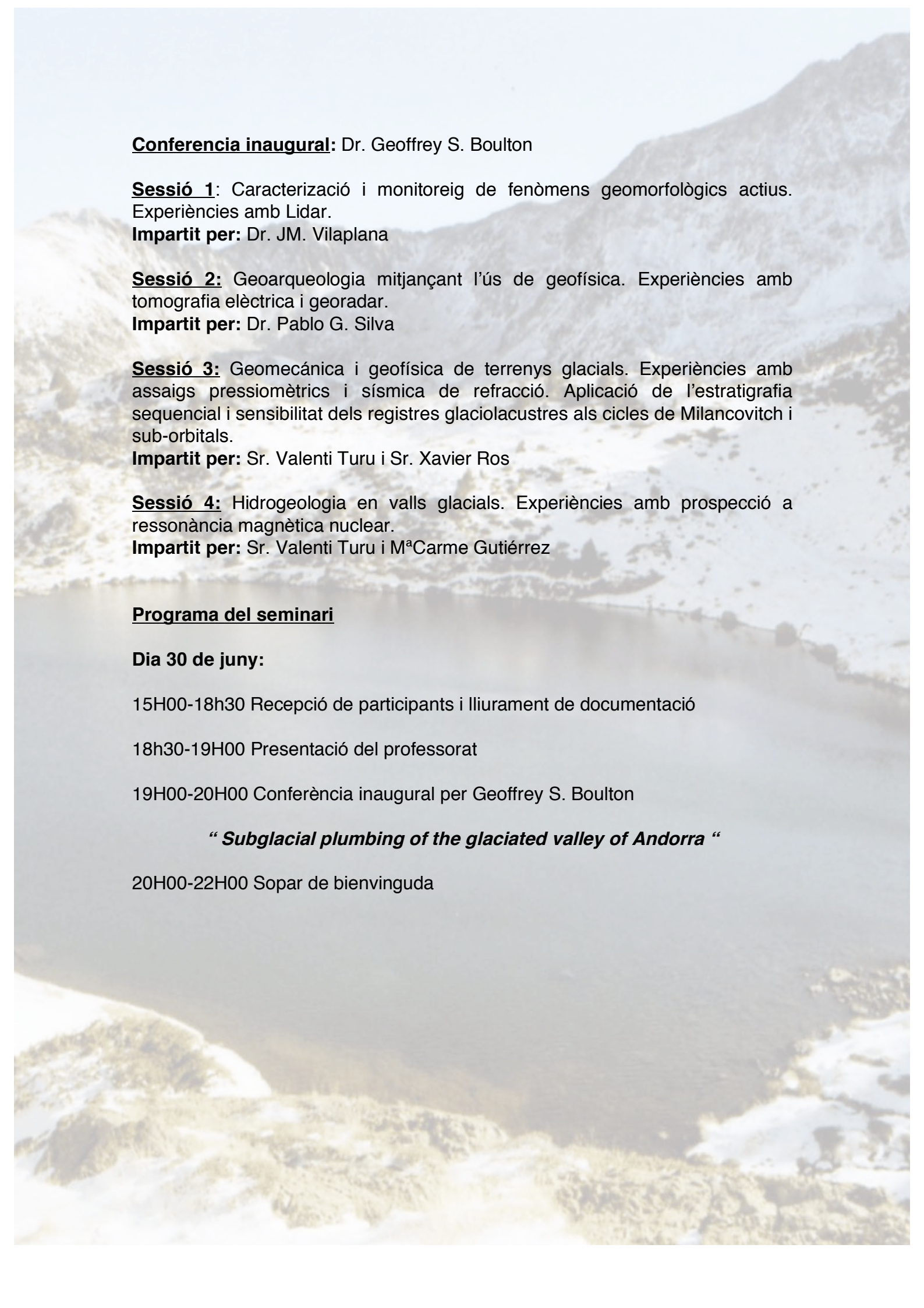
Col·legi Ciències de la Terra d'Andorra

**SEMINARI SOBRE TÈCNIQUES DE
TELEDETECCIÓ, GEOFISICA I GEOMECÀNICA EN
L'ESTUDI DEL QUATERNARI,
REGISTRE FÒSSIL, PROCESSOS ACTIUS
I GEOLOGIA APLICADA**

30 DE JUNY A 2 DE JULIOL 2011



Estany primer de Tristaina (Ordino)



Conferència inaugural: Dr. Geoffrey S. Boulton

Sessió 1: Caracterització i monitoreig de fenòmens geomorfològics actius. Experiències amb Lidar.

Impartit per: Dr. JM. Vilaplana

Sessió 2: Geoarqueologia mitjançant l'ús de geofísica. Experiències amb tomografia elèctrica i georadar.

Impartit per: Dr. Pablo G. Silva

Sessió 3: Geomecànica i geofísica de terrenys glacials. Experiències amb assaigs pressiomètrics i sísmica de refracció. Aplicació de l'estratigrafia seqüencial i sensibilitat dels registres glaciolacustres als cicles de Milancovitch i sub-orbitals.

Impartit per: Sr. Valenti Turu i Sr. Xavier Ros

Sessió 4: Hidrogeologia en valls glacials. Experiències amb prospecció a ressonància magnètica nuclear.

Impartit per: Sr. Valenti Turu i M^aCarme Gutiérrez

Programa del seminari

Dia 30 de juny:

15H00-18h30 Recepció de participants i lliurament de documentació

18h30-19H00 Presentació del professorat

19H00-20H00 Conferència inaugural per Geoffrey S. Boulton

“ Subglacial plumbing of the glaciated valley of Andorra “

20H00-22H00 Sopar de benvinguda

Dia 1 de juliol:

09h00 - 10H00 Recepció de participants i lliurament de documentació

10H00-10h45 **Sessió 1:** Teoria. Base teòrica dels fenòmens estudiats amb Lidar, funcionament del Lidar, Dades obtingudes, Representació i Anàlisi

10h45-11H00 Pausa cafè (lliure)

11H00-12H00 **Sessió 1:** Aplicació. Experiències pràctiques, resultats, conclusions i recomanacions d'ús del Lidar en base a anàlisis de casos.

12H00-12H15 Pausa cafè (lliure)

12H15-13H00 **Sessió 2:** Teoria. Estructures i jaciments arqueològics - geològics detectables amb geofísica. Característiques, mètodes, anàlisi de dades i representació.

13h00-14h30 Dinar (lliure)

14h30-15h30 **Sessió 2:** Aplicació. Experiències pràctiques, resultats, conclusions i recomanacions d'ús de la geofísica

15h30-15h45 Pausa cafè (lliure)

15h45-16h30 **Sessió 3:** Teoria. El pressiómetre de Menard, propietats geomecàniques amb l'ús de la sísmica de refracció. hidrologia glacial i deformació subglacial (glaciotectonita i consolidació).

16h30-16h45 Pausa cafè (lliure)

16h45-17H30 **Sessió 3:** Teoria. L'estratigrafia seqüencial (discontinuitats i Tills) i breu apunts sobre l'anàlisi espectral. Aplicació. Anàlisi seqüencial en cubetes glacials mitjançant l'ús de la geofísica combinada (prospecció geoelèctriques, sísmica i ressonància magnètica). Casos d'Andorra, el Gállego (Osca) i de la vall del Trueba (Burgos). Anàlisi seqüencial en llacs yuxtaglaciacs, cas de Villaseca de Laciana (León) i Erts (Andorra), particularitats dels llacs juxtaglaciacs i control climàtic orbital (anàlisi espectral). Experiències pràctiques, resultats, conclusions i recomanacions.

17H30-17H45 Pausa cafè (lliure)

17H45-18h30 **Sessió 4:** Teoria. Introducció a la ressonància magnètica nuclear com a tècnica hidrogeològica en la prospecció del subsòl.

18h30-18h45 Pausa cafè (lliure)

18h45-19h30 **Sessió 4:** Aplicació. Modelització de l'aqüífer de fons de vall d'Andorra la Vella. Simplificacions assumides, recàrregues laterals i drenatge fluvial.

19h30-20H00 Pausa cafè (lliure)

20H00-21h00 Conferència de cloenda: L'herència d'un passat glacial, reologia de sediments i configuració d'aqüífers (per confirmar).

Dia 2 de juliol:

08h30-10H00 **Sessió 1:** Camp. Camp d'experimentació del Lidar al Solà d'Andorra la Vella

10H00-11H30 **Sessió 3:** Camp. Subsòl de la cubeta d'Andorra la Vella, visita a la morrena de Santa Coloma (consolidació subglacial) i de la Margineda.

11H30-13H00 **Sessió 4:** Camp. Visita del complex morrènic lateral d'Engolasters. Datacions per cosmogènics i AMS. Paleogeografia del glacialisme de la vall principal.

13H00-15H00 Desplaçament a La Massana i menjar a Erts (conjunt).

15H00-16H00 **Sessió 4:** Camp. Delta de Erts i pràctica de camp, estratigrafia seqüencial.

16H00-17h00 **Sessió 4:** Camp. Push Moraine del Bony de les Planes, nivells de base del llac de la Massana, delta dels Hortals i Santa Caterina.

17h00-18h00 **Sessió 4:** Camp. Gola subglacial de la Serra del Honor des de Anyos. Paleogeografia del glacialisme de la vall tributària.

18h00-19H00 **Sessió 2:** Camp. La tomba neolítica de Segudet. Aplicació de la geofísica en el seguiment arqueològic.

Contingut de les sessions:

Sessió 1: El Lidar en geomorfologia

1. Fonaments bàsics del Laser Escàner Terrestre. Introducció a les aplicacions Lidar sobre la geomorfologia de vessants i escarpes, amb especial èmfasi en la caracterització geomètrica i en els despeniments de roques.

2. Anàlisi de casos: La columnata basàltica de Castellfollit de la Roca, l'espadat de Puigcercós, els despeniments de Montserrat.

Impartit per: Dr. JM. Vilaplana

Bibliografia específica:

Abellán, A. (2009). Improvements in our understanding of rockfall phenomenon by 139 terrestrial laser scanning. Emphasis on Change detection and its application to spatial 140 prediction. PhD. thesis. University of Barcelona. pp. 147 + XXIII.

Abellán, A., Vilaplana, J.M., and Martínez, J. 2006. Application of a long-range terrestrial laser scanner to a detailed rockfall study at Vall de Nuria (Eastern Pyrenees, Spain). *Engineering Geology*, 88(3-4): 136-148

Abellán A., Jaume Calvet, Joan Manuel Vilaplana, Julien Blanchard (2010). Detection and spatial prediction of rockfalls by means of terrestrial laser scanner monitoring, *Geomorphology*, Volume 119, Issues 3-4:162-171

Janeras, M., Navarro, M., Arno, G., Ruiz, A., Wolfgang, K., Talaya, J., Barbera, M., and Lopez, F. 2004. *Lidar applications to rock fall hazards assessment in Vall De Nuria.* In Proceedings of the 4th ICA Mountain Cartography Workshop, Vall de Nuria, Catalonia, Spain, 30 September-2 October 2004. Commission on Mountain Cartography, International Cartographic Association, Vienna, Austria. pp. 1-14.

Guinau, M., García-Sellés, D., Santana, D., Mavrouli, O., Corominas, J. y Suriñach, E. 149 (2009). *Caracterización automática de discontinuidades en laderas rocosas mediante la 150 aplicación del láser escáner terrestre (TLS).* VII Simp. Nac. Taludes y Laderas Inestables.

Hengxing Lan, C. Derek Martin, Chenghu Zhou, Chang Ho Lim, (2010). Rockfall hazard analysis using LiDAR and spatial modeling, *Geomorphology*, Volume 118, Issues 1-2: 213-223

Rodríguez, X., Abellán, A., Calvet, J. y Vilaplana, J.M. (2009). *Estudio de la Influencia de 157 la Litología en el Fenómeno de la Caída de Bloques mediante Láser Escáner Terrestre. 158 Puigcercós, Pallars Jussà.* En: VII Simp. Nac. Taludes y Laderas Inestables. E.Alonso, J. 159 Corominas y M. Hürlimann (Eds.) Barcelona, 2009. Vol I, 231-242.

Rosser, N.J., Petley, D.N., Lim, M., Dunning, S.A., and Allison, R.J. 2005. Terrestrial laser scanning for monitoring the process of hard rock coastal cliff erosion. *Quarterly Journal of Engineering Geology*, 38(4): 363-375.

Vilaplana J.M., A. Abellán, M. Guinau, D. García y J. Calvet (2010). *Aplicaciones LIDAR en el estudio de los desprendimientos de rocas para mejorar los análisis de peligrosidad.* En: Úbeda, X., Vericat, D., Batalla R.J. (eds): Avances de la geomorfología en España 2008-2010. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, Solsona. 528 p.

Links de interès:

RISK NAT: <http://www.ub.es/risknat>

Xarxa Temàtica de Riscos Naturals a Catalunya: <http://www.ub.es/xarxariscosnat/>

Sessió 2: Geoarqueologia mitjançant l'ús de geofísica. Experiències amb tomografia elèctrica i georadar.

1. Fonaments Bàsics de la Tomografia Elèctrica. Introducció a la seva aplicació en problemes geològics: El sistema de jaciments de vertebrats del Turó dels Batallons (Madrid).

2. Combinació de tècniques de recerca Geofísica en Geoarqueologia: El Jaciment Neandertal de la Cova del Sidrón, Astúries (Tomografia elèctrica i Microgravimetria); El Jaciment Romà de Baelo Claudia, Cadis (Georadar i Tomografia elèctrica).

Impartit per: Dr. Pablo G. Silva

Bibliografia específica:

Basile, V., Carrozzo, M.T., Negri, S., Nuzzo, L., Quarta, T., Villani, A.V. 2000. A ground-penetrating radar survey for archaeological investigations in an urban area Lecce, Italy. *Journal of Applied Geophysics*, 44, 15–32.

Burger, H.R., 1992. Exploration Geophysics of the Shallow Subsurface. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ (1992) 489 p.

Campana, S., Piro, S., 2009. Seeing the Unseen: Geophysics and Landscape Archaeology. CRC Press /Balkema. London (UK). 331 p.

Conyers, L.B., 2004. Ground-Penetrating Radar for Archeology. Altamira press, Walnut Creek, 203 pp.

Griffiths, D.H., Barker, R.D., 1993. Two-dimensional resistivity imaging and modelling in areas of complex geology. *Journal of Applied Geophysics* 29, 211–226.

Hruska, J., Fuchs, G., 1999. GPR prospection in ancient Ephesos. *Journal of Applied Geophysics*, 41, 293–312.

Loke, M.H. and Barker, R.D., 1996. Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudosections by a quasi-Newton method. *Geophysical Prospecting* 44 1, pp. 131–152.

Pipan, M., Baradello, L., Forte, E., Prizzon, A. Finetti, I., 1999. 2-D and 3-D processing and interpretation of multi-fold ground penetrating radar data: a case history from an archaeological site. *Journal of Applied Geophysics* 41, 271–292.

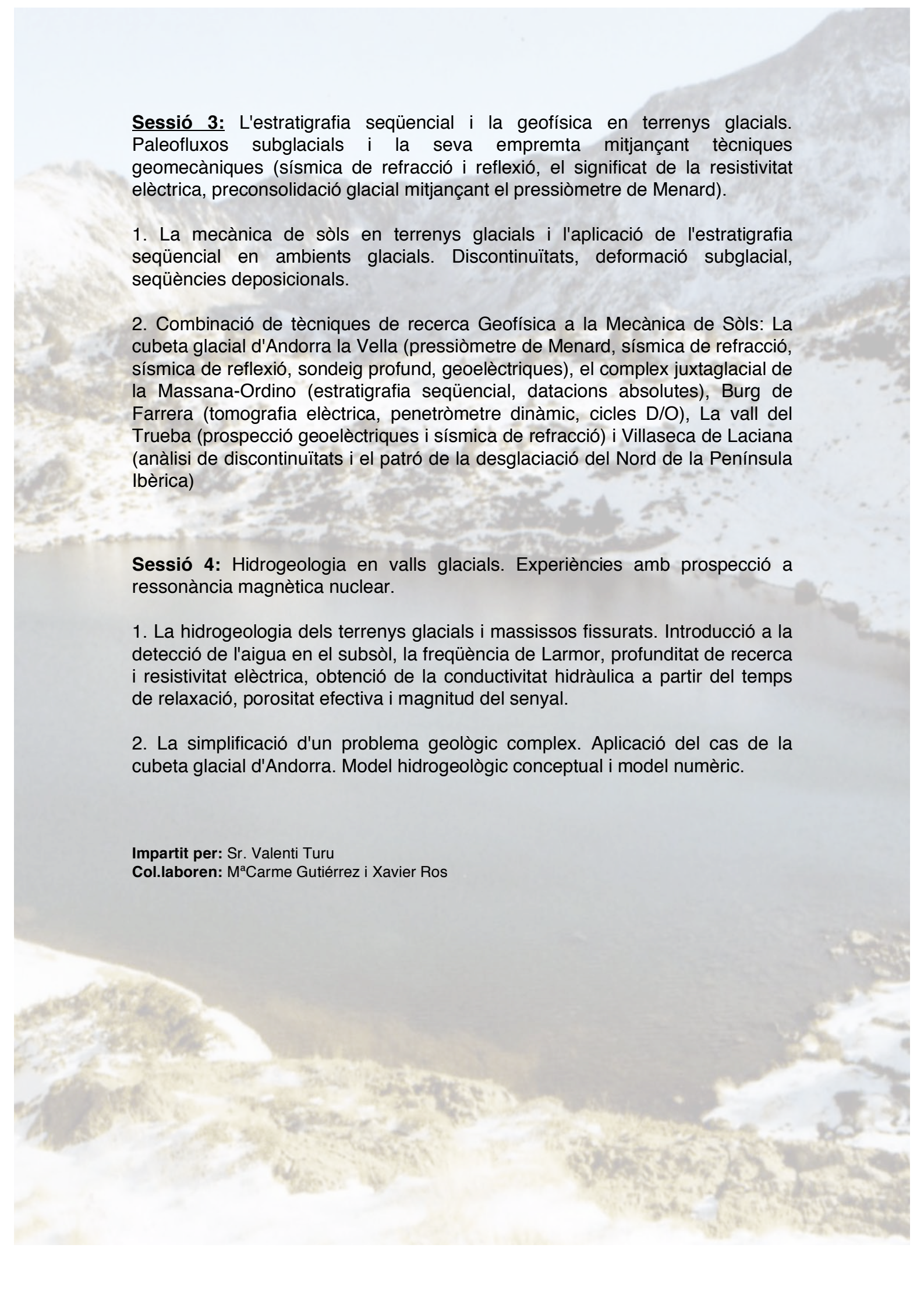
Pozo, M., Calvo, J.P., Silva, P.G. Morales, J., Peláez-Campomanes, P. Nieto, M., 2004. Geología del sistema de yacimientos de mamíferos miocenos del Cerro de los Batallones, Cuenca de Madrid. *Geogaceta*, 38, 280-284

Sambuelli, L., Socco, L.V., Brecciaroli, L., 1999. Acquisition and processing of electric, magnetic and GPR data on a Roman site Victimulae, Salussola, Biella. *Journal of Applied Geophysics*, 41, 189–204.

Sandmeier, K. H., 2006. Reflex-Win Version 4.2 radar processing and interpretation software package. Sandmeier Scientific Software, Karlsruhe, Germany.

Silva, P.G. K. Reicherter, C. Grützner, T. Bardají, J. Lario, J.L. Goy, C. Zazo, P. Becker-Heidmann, 2009. Surface and subsurface paleoseismic records at the ancient Roman City of Baelo Claudia and the Bolonia Bay area, Cádiz (South Spain). *Geol. Soc. London Spec. Pub.*, 316. 93-121.

Van Schoor, M., 2004. Detection of sinkholes using 2D electrical resistivity imaging. *J. Applied Geophysics*, 50 (4), 393-399.



Sessió 3: L'estratigrafia seqüencial i la geofísica en terrenys glacials. Paleofluxos subglacials i la seva empremta mitjançant tècniques geomecàniques (sísmica de refracció i reflexió, el significat de la resistivitat elèctrica, preconsolidació glacial mitjançant el pressiòmetre de Menard).

1. La mecànica de sòls en terrenys glacials i l'aplicació de l'estratigrafia seqüencial en ambients glacials. Discontinuitats, deformació subglacial, seqüències deposicionals.

2. Combinació de tècniques de recerca Geofísica a la Mecànica de Sòls: La cubeta glacial d'Andorra la Vella (pressiòmetre de Menard, sísmica de refracció, sísmica de reflexió, sondeig profund, geoelectriques), el complex juxtaglacial de la Massana-Ordino (estratigrafia seqüencial, datacions absolutes), Burg de Farrera (tomografia elèctrica, penetròmetre dinàmic, cicles D/O), La vall del Trueba (prospecció geoelectriques i sísmica de refracció) i Villaseca de Laciana (anàlisi de discontinuitats i el patró de la desglaciació del Nord de la Península Ibèrica)

Sessió 4: Hidrogeologia en valls glacials. Experiències amb prospecció a ressonància magnètica nuclear.

1. La hidrogeologia dels terrenys glacials i massissos fissurats. Introducció a la detecció de l'aigua en el subsòl, la freqüència de Larmor, profunditat de recerca i resistivitat elèctrica, obtenció de la conductivitat hidràulica a partir del temps de relaxació, porositat efectiva i magnitud del senyal.

2. La simplificació d'un problema geològic complex. Aplicació del cas de la cubeta glacial d'Andorra. Model hidrogeològic conceptual i model numèric.

Impartit per: Sr. Valenti Turu

Col.laboren: M^aCarme Gutiérrez i Xavier Ros

Bibliografia específica:

Baguelin F., Jezequel J.-F., & Shield D.H., (1978) The pressuremeter and foundation engineering. series on rock and soil mechanics. Aedermannsdorf (editorial), Trans Tech Publications, 617 p.

Brennand, T.A. (2000) "Deglacial meltwater drainage and glaciodynamics: inferences from Laurentide eskers, Canada"; *Geomorphology*, 32 (3-4), 263-293

Boulton, G.S., Dobbie, K. and Zatsepin, S. (2001) Sediment deformation beneath glaciers and its coupling to the subglacial hydraulic system; *Quaternary International*, 86, 3-28

Bordonau, J. (1992) *Els complexos glacio-lacustres relacionats amb el darrer cicle glacial als Pirineus.* Geoforma (ediciones), Logroño: 251

Cassan, M. (1982) *Los ensayos in situ en la mecanica del suelo, su ejecución e interpretación.* ETA (editorial), Barcelona: 492

Evans, D.J.A.; Phillips, E.R.; Hiemstra, J.F. & Auton, C.A. (2006) Subglacial till: formation, sedimentary characteristics and classification; *Earth-Science Reviews*, 78, 115-176

Menzies, J. (1995) *Hydrology of glaciers.* John MENZIES (editor), Modern glacial environments, processes, dynamics and sediments. Butterworth-Heinemann (editorial), Oxford, 197-239

Orellana, E. (1982) *Prospección geoelectrica en corriente continua.* Paraninfo (editorial). Madrid: 579

Pèlach, A.; Julià, R.; Pérez-Obiol, R.; Soriano, J.M.; Bal, M.C.; Cunill, . & Catalan, J. (2011) Potential influence of Bond events on mid-Holocene climate and vegetation in southern Pyrenees as assessed from Burg lake LOI and pollen records; *Holocene*, 21 (1), 95-104

Quan, B. (2005) Effect of subglacial shear on geomechanical properties of glaciated soils; Master of Science degree Dpt. Civil & Geological Engineering, University of Saskatchewan, Canada, 134 pp

Nicoud, G.; Royer, G.; Corbin, J.C.; Lemeille, F. & Paillet, A. (2002) Creusement et remplissage de la vallée de l'Isère au Quaternaire récent: apports nouveaux du forage gmb1 (1999) dans la région de Grenoble (France). *Géologie de la France*, 4, 39-49.

Nielsen, L.E. (1969) "The ice-dam, power flow theory of glaciers surges"; *Canadian Journal of Earth Sciences*, Vol. 6., 955-959

Sheriff R.E., & Geldart L.P., (1991) Exploración sismológica.procedimientos e interpretación de datos. Noriega Limusa, II, 275 p.

Links de interès:

Devincenzi, M. & Turu, V. (1999) <http://www.igeotest.ad/articles/vsart.asp?ID=22>

Miquel, C. (2008) <http://www.cenma.ad/webcenma/REVISTA%20DEL%20CENMA/revista%20%20pdf/2-article2.pdf>
Igeotest : <http://www.igeotest.ad/MRS/mrs.htm>

Jalut et al. (2010) (<http://www.igeotest.fr/articles/docs/Palaeo%203%20corrected%20version%20on%20line.pdf>)

Teixidor, T. et al. (2003) (http://www.cenma.ad/webcenma/HORITZO/Horitzó%204/H4part1_prospeccio.pdf)

Turu, V. (1997) <http://www.igeotest.ad/articles/vsart.asp?ID=47>

Turu, V. (2000); (http://aguas.igme.es/igme/publica/pdfactu_tec_geofi/14a_comunicacion.pdf)

Turu V. (2002a) (<http://www.igeotest.ad/articles/docs/Delta%20Erts%20Part%201.pdf>)

Turu V. (2002b) (<http://www.igeotest.ad/articles/docs/Delta%20Erts%20Part%202.pdf>)

Turu V. et al. (2002) (<http://www.cenma.ad/webcenma/HORITZO/Horitzó%202/H2massana.pdf>)

Turu, V. (2007a) (http://www.geoinfo.amu.edu.pl/sgp/LA/La05/LA5_Turu_1.pdf)

Turu, V. (2007b) (http://www.geoinfo.amu.edu.pl/sgp/LA/La05/LA5_Turu_2.pdf)

Turu, V. et al. (2007) (<http://quaternaire.revues.org/index1167.html>)

Turu V. (2009) <http://www.igeotest.ad/Altres/Docs%20Esdeve/Hansbreen%20Poster.pdf>

Curriculum Vitae del professorat del seminari:

Conferenciant: Geoffrey S. Boulton

http://www.ed.ac.uk/schools-departments/geosciences/people?cw_xml=person.html&indv=437

Recognition:

Fellow of the Royal Society; Fellow of the Royal Society of Edinburgh; OBE; Kirk Bryan Medal of the Geological Society of America; Lyell Medal of the Geological Society; Seligman Crystal of the International Glaciological Society; James Croll Medal of the Quaternary Research Association; Tedford Medal of the Institute of Contemporary Scotland; Honorary Doctor of Technology (Chalmers University); Honorary Doctor of Science (Heidelberg, Birmingham, Keele).

Research interests:

Sub-ice sheet drainage systems; monitoring and modeling of hydraulic processes in glacial environments; sedimentation and geotechnical processes and properties in glacial environments; computational modeling of earth surface systems. Current fieldwork deducing subglacial hydraulic processes in Antarctica and Iceland.

Professor: Joan Manel Vilaplana Fernández

Dr. en Ciències Geològiques per la Universitat de Barcelona.

Professor Titular de la Universitat (Àrea de Geodinàmica Externa) del Departament de Geodinàmica i Geofísica de la Universitat de Barcelona (UB).

Professor de Riscos Geològics. Coordinador de l'especialitat de Riscos Geològics del Master en Geologia de la UB-UAB.

Responsable del Grup d'Investigació de Riscos Naturals: RISK NAT

Coordinador de la Xarxa Temàtica de Riscos Naturals a Catalunya des de 2001

Director de l'Informe RISKCAT del CADS: Els Riscos Naturals a Catalunya/Los Riesgos Naturales en Cataluña/Natural Risks in Catalonia

Profesor: Pablo G. Silva Barroso

Dr. en Ciencias Geológicas por la Universidad Complutense de Madrid.

Profesor Titular de Universidad (Área de Geodinámica Externa) del Departamento de Geología de la Universidad de Salamanca (USAL).

Profesor de las Asignaturas de GEOMORFOLOGÍA y GEOFÍSICA en la Escuela Politécnica Superior de Ávila (USAL).

Profesor de la Asignatura GEOMÁTICA y RIESGOS NATURALES del Master en Geomática aplicada a la ingeniería y Arquitectura que imparten conjuntamente las universidades de Salamanca y Valladolid.

Profesor de la Asignatura CUATERNARIO y GEOMORFOLOGÍA TECTÓNICA del Master en Geología Aplicada y Medioambiente que imparte la Universidad de Salamanca.

Coordinador de Grupo de Trabajo Español del IGCP 567: Earthquake Archaeology.

Presidente de la Asociación Española para el Estudio del Cuaternario: www.aequa.es

Professor: Valenti Turu Michels

Llicenciat en Ciències Geològiques per la Universidad Autònoma de Barcelona (1993)

Postgrau en Contaminació de sols i aigües subterrànies UB-UPC (1994)

Reconeixement de la suficiència investigadora per la Facultat de Geologia de la UB (1995)

Fundador de diverses empreses de geologia aplicada en Andorra (1995-1997)

Professor de geologia a l'escola de formació de professionals de muntanya d'Andorra (des de 1998 – actualitat) EFPEM (<http://www.efpem.ad>)

Miembre fundador del Col.legi en Ciències de la Terra d'Andorra (1998)

Fundador de la Fundació Privada andorrana Marcel Chevalier (2003)

Co-organitzador de l'excursió anual de l'associació Francesa per a l'estudi del Quaternari (AFEQ), 2009 (http://www.afeq.cnrs-bellevue.fr/excursions_precedentes.html)

Col.laboradora: M^aCarmen Gutiérrez Rodríguez

Llicenciada en Ciències Geològiques per la Universitat de Granada (2001)

Professional de l'empresa andorrana Igeotest SL1 (<http://www.igeotest.ad>) 2001-actualitat

Fundadora de l'empresa GEOTEST SL (2007), grup Igeotest SL1.

Postgrau Curso Internacional de Hidrología Subterránea, per FCIHS-UPC (2009)

Col.laborador: Xavier Ros Visús

Llicenciat en Ciències Geològiques per la Universitat Autònoma de Barcelona (1993)

Fundador de diverses empreses de geologia aplicada, paleontologia i geofísica a Espanya (1995-2007)

Fundador de l'empresa GEO3 SL (2006), grupo Igeotest SL1.

Titulat en gestió de sistemes d'informació Geogràfica 2001-2002 pel Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, Solsona CTFC

Operador en escaner 3D (<http://www.nextengine.com>) de peçes paleontològiques i arqueològiques

Organitzen:

AEQUA-Fundació P. Marcel Chevalier-Col.legi de Tècnics en Ciències de la Terra-ADN

<http://www.aequa.es>

<http://www.adn-andorra.org>

<http://www.igeotest.ad/igeofundacio/index.htm>

Telèfon i fax: +376 321815 - +376 820323

Email: igeofundacio@andorra.ad

Secretaria tècnica curso:

Idònia-Lexic

<http://www.idonia.biz>

Sres. Meritxell Duró i Rosaura Bartomeu

Telèfon i fax: +376 827 682 - +376 864 668;

Email: andorra2011aequa@idonia.biz

Lloc de celebració:

Universitat d'Andorra

http://www.uda.ad/index.php?option=com_content&task=view&id=435&Itemid=323

Més informació a:

<http://foro.igeotest.ad/viewtopic.php?f=20&t=991&sid=fc5b889b4296764fcc23102c41432ce2>

Butlleta d'inscripció

<http://www.igeotest.ad/Altres/Esdeveniments.htm>

Col.labora

Associació de Defensa per la Natura (ADN)

<http://www.adn-andorra.org/>