Geomatikk i Valencia

Inge Revhaug

Inge Revhaug: Geomatics in Valencia

KART OG PLAN, Vol. 67, pp. 55–64. P. O. Box 5003, NO-1432 Ås. ISSN 0047-3278

Eleven universities in Spain provide a lower three-year undergraduate degree corresponding to the Bachelor degree. Six of these universities also offer a higher two-year degree corresponding to the Master degree. The Polytechnic University of Valencia was the first university in Spain to offer the higher degree, in 1994. The Polytechnic University of Valencia is about 35 years old.

Valencia's School of Engineering in Geodesy, Cartography and Surveying is even younger, founded in 1989 and with its current name from 1994. In 1994 the original three-year degree programme was expanded with a new two-year higher level degree programme. The School is responsible for education up to the Master level. In addition there is a department separate from the school which employs the professors and is responsible for research and doctoral programmes.

The number of students at the School is large in a European perspective. In the academic year 2004/2005 there were 823 students enrolled at the bachelor level and 151 at the master level. About 100 bachelor and 30 master students graduate each year. Thesis work is completed after leaving the university. It is easy to find employment and not all students finish their theses. This partly explains the relatively few graduates compared to the number of students. Another reason is that students very often use more years than the norm to complete their degrees.

Nineteen Ph.D. students received a doctoral degree from 1999 to 2005 and there are presently eight active Ph. D. students.

Key words: Spanish education in geomatics. Employment situation in Spain. Research in geomatics.

Inge Revhaug, Professor and visiting scholar in Valencia, Department of Mathematical Sciences and Technology, UMB, P. O. Box 5003, NO-1432 Ås. E-mail: inge.revhaug@umb.no

Valencia er både en region og en by. Spania består av 17 autonome regioner («delstater») og 2 autonome byer Ceuta og Melilla. Regionen Valencia er igjen inndelt i tre provincias («fylker») Castellón de la Plana, Valencia og Alicante. Byen Valencia ligger sentralt i regionen og har et innbyggertall rundt 740.000 i selve bykommunen og over en million med forsteder.

Det er en utvikling mot økende autonomi for regionene der Pais Vasco («Baskerland»), Catalunia og også Andalucia fører an.

Nord i byen Valencia helt på grensen til nabokommunen Alboraya, ligger Universidad Politecnica de Valencia. Nordenfor ligger store arealer med små planerte jorder, som dyrkes intensivt (se figur 3). De vannes fra gamle kanaler, som demmes opp slik at vannet renner over kanten og inn på jordene. Utbyggingstakten er stor og jordene ser ut til å bli bygd ned i raskt tempo. Det er synd for dette er gamle rike landbruksområder, med god jord og der man kan ta tre avlinger i året. Hvis man drar syd for byen finner man tilsvarende arealer, spesielt i syd er området Albuferia med innsjø og rismarker.

Figur 1. Directora del DICGF (instituttleder) Ana Belén Anquela Julián

Figur 2. Director del ETSIGCT (leder for skolen) Francisco Garcìa Garcìa

Universidad Politecnica de Valencia (UPV) er relativt ungt, grunnlagt i 1968/69 som Den høyere polytekniske skole i Valencia. Noen av det polytekniske universitetets skoler er vesentlig mye eldre. Strukturen med instituttene ble etablert i 1983 i forbindelse med en ny lov «Ley de Reforma Universitaria», da kom instituttene. Våre fag kom med opprettelsen av Escuela Universitaria de Ingeniera Técnica Topográfica y de Obras Públicas i 1989, årstallet er gitt i [1]. Utdanningen var treårig. Skolen skiftet navn rundt 1994 i forbindelsen med etableringen av en toårig utdanning til høyere grad (tilsvarende master).

I et eget bygg på universitetet fins både «Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica» (ETSIGCT) og «Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría» (DICGF). «Escuela» står for skole og «departamento» er institutt. Skolen står for utdanningen, mens instituttet har de ansatte og er ansvarlig for forskningen inklusive doktorutdanningen.

Det totale studenttall (første og andre grad) på UPV er for 2004/2005 oppgitt til 36172 hvorav 13473 kvinner og 22699 menn. Kilde [2].

Stillingskategorier for undervisning og forskning

Det er mange stillingskategorier i undervisning og forskning. Noe henger igjen fra den tid man kun hadde en treårig utdanning og er stillinger uten krav til formell forskerutdanning og inneholder betegnelsen «de Escuela».

I figur 5 er det en tabell som viser fordelingen på stillingskategorier for instituttet. I Spania benevnes alle i undervisningsstillinger, fra assistent til professoren for «profesor». Figur 6 viser tilsvarende prosentvis fordeling på stillingskategorier for universitetet totalt (UPV). Figurene 5 og 6 er hentet fra [3].

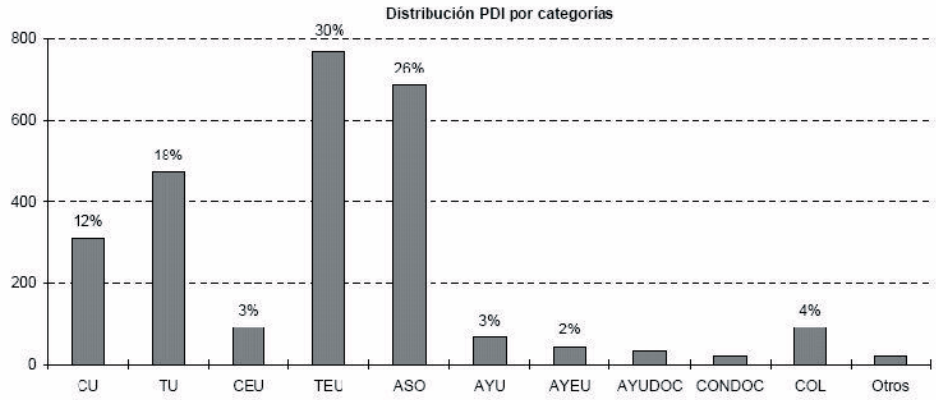
Figur 3. Her kommer antakelig byen til å vokse. Dette er fruktbare marker der man kan få tre avlinger i året.

Figur 4. «Geomatikkbygget» på UPV

Distribución del profesorado adscrito – Curso 04/05												
DEPARTAMENTO Área de Conocimiento	Categoría											Totales
	CU	TU	CEU	TEU	ASO	AYU	AYEU	AYU DOC	CON DOC	COL	Otros	
INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA	4	8	1	24	11	1	0	0	0	9	0	58
430 Geografía Física	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3
505 Ingeniería Cartográfca, Geodésica y Fotogrametría	4	7	1	24	9	1	0	0	0	9	0	55

Figur 5. Fordeling av undervisningspersonale

CU = Catedrático de Universidad
TU = Titular de Universidad
CEU = Catedrático de Escuela Universitaria
TEU = Titular de Escuela Universitaria
ASO = Profesor Asociado
AYU = Profesor Ayudante
AYEU = Profesor Ayudante de Escuela
AYU DOC = Profesor Ayudante Doctor
CON DOC = Profesor Contratado Doctor
COL = Profesor Colaborador



Figur 6. Prosentvis fordeling innen stillingskategorier på universitetet (UPV) av totalt 2600 ansatt i undervisnings- og forskningsstillinger.

Catedrático de Universidad er høyeste stilling og tilsvarer nærmest vår professor. *Titular de Universidad* er nest høyeste tilsvarende førsteamanuensis. Begge disse stillingene forutsetter doktorgrad og har redusert undervisningsomfang 22 vekttall og dermed forutsatt større forskningsandel. Normal undervisningsandel er 33 vekttall, der et vekttall tilsvarer 10 timer undervisning.

Kategoriene *Catedrático de Escuela Universitaria* og *Titular de Escuela Universitaria* fordrer ikke doktorgrad og i prinsippet underviser vedkommende kun på lavere nivå. I følge Luis Ángel Ruiz Fernández er Spania inne i en overgangsperiode der titlene med «Escuela Universitaria» antakelig vil bli borte.

Profesor Asociado svarer i følge Luis Ángel nærmest til våre bistillinger (som professor II). Tanken er å trekke erfaring fra eksterne forskningsmiljøer inn i undervisningen. Vår professor II har gjerne en stillingsandel på 20%. Her i Spania avtales andelen ofte og varierer mye.

En profesor Colaborador er ansatt på kontrakt. I prinsippet er det midlertidige stillinger, men to av mine kolleger i slike stillinger ga uttrykk av at de følte seg trygge i stillingene. Doktorstudenter kan tilsettes som *Profesor Ayudante*. Det kan være nødvendig for å finansiere utdanningen. «Ayudante» kan vi oversette med assistent.

Figur 7. Subdirector ETSIGCT/Relaciones Exteriores (leder internasjonalt kontor) Luis Ángel Ruiz Fernández

Skolen

Instituttet og skolen er forskjellige organer. Dette er nokså uvant for undertegnede. Instituttet har forskerne, som skolen bruker til undervisning. Det skjer gjennom avtaler. Så langt jeg har forstått får instituttene og skolene sin økonomi fra universitetet og skolene betaler ikke direkte for undervisningen.

Mellom 60% og 70% av undervisningen på Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica gis av «eget» institutt Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría. I tillegg underviser lærere «profesores» fra følgende institutt:

– Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica
– Departamento de Expresión Gráfica en la Ingeniería
– Departamento de Física Aplicada
– Departamento de Urbanismo
– Departamento de Lingüística Aplicada
– Departamento de Matemática Aplicada
– Departamento de Ingeniería del Terreno
– Departamento de Sistemas Informáticos y Computación

Det er vanlig at de som underviser på skolen har kontor i det bygget hvor skolen ligger. Derfor er det en del kontorer i bygget hvor forskere/lærere fra andre institutt har sin faste arbeidsplass. Dette er praktisk for studentene som får det aller meste av kursene i eget bygg. Derimot må det gå på bekostning av kommunikasjonen mellom forskerne innen de instituttene som har sine forskere fordelt på flere bygg.

Tilsvarende underviser personale fra Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría i andre skoler.

Skolen gir to ordinære grader. De framgår av tabellen i figur 8 kilde [2].

Graden Ingeniero en Geodesia y Cartografía tilsvarer master. Den er basert på en toårig utdanning i et program etablert i 1994, og som forrige år hadde 151 studenter. Graden Industrial Ingeniero Técnico en Topografía er basert på en treårig utdanning tilsvarende bachelor. Denne graden ble i følge [1] side 82 startet i Valencia i 1989. Programmet hadde ferdig studieplan i 1991 i følge tabellen, og hadde forrige studieår totalt 823 studenter. (Tabellen i figur 8, skal i kolonne 2 vise første år for eksisterende studieplan.)

Utdanningen for den høyeste graden Ingeniero en Geodesia y Cartografia har to retninger, en spesialisering innen kartografi og GIS og en spesialisering innen geodesi.

Det er ikke helt korrekt at disse utdanningene er på 3 + 2 år. Det kommer hovedoppgaver i tillegg. De ligger i etterkant av studiet. Dette er *en av* årsakene til en meget lav fullføringsandel. Siste år var det omtrent 30 som fullførte på høyere grad og omtrent 100 på lavere grad. Mange får arbeide under studiet eller før hovedoppgavene er levert. Man

E.T.S.I. GEODÉSICA, CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA			966
Ingeniero en Geodesia y Cartografía	1994	2º	151
Ingeniero Técnico en Topografía	1991	1º	823

Figur 8. Statistikk over studenter på skolen 2004/2005 (siste tilgjengelige)

presses gjerne i jobbsituasjonen og må legge oppgaven til side. Det er ingen spesiell frist for å levere. Mange utsetter derfor å leverer, kanskje blir det aldri.

Det er reformer på gang. Det synes å gå (slik det framstår i dag, kan endres) mot en ny gradsstruktur med en lavere grad basert på en 4-årig utdanning og en høyere grad basert på 1 til 2 år i tillegg. Tidene angitt her er inklusive hovedoppgaver.

Figur 9. Spanske universiteter som tildeler graden Ingeniería Técnica en Topografía. Fra [1] side 82.

Søkningen til studiene har falt litt den senere tid. Opptaket til lavere grad har en ramme på 150 for UPV. Søkertallet i år var i følge mine kolleger lavere enn normalt men noe høyere enn rammen, så alle som søkte kom ikke inn. Statistikk foreligger i [1], antall immatrikulerte var 185 i 2001, 146 i 2002 og 167 i 2003. Sett i forhold til 823 aktive studenter er disse tallene lave. Hovedårsaken til dette er at studentene bruker i gjennomsnitt mer enn 4 år på den treårige utdanningen og at hovedoppgaven kommer i etterkant. De som arbeider med hovedoppgaven regnes med.

Universitetene León og Santiago de Compostela etablerte utdanning i våre fag i 2003 og økte antallet universiteter som tilbød graden Ingeniería Técnica en Topografía fra 9 universiteter til 11. Til sammen er det i følge [1] i studieåret 2003/2004 et tilbud på 1125 studieplasser og et opptak på 764. Ønsker vi å sammenligne med Norge kan vi bruke folketall og areal. Spania har omtrent 10 ganger Norge's folketall, størrelsesorden er 44 millioner mot 4,6 millioner. Landarealet har jeg funnet oppgitt til 504 782 km^2 for Spania mot Norge 323 802 km^2 (385 199 km^2 med Svalbard og Jan Mayen).

Den høyere grad er relativt ny. Det er 6 universiteter i Spania som tilbyr en grad tilsvarende master i geomatikk. Først ute var Valencia som vedtok å innføre denne graden i mars 1994 [1] side 87. Valencia er også det universitet som har flest studenter på høyere grad.

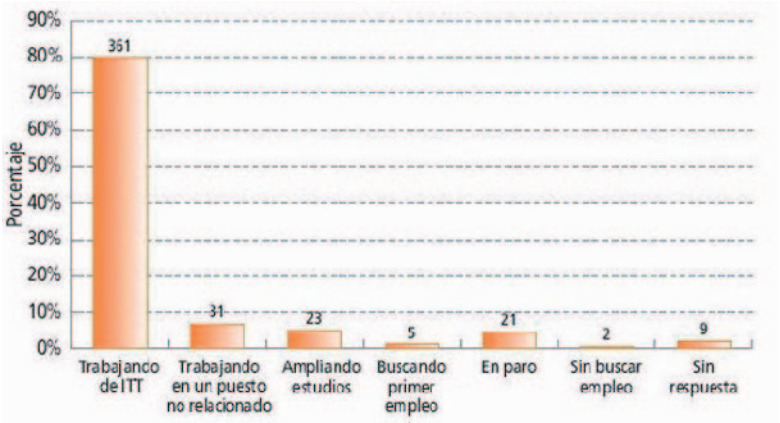
Til høyere grad er opptaket i skrivende stund ikke helt sluttført, hovedoppgavene etter lavere grad må bli ferdig vurderte først. Rammen for opptaket ved UPV er satt til 75, men det tallet er aldri nådd. Tallene for perioden 2001til 2003 er gitt i [1] side 88 som 70 opptatt i 2001, 53 i 2002 og 43 i 2003.

Figur 10. Spanske universiteter som tildeler graden Ingeniero en Geodesia y Cartografía. Fra [1] side 87.

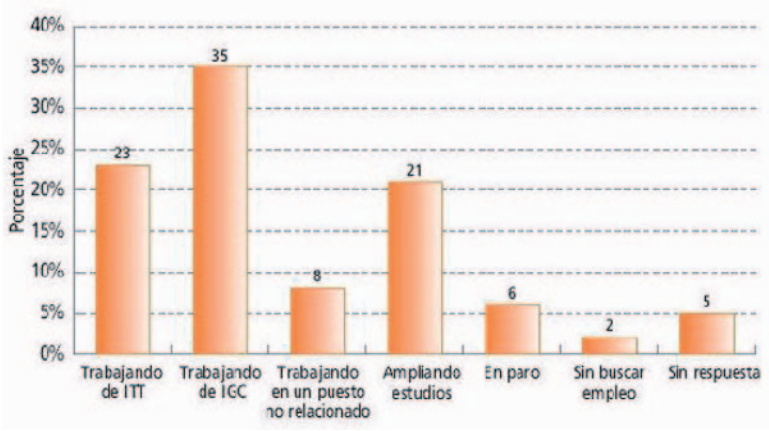
I følge [1] var det i Spania for studieåret 2003/2004, 320 studieplasser tilgjengelige for høyere grad. Antall immatrikulerte det året var i følge samme kilde 118.

Arbeidssituasjonen

I [1] beskrives resultater fra en spørreundersøkelse meget grundig. Her gjengis kun noen få utvalgte resultater. Undersøkelsen viser at 90,9 % har arbeide eller er i ferd med en videreutdanning. Kun 9,1% angir at de ikke arbeider. De følgende to figurene 11 og 12, er hentet fra boken.



Figur 11. Arbeidssituasjonen til treårige ingeniører



Figur 12 Arbeidssituasjonen for femårige ingeniører (tilsvarende master/sivilingeniør)

Oversettelse av de spanske figurtekstene i figurene 11 og 12:

Trabajando de ITT = Arbeider innen ITT (Industrial Ingeniero Técnico en Topografía)
Trabajando de IGC = Arbeider innen IGC (Ingeniero en Geodesia y Cartografía)
Buscando primer empleo = Søker første jobb
Trabajando en un puesto no relacionado = Arbeider i en stilling utenom fagområdet (ikke relatert)
Ampliando estudios = Er under videreutdanning
En paro = Uten arbeide
Sin buskar empleo = Søker ikke arbeide
Sin respuesta = Uten svar

En interessant observasjon er at i følge [1] side 105, omtrent 75 % av de treårige ingeniørene arbeider i private bedrifter, 10% i en eller annen form av administrativt arbeide og 9% er selvstendige. For de med femårig utdanning er situasjonen annerledes. Omtrent 50% arbeider innen offentlig administrasjon (lokalt, sentralt eller selvstendig) mens omtrent 30% arbeider i private bedrifter.

Internasjonalt

Skolen har egne ansatte som tar seg av studentutveksling både med spanske og inter-

Figur 13. Inmaculada Tomás Estellés (Internasjonalt kontor)

nasjonale sentra og universiteter. I følge *Inmaculada Tomás Estellés* har de også ansvar for å utvikle skolens relasjoner utad med andre sentra og institusjoner innen samme fagområder. De skal utforme og regulere eksterne avtaler angående godkjenning av akademiske kvalifikasjoner, doble grader og postgraduate (master og doktor) studier med andre universiteter. De skal sørge for aktiviteter som gir en multikulturell og internasjonal dimensjon innen skolen.

Skolen var initiativtaker, søkte om prosjektet og er koordinater for det europeiske tematiske nettverket EEGECS (European Education in Geodetic Engineering, Cartography and Surveying). Nettverket finansieres av EU og er basert på Bologna prosessen. EEGECS startet opp i 2002, og det deltar 115 institusjoner fra 28 europeiske land, bestående av universiteter, private- og offentlige institusjoner.

Gjennom EEGECS er det i studieåret 2006/2007 kommet to Spanske studenter under programmet ERASMUS til geomatikk ved UMB i Ås.

Doktorutdanningen

Man kan søke opptak til doktorutdanning på skjema som ligger på nett. Formelt er det en kommisjon som vedtar opptak etter tilråding fra forskningsleder (Subdirector Investigación). I løpet av de første to årene skal 8 kurs tas og et lite forskningsarbeid gjøres. Derved fås trening i å skrive vitenskapelig. Arbeidet kan inngå i forskningsprosjektet, men må leveres nå og legges fram i en 15 minutters presentasjon for et lite utvalg. Med godkjente kurs, arbeide og presentasjon fås *«Diploma de Estudios Avanzados»*. Arbeidet med avhandlingen tar gjerne to til tre år ekstra. Det er mulig å få stipend fra den spanske stat for 4 år, men det er stor konkurranse. En del studenter kommer fra Sør Amerika med stipend fra hjemlandet. Ellers kan det være finansiering gjennom prosjekter eller andre kilder. Det er veileder som formelt avgjør om avhandlingen i første omgang kan leveres. Da oppnevnes en ekstern komite bestående av tre sakkyndige utenfor universitetet. De sakkyndige gjør en forhåndsvurdering av avhandlingen med kommentarer og eventuelle forslag til forbedringer. Kandidaten har deretter anledning til å revidere avhandlingen før den leveres endelig. En utvidet komite på fem personer oppnevnes for endelig bedømmelse, to fra universitetet og tre eksterne. De eksterne er gjerne de samme som forhåndsvurderte. Deretter følger presentasjon og forsvar av avhandlingen. Under instituttet er det på universitetets sider [5] listet 19 doktoravhandlinger i perioden 1999–2005 og 8 aktive prosjekter med sikte på doktorgrad [6].

Forskning

Departamento de Ingeniería Cartográfica Geodesia y Fotogrametría har fire forskergrupper registrert på universitetets vevsider. Den følgende informasjon er hentet derfra [4] For hver gruppe står først navn på gruppe og deretter en spesifisert liste over tema/prosjekter. Språket er spansk med engelsk oversettelse i parentes:

Grupo de Cartografía Geoambiental y Teledetección (Geoenvironmental Cartography and Remote Sensing Research Group)

1. Análisis de texturas y clasificción multiespectral de imágenes digitales (Texture analysis and digital image multispectral classification)

Figur 14. Subdirector de Investigación (forskningsleder) Josep Eliseu Pardo Pascual

2. Caracterización medioambiental del territorio (Land environmental characterization)
3. Cartografía temática, generalización cartográfica y nuevos métodos de expresión cartográfica (Thematic cartography, cartographic generalization and new methods of cartographic expression)
4. Métodos numéricos y geoestadísticos

Grupo de Cartografía, Geodesia y GPS (Cartography, Geodesy and GPS Research Group)

1. Desarrollo de software para aplicaciones geodésicas (Software developing for geodetic applications)
2. Estación de correcciones diferenciales. Estudio de transmisión en fase (Differential corrections station. Study of in-phase transmission)
3. Producción cartografica con técnicas de gps diferencial (Cartographic production with differential GPS techniques)
4. Redes Geodésicas. Estudio de deformaciones (Geodesic Networks. Deformation studies)
5. Técnicas avanzadas de georreferenciación (Advanced geo-referencing technics)

Grupo de Geofísica Aplicada y Cartografía Geofísica (Applied Geophysics and Geophysical Cartography Research Group)

1. Cartografía geofísica (Geophysical Cartography)
2. Prospección geofísica aplicada subsuperficial (Shallow applied geophysical prospection)
3. Prospectiva gravimétrica aplicada a Ingeniería Civil, Geodesia, Geología, Geodinámica y Ciencias de la Tierra (Applied gravimetric Prospecting to Civil Engineering, Geodesy, Geology, Geodinamics and Earth Sciences)

Grupo de Gestión de la Oferta y la Demanda Turística de Recursos Naturales y Culturales (Management of the Supply and the Tourist Demand of Natural and Cultural Resources Research Group)

1. Análisis de la demanda turística en espacios rurales (Tourist Demand Analisys on rural areas)
2. Gestión de la oferta y la demanda turística (Management of the supply and the tourist demand)
3. Patrimonio Cultural (Cultural Patrimony)
4. Recursos Naturales (Natural Resources)

Disse forskergruppene omfatter totalt 28 forskere hvorav ikke alle er fra instituttet. Forskere fra andre institutt inngår i gruppene. Det er en del forskere ved instituttet som har sin forskningsaktivitet knyttet til rene forskningssentra og noen knyttet til andre institutt på UPV. I prinsippet er forskningen fri og det fins uformelle grupper som samarbeider om enkeltprosjekter. Det er knyttet finansiering til forskergruppene. Hvor mye tid hver enkelt forsker bruker på forskning er varierende og det er en del som kun underviser. Dette siste er en arv fra tiden da det kun var en treårig utdanning. Tendensen viser er en klar økning i forskningsaktiviteten i følge Josep Eliseu Pardo Pascual.

Forskningstermin med kontor på UPV

Det har vært en fornøyelse å være på universitetet. I dag er det nødvendig å kunne kommunisere på spansk. Det tales to språk i Valencia, det vi vanligvis kaller spansk (castellano) og et lokalt de kaller valenciano nær katalansk (samme grammatikk men litt forskjellig uttale). På universitetet er det eget program for å utdanne forelesere og forskere i engelsk. Universitetet er internasjonalt orientert og har mange utenlandske studenter og kontakter.

Figur 15. Landmålingsøvelser i november. Nesten daglig er det studenter på praktiske øvelser i parken på UPV

I forberedelsen for oppholdet i Valencia inngikk noen kveldskurs i spansk i Norge. Deretter tok jeg i starten et en måneds intensivkurs på en språkskole i Valencia. Etter dette har det gått så noenlunde å kommunisere med mine kolleger- når de viser stor velvilje, på spansk.

Figur 16. Luis García-Asenjo Villamayor og Pascual Garrigues Talens med delene til søylene i rustfritt stål

På instituttet har jeg fått eget kontor. Et prosjekt der jeg er med, går på å bygge en kalibreringsbasis. Prosjektet er på gang, men forhandlingene om økonomi og tillatelse til å bygge søyler i parken har tatt lang tid, så prosjektet fortsetter nok noen måneder etter at mitt opphold er avsluttet. Delene til søylene i basisen er laget. I figur 16 kan man se Luis med søyletoppen i handa og Pascual med fotplaten der stålsøyla til høyre skal skrus fast og vertikalstilles, etter at fotplata er monter i støypen. Til slutt fylles selve søyla med armert betong. Det er 8 søyler, hvorav minimum 6 skal brukes i basisen. En av søylene planlegges montert på taket av en bygning, for annen bruk.

Med Internett, IP telefon og VPN forbindelse til UMB har kontakten med Norge og UMB vært god. Det har gått rimelig greit å veilede hovedoppgaver og å redigere Kart og Plan fra Spania.

Mine tre nærmeste kolleger under oppholdet var Pascual Garrigues, Sergio Baselga (figur 17) og Luis García-Asenjo (figur 16).

For undertegnede har de største forskjellene i forhold til Norge vært klima og siestaen. Det er litt uvant å gå hjem kl. 14 for å returnere kl. 16 og jobbe til kl. 19.

Figur 17. Pascual Garrigues Talens, undertegnede og Sergio Baselga Moreno

Litteratur

[1] Título de Grado de Ingeniero en Geomàtica y Topografía, Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, Madrid 2004, 370 sider.

[2] Vevside: http://www.upv.es/organizacion/documentos/est1-Docencia-es.pdf

[3] Vevside: http://www.upv.es/organizacion/documentos/est3-Rec-humanos-es.pdf

[4] Vevside: http://carta.cc.upv.es/knl/carta/grupos.jsp

[5] Vevside: http://www.upv.es/pls/oalu/est_ted.kq_tesis_d

[6] Vevside: http://www.upv.es/pls/oalu/EST_TED.Proyect_frealiza