

Tesis doctorales

Título: *Teledetección y SIG en la asistencia de la actuación forestal postincendio*

Autor: José Reyes RUIZ GALLARDO

Lugar: Sección de Teledetección y SIG. Instituto de Desarrollo Regional. Universidad de Castilla-La Mancha, (Albacete) y Agencia Europea del Espacio (ESA-ESRIN). Frascati, Roma. Italia.

Fecha: 15 de Septiembre de 2004

Directores: Santiago CASTAÑO FERNÁNDEZ y Arturo VALDÉS FRANZI

RESUMEN

Los efectos que suceden a los grandes incendios (inundaciones, corrimientos y avalanchas de lodos, erosión, pérdida de biodiversidad, etc.) pueden ser tanto o más devastadores que la acción del propio fuego. Por todo ello, se hace necesario planificar actuaciones forestales que ayuden al ecosistema a recuperar la cubierta protectora, y a evitar grandes pérdidas de suelo que dificultarían la regeneración vegetal. De lo contrario, paralizada la sucesión ecológica en sus primeras etapas, alcanzar la *clímax* (o al menos el estado previo al fuego), puede demorarse mucho más de lo razonable y prolongarse innecesariamente los mencionados efectos negativos.

Es importante entender que la naturaleza debe siempre contemplarse con un enfoque holístico, en donde un gran conjunto de elementos originarán ecosistemas distintos, donde aparentemente debieran ser iguales. En ocasiones, sus causas escapan al razonamiento lógico, pero en general, puede afirmarse que hay pautas o líneas de comportamiento regulares.

Tras un incendio forestal, no toda la superficie quemada es igualmente vulnerable a las consecuencias posteriores. De hecho, sabemos que los incendios forestales no son exógenos a la mayor parte de los ecosistemas naturales, los cuales suelen estar adaptados para afrontar una recolonización, e incluso, benefician a determinadas especies. Sin embargo, habrá zonas en las que, por sus especiales características, las pérdidas de suelo serán mayores y la recolonización vegetal se verá dificultada.

El método que este estudio ha desarrollado permite clasificar de forma semiautomatizada el área quemada, zonificándola en función de su grado de vulnera-

bilidad a la erosión. Los resultados permiten elaborar, entre otros, un mapa con indicación de las zonas de prioridad de actuación forestal postincendio.

Desde un punto de vista de gestión, el conocer las zonas con prioridades más altas, significa un importante ahorro de recursos, ya que permite incidir principalmente en ellas, optimizando tiempo y recursos. Por otro lado, actuando forestalmente sobre las áreas de prioridades más altas, evitaremos la mayor parte de los citados efectos negativos posteriores al fuego, al tiempo que la masa vegetal podrá lograr más fácilmente su desarrollo primitivo.

Para poder determinar las zonas con prioridad de actuación postincendio, el estudio se ha centrado, básicamente, en tres elementos:

1. *Severidad del fuego*

Se define como el efecto del fuego sobre el ecosistema, es decir, si afecta al suelo, al estrato arbóreo o a cualquier parte del mismo. Este factor tiene una notoria influencia en la capacidad de regeneración del ecosistema, ya que, por un lado, afecta a la cantidad de semillas y órganos resistentes que pueden quedar tras el paso de las llamas, y por otro, tiene un valor determinante en los procesos de erosión, ya que la vegetación restante juega un importante papel como protectora del suelo. Por estas razones numerosos trabajos avalan su empleo para tareas de reforestación, medidas de protección del suelo y otros bienes, etc.

La teledetección, dada su capacidad para determinar cambios en la cobertura del suelo, se muestra como la mejor herramienta para su estimación. En el estudio se han examinado 6 métodos para estimar la severidad del fuego:

Diferencia Normalizada de NDVI
Diferencia de NDVI
Diferencia de NDVI/NDVI preincendio
Diferencia de NBR (Normalized Burnt Ratio)
Diferencia Normalizada de NBR
Diferencia de NBR/NBR preincendio.

Una vez comprobados todos ellos en tres casos de estudio, el método de Diferencia Normalizada de NDVI, demostró ser el que mejor acuerdo obtuvo con la verdad terreno.

2. Pendiente del área quemada

Conforme ésta aumenta, la regeneración se ve dificultada debido a que:

- a.- la escorrentía superficial se hará más vigorosa y producirá arrastre de gran número de semillas del banco del suelo
- b.- la inestabilidad en el terreno dificultará los procesos de germinación, arraigo y desarrollo del vegetal.

La estimación de la pendiente del terreno se realiza a partir del análisis de un modelo digital de elevaciones, diferenciando esta en tres clases: baja, media y alta.

3. Exposición solar

Su importancia radica en las significativas diferencias de las condiciones microclimáticas que aparecen según la exposición de la ladera. Son muchos los trabajos que encuentran que la recuperación vegetal en las solanas es considerablemente más lenta que en las umbrías, y que en éstas, en 2-3 años, puede alcanzarse un grado de cobertura similar al prefuego y, en pocos años más, encontrar prácticamente las mismas especies y en proporciones similares. Las solanas, por el contrario, necesitan periodos más largos, permaneciendo por más tiempo las especies pioneras, hasta el reasentamiento de las primitivas.

La estimación de la orientación, al igual que en el caso de la pendiente, se realizó analizando un modelo digital de elevaciones, clasificando este parámetro en dos grupos: umbría y solana.

Una vez determinados los parámetros en los que se apoyaba la hipótesis de trabajo (severidad del fuego, pendiente y orientación del área quemada), se definió tanto la forma en la que se combinarán, como el peso asignado a cada nivel.

En cuanto a la forma, se utilizaron matrices de doble entrada, combinando los mapas dos a dos. El peso de cada factor ha sido establecido dependien-

do de su influencia teórica en el proceso, y de los resultados obtenidos en campo. El procedimiento fue el siguiente:

En primer lugar, se ha cruzado el mapa de pendientes y de orientaciones utilizando una matriz de doble entrada, obteniendo un nuevo mapa con 4 valores, tanto más altos cuanto mayor es la dificultad de regeneración natural, o el riesgo de erosión mayor. Los valores han sido seleccionados considerando que:

- a.- Las condiciones de solana son más austeras y dificultan la regeneración natural, supervivencia y desarrollo de la vegetación y que las características del suelo en solana (cohesión, compactación, capacidad de infiltración, etc) son tales que favorecen la escorrentía superficial y la erosión.
- b.- Conforme se incrementa la pendiente, la regeneración y supervivencia de plántulas, producto de la germinación de semillas, se ve entorpecida debido al arrastre producido por la escorrentía superficial y la erosión, y el suelo será más fácilmente erosionable.

En segundo lugar, el mapa resultante se cruza con el de severidad del fuego, en una nueva matriz de doble entrada, cuyos valores de combinación se asocian al riesgo de erosión, ya que: disminuye la cobertura de suelo y, por tanto, su protección ante los agentes meteorológicos; se reducen las tasas de infiltración del agua de lluvia y altera parámetros del suelo, como la cohesión, agregación, compactación, etc. El producto de salida será el mapa de Prioridad de Actuación Postincendio. Sus valores son: 1 (prioridad baja), 2 (prioridad media), 3 (prioridad alta) y 4 (prioridad extrema).

La fiabilidad del resultado final ha sido comprobada en campo. Se seleccionaron y estudiaron tres grandes incendios de la provincia de Albacete, producidos en los años 1994 (Yeste) y 2000 (Almansa y Liétor). Mediante matrices de contingencia y diferentes estadísticos se ha averiguado que propuestas teóricas se ajustan a la realidad del campo (verdad terreno).

Una vez desarrollado y optimizado el método propuesto, podemos poner de relieve algunas de sus ventajas:

- La rapidez en la obtención del mapa de Prioridad de Actuación Postincendio Forestal. En pocos días (dependiendo del tiempo que transcurra desde la extinción del fuego hasta el paso del satélite y la consiguiente captura de la imagen postincendio).

- La independencia del método de la extensión de la superficie quemada. El proceso se realizará con igual premura para un incendio que ocupe miles de hectáreas que para otro de cien.

- Su objetividad. Una vez normalizado el proceso, los resultados son completamente ajenos a intereses o ideas preconcebidas. Pueden reducirse en gran medida los requerimientos de decisión humana.

- La gran cantidad de información asociada para la toma de decisiones. Al trabajar en un SIG, con cartografía georreferenciada, podremos conocer todas las características de cada parcela de actuación prioritaria (pendiente, exposición de la ladera, vegetación previa al fuego, propietario, etc.). De esta forma, se podrán planificar más fácilmente las actuaciones necesarias en cada una de ellas, pormenorizadamente o agrupadas considerando criterios comunes.

Socios de la Asociación Española de Teledetección

Socios de Honor

23	DE LA CRUZ LACACI, JOSE MARÍA	
42	LABRANDERO SANZ, JOSÉ LUIS	labranderosanz@yahoo.es
49	MELIA MIRALLES, JOAQUÍN	Joaquin.Melia@uv.es
96	CASANOVA ROQUE, JOSÉ-LUIS	jois@latuv.uva.es

Socios Numerarios

3	ANTÓN-PACHECO BRAVO, CARMEN	c.pacheco@igme.es
4	ARBIOL BERTRÁN, ROMÁN	arbiol@icc.es
6	ARTIEDA GONZÁLEZ-GRANDA, JESÚS	artieda-ing@terra.es
8	BARCO ALCÓN, RUFINO	barcoar@inta.es
11	BEL-LAN BALLESTER, ALEJANDRO	a.bel-lan@igme.es
14	CANTON GARBIN, MANUEL	mcanton@ual.es
16	CASELLES MIRALLES, VICENTE	Vicente.Caselles@uv.es
18	CHUVIECO SALINERO, EMILIO	emilio.chuvieco@uah.es
20	CUEVAS GOZALO, JOSÉ MIGUEL	cuevas@inia.es
21	DE LERA SOBRINO, OLGA	labrandero@ieg.csic.es
22	DE ZAVALA MORENCOS, IGNACIO	izavala@agricolas.upm.es
24	DEL POTRO GÓMEZ, RECAREDO	rdelpotro@aurensa.es
26	FONT FERRE, JORDI	jfont@icm.csic.es
27	GARCÍA MANRIQUE, EUSEBIO	Manrique@uma.es
29	GARCÍA RODRÍGUEZ, RAFAEL	rgarcia@agricolas.upm.es
31	GILABERT NAVARRO, MARÍA AMPARO	m.amparo.gilabert@uv.es
32	GIMÉNEZ MORENO, JULIA	julia.gimenez@teleline.es
34	GONZÁLEZ ALONSO, FEDERICO	alonso@inia.es
36	GUMIEL GUTIÉRREZ, JUAN CARLOS	jc.gumiel@igme.es
39	HERRANZ ARAUJO, PEDRO	destrati@geo.ucm.es
40	HURTADO SANTÓN, EMILIA	ehurtado@pol-ab.uclm.es
41	JORGE SÁNCHEZ, JUAN	jorge@fa.upc.es
43	LANAJA DEL BUSTO, JOSÉ MARÍA	jlanaja@uvigo.es
44	LLINAS GONZÁLEZ, OCTAVIO	ollinas@iccm.rcanaria.es
45	LÓPEZ BAEZA, ERNESTO	Ernesto.Lopez@uv.es
46	LÓPEZ GARCÍA, MARÍA JOSÉ	Maria.J.Lopez@uv.es
47	LÓPEZ SORIA, SALVADOR	slopezsoria@inypsa.es
52	MORENO BURGOS, VICTORIANO	vmoreno@indra.es
53	MORENO MÉNDEZ, JOSE F.	Jose.Moreno@uv.es
54	NUNES ALONSO, JOAN	Joan.Nunes@uab.es
56	ORIOI PIBERNAT, EVANGELINA	eoriol@esa.int
57	ORTEGA GIRONES, ENRIQUE	i2c-cog@i2c-cog.com
59	PALA COMELLAS, VICENÇ	vicencp@icc.es
63	PEÑA MARTÍNEZ, RAMON	rpena@cedex.es
65	PONS FERNÁNDEZ, XAVIER	xavier.pons@uab.es

66	RIAZA GARCÍA, ASUNCIÓN	A.Riaza@igme.es
68	RUIZ ZANÓN, MARÍA PILAR	roble3012@hotmail.com
71	SEGARRA GOMAR, DEMETRIO	segarra@uv.es
73	SOBRINO Y RODRÍGUEZ, JOSÉ ANTONIO	Jose.Sobrinov@uv.es
74	SOLE SUGRAÑES, LLUIS	lsole@ija.csic.es
78	VIÑAS I FOLCH, ORIOL	oriolv@icc.es
79	COLOMER ALBERICH, JOSÉ LUIS	colomer@icc.es
81	CHORDI CORBO, ANDRÉS	achc@gugu.usal.es
83	MARTÍNEZ VEGA, JAVIER	vega@ieg.csic.es
87	GURRIA GASCÓN, JOSÉ LUIS	jlgurria@unex.es
88	GARCÍA GONZÁLEZ, LEANDRO	
90	GARRIDO DE LA CRUZ, VICENTE	v.garrido@3-d.es
92	LOBO ALEU, AGUSTÍN	Agustin.Lobo@ija.csic.es
93	VIÑAS VIZAN, ARGIMIRO	
94	CONEJO MARTÍN, MIGUEL ÁNGEL	mmartin@agricolas.upm.es
97	DELGADO DE LA MATA, JOSÉ ANTONIO	joseant@latuv.uva.es
98	GARCÍA MANTECA, PILAR	pilar@indurot.uniovi.es
103	GUTIÉRREZ DE LA CÁMARA ARA, M. ^a JESÚS	gutierrezmj@inta.es
104	GÓMEZ SÁNCHEZ, JOSÉ ANTONIO	gomezsj@inta.es
107	FERNÁNDEZ-RENAU, ALIX	fdezra@inta.es
108	SILJESTRÖM RIBED, PATRICIA	patricia@irnase.csic.es
110	CHICA-OLMO, MARIO	mchica@ugr.es
112	CARLEVARIS MUÑIZ, JUAN JOSÉ	echavarria@ieg.csic.es
113	SANTOS FRANCES, FERNANDO	fsantos@gugu.usal.es
117	MARTÍNEZ ALONSO, SARA EVA	martinas@lasp.colorado.edu
119	HERNÁN GÓMEZ, MIGUEL ÁNGEL	miguel.a.hernan@telefonica.net
124	ALONSO SARRIA, FRANCISCO	alonsarp@fcu.um.es
130	ESCUDERO BARBERO, ROSARIO	reb@tragsatec.es
132	POLVORINOS DEL RÍO, ÁNGEL J.	polvorin@us.es
133	DE LA RIVA FERNÁNDEZ, JUAN RAMÓN	delariva@posta.unizar.es
134	HERRERO MATÍAS, MIGUEL	mherrero@gugu.usal.es
135	DE LA MATA PASTRANA, COVADONGA	cdemata@indra.es
136	FERNÁNDEZ-PALACIOS CARMONA, ARTURO	arturo.fernandezpalaciost@juntadeandalucia.es
141	PRADOS VELASCO, MARÍA JOSÉ	mjprados@us.es
144	OJEDA ZUJAR, JOSÉ	zujar@us.es
147	NAVARRO MEZQUITA, CARMEN	cnavarro@dap.es
148	GONZÁLEZ CÁRDENAS, MARÍA ELENA	egonzale@geot-cr.uclm.es
149	FERNÁNDEZ CASALS, JAVIER	jfc@tragsatec.es
151	HERNÁNDEZ MEDINA, CARLOS	carlos.hernandez@amb.cie.uem.es
153	DE LA VEGA PANIZO, ROGELIO	rdelavega@dermos.upm.es
158	GARRIDO VALERO, MARÍA SOLEDAD	marisol.garrido@amb.cie.uem.es
160	MORALES CAÑAVATE, JESÚS	jmorales@cica.es
161	GARCÍA CUESTA, JOSÉ LUIS	josgar@fyl.uva.es
163	PÉREZ DE PRADA, ENRIQUE	
175	GILBERT CERVERA, JAVIER	jgilab@fcu.um.es
177	GALLEGO PRIEGO, MANUEL	mgallego@xunta.es
178	LOUREIRO GRANDAL, JUAN F.	jloureiro@xunta.es
181	COTOS YAÑEZ, JOSÉ MANUEL	manel.cotos@usc.es
184	VILLA ALCAZAR, GUILLERMO	gmvilla@mfoem.es

185	SÁNCHEZ DE LA ORDEN, MANUEL	iglsaorm@uco.es
186	DE MIGUEL LLANES, EDUARDO	demiguel@inta.es
189	CAMACHO OLMEDO, MARÍA TERESA	camacho@platon.ugr.es
192	MARTÍNEZ BENJAMIN, JUAN JOSÉ	benjamin@fa.upc.es
195	SANZ REDONDO, ANA MARÍA	Ana.Sanz@uclm.es
197	QUINTANILLA RÓDENAS, ANTONIO	arodenas@iele-ab.uclm.es
198	CASTAÑO FERNÁNDEZ, SANTIAGO	scastano@idr-ab.uclm.es
199	GARCÍA RODRÍGUEZ, MARÍA DEL PILAR	mpgarcia@ghis.ucm.es
200	TEJERA CRUZ, ALICIA	atejera@dfis.ulpgc.es
201	GARCÍA WEIL, LUIS	luis.garcia@fisica.ulpgc.es
202	URECH RIBERA, MIGUEL A.	murech@ermapper-spain.com
204	ALADOS-ARBOLEDAS, LUCAS	alados@ugr.es
205	HERNÁNDEZ CALVENTO, LUIS	lcalvento@sinf.ulpgc.es
208	PINILLA RUIZ, CARLOS	cpinilla@ujaen.es
210	DIAZ MANSO, JOSÉ MARCIAL	jdiazman@mail.xunta.es
211	VARGAS VALERA, FRANKLIN FULGENCIO	vargas@ula.ve
212	ALONSO JIMÉNEZ, CARMELO	calonso@indra.es
213	GROS AYMERICH, JUAN	deredec@ceu.es
217	DORREGO TAIN, MANUEL JORGE	manuel.jorge.dorrego.tain@xunta.es
219	CASTERAD SERAL, MARÍA AUXILIADORA	acasterad@aragon.es
220	BELDA ESPLUGUES, FERNANDO	fbelda@inm.es
222	PRADES I VALLS, ALBERT	albert@mercator.upc.es
224	GARCÍA ESCOBAR, FELIPE	fgarcia@sysigsa.com
225	VILLARES DURAN, PILAR	pilar.villares@uca.es
227	DENORE, BERNARD J.	bernard.denore@ctv.es
229	LÓPEZ MARTÍNEZ, FERNANDO	flm@fis.uc3m.es
230	DOMÍNGUEZ GÓMEZ, JOSÉ ANTONIO	jose.a.dominguez@cedex.es
231	GARCÍA LÓPEZ, SANTIAGO	santiago.garcia@uca.es
232	ZARCO TEJADA, PABLO J.	pzarco@cica.es
233	EDESÓ FITO, JOSÉ MIGUEL	iipedfij@vc.ehu.es
234	VIDAL PANTALEONI, ANA	avidal@dcom.upv.es
235	ARQUERO HIDALGO, ÁGUEDA	aarquero@fi.upm.es
236	MARAURI MARTÍNEZ DE RITUERTO, PEDRO MARÍA	pmarauri@infonegocio.com
238	RECONDO GONZÁLEZ, MARÍA DEL CARMEN	crecondo@relay.etsimo.uniovi.es
239	ORTIGOSA IZQUIERDO, LUIS	luis.ortigosa@dchs.unirioja.es
240	RAMÍREZ CISNEROS, JOAQUÍN	joaquin@tecnosylva.com
241	JURADO ESTÉVEZ, JESÚS	jesus.jurado@juntadeandalucia.es
242	TOVAR PESCADOR, JOAQUÍN	jtovar@ujaen.es
243	SANZ JUSTO, JULIA	julia@latuv.uva.es
244	CALLE MONTES, ABEL	abel@latuv.uva.es
245	MACHIN GAYARRE, JAVIER	jmac@eead.csic.es
249	GUTIÉRREZ VILLARIAS, JUAN LUIS	100551.575@compuserve.com
251	RODRÍGUEZ PÉREZ, JOSÉ RAMÓN	dimjrp@unileon.es
252	MARTÍN ISABEL, MARÍA PILAR	mpilar.martin@ieg.csic.es
253	SALAS REY, FRANCISCO JAVIER	javier.salas@uah.es
254	VALERIANO FORNOS, JORDI	jordi_valeriano@hotmail.com
255	FERNÁNDEZ MANSO, A. ALFONSO	diaafh@unileon.es
257	MARTÍNEZ CASASNOVAS, JOSÉ ANTONIO	j.martinez@macs.udl.es
259	DIAZ-DELGADO HERNÁNDEZ, RICARDO	rdiaz@ebd.csic.es

260	ALBIZUA HUARTE, LOURDES	lalbizua@tracasa.es
261	ARTIGAO CASTILLO, MARÍA DEL MAR	martigao@pol-ab.uclm.es
262	PÉREZ GONZÁLEZ, MARÍA EUGENIA	meperez@ghis.ucm.es
263	RUBIO CABALLERO, EVA MARÍA	Eva.m.rubio@uv.es
264	VÁZQUEZ DE LA CUEVA, ANTONIO	vazquez@inia.es
266	PACHECO MARTÍNEZ, MERCEDES	mpacheco@dfis.ulpgc.es
267	LÓPEZ SÁNCHEZ, JUAN MANUEL	juanma@disc.ua.es
270	MARTÍNEZ IZQUIERDO, MARÍA ESTÍBALIZ	emartinez@fi.upm.es
271	GONZALO MARTÍN, CONSUELO	chelo@fi.upm.es
272	RUESCAS ORIENT, ANA BELÉN	ana.b.ruescas@uv.es
273	TAPIADOR FUENTES, FCO. JAVIER	f.tapiador@geosoc.udl.es
274	KYUN, IK SOO	dt1@inicias.com
275	BARROSO BOSQUED, ANA	anbarroso@terra.es
276	LUNA DEL BARCO, ANTONIO	antonio.luna@uca.es
277	CACHORRO REVILLA, VICTORIA EUGENIA	chiqui@baraja.opt.cie.uva.es
278	SEBASTIÁN LÓPEZ, ANA	
279	SÁNCHEZ ALANDI, MARÍA AMPARO	mamsana@alumni.uv.es
280	JIMÉNEZ MICHAVILA, MARCOS	jimenezmm@inta.es
281	PÉREZ GUTIÉRREZ, CARLOS	carpegu@usal.es
284	AROZARENA VILLAR, ANTONIO	aarozarena@mfom.es
285	SALDAÑA LÓPEZ, ASUNCIÓN	asuncion.saldana@uah.es
286	WEYKAM, STEFANIE	sweykam@teleline.es
288	GARCÍA MELÉNDEZ, EDUARDO	egm@gugu.usal.es
289	SAURA MARTÍNEZ DE TODA, SANTIAGO	ssaura@eagrof.udl.es
290	LERANOIZ GOÑI, ANA	aleranoz@tracasa.es
291	QUINTANO PASTOR, CARMEN	menchu@tele.uva.es
292	MELÉNDEZ SÁNCHEZ, JUAN	melendez@fis.uc3m.es
293	ARANDA GALLEGO, JOSÉ MANUEL	jmaranda@fis.uc3m.es
294	MUÑOZ NIETO, ÁNGEL LUIS	almuni@gugu.usal.es
295	RUIZ FERNÁNDEZ, LUIS ÁNGEL	laruiz@cgf.upv.es
296	ALCARAZ APARICIO, MANUEL	m.alcaraz@upct.es
297	GÓMEZ SÁNCHEZ, JUAN PEDRO	juanpe.gomez@si.upct.es
298	PUIG POLO, CAROLINA	carol.puig@upc.es
299	MOCLAN SORIA, CRISTINA	cristina@latuv.uva.es
300	ROMO ARRANZ, ALFREDO	alf@latuv.uva.es
301	GONZÁLEZ JIMÉNEZ, JAVIER	jgonzalez@ctima.uma.es
302	AMBROSIO CESTERO, GREGORIO	goyo@ayto-malaga.es
303	SERRANO CAMBRONERO, MARÍA MILAGROS	milagros@ccinf.ucm.es
304	CASTILLO LÓPEZ, ELENA	castille@unican.es
306	PÉREZ ARAGÜES, FERNANDO	fernandop@icc.es
307	VALOR I MICO, ENRIC JOSEP	enric.valor@uv.es
308	ÁLVAREZ DE PRADO, LAURA	dimlap@unileon.es
309	RUIZ VERDÚ, ANTONIO	averdu@cedex.es
310	NAVARRO ALMENDROS, GABRIEL	gabriel.navarro@uca.es
311	SERRA RUIZ, PERE	pere.serra@uab.es
312	CRISTOBAL ROSELLO, JORDI	j.cristobal@creaf.uab.es
313	JIMÉNEZ MUÑOZ, JUAN CARLOS	jcjm@uv.es
314	GONZÁLEZ DE AUDICANA AMENÁBAR, MARÍA	maria.audicana@unavarra.es
315	ARBELO PÉREZ, MANUEL	marbelo@ull.es

317	DE CASTRO, ANTONIO	decastro@fis.uc3m.es
318	GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, ALBANO	aglezf@ull.es
319	PÉREZ DARÍAS, JUAN CARLOS	jcperez@ull.es
321	MORENO ÁLVAREZ, MARÍA TERESA	maitemorenoalvarez@hotmail.com
322	CASTAÑEDA DEL ÁLAMO, MARÍA DEL CARMEN	ccastanneda@aragon.es
323	CAMACHO DE COCA, FERNANDO	fernando.camacho@uv.es
324	MARTÍNEZ, GUSTAVO ADOLFO	Gustavo@interra.es
325	GARCÍA HARO, FRANCISCO JAVIER	j.garcia.haro@uv.es
326	EXPÓSITO GONZÁLEZ, FRANCISCO JAVIER	fexposit@ull.es
328	NICLÒS CORTS, RAQUEL	raquel.niclos@uv.es
330	GARCÍA SOTO, CARLOS	carlos.soto@st.ieo.es
332	PALACIOS ORUETA, ALICIA	alicia.palacios@upm.es
334	SILLERO PABLOS, NEFTALÍ	neftali@mail.icav.up.pt
335	LÓPEZ LOZANO, RAÚL	rlopezl@aragon.es
337	CALERA BELMONTE, ALFONSO	alfonso.calera@uclm.es
338	GONZÁLEZ PIQUERAS, JOSÉ	jose.gonzalez@uclm.es
342	SCHMID, THOMAS	thomas.schmid@ciemmat.es
343	CHIC GIMÉNEZ, ÒSCAR	ochic@icm.csic.es
344	ESTORNELL CREMADES, JAVIER	jaescre@cgf.upv.es
345	COLL COMPANY, CÉSAR	cesar.coll@uv.es
347	GARCÍA TORRES, LUIS	luisgarciatorres@uco.es
348	LÓPEZ GRANADOS, FRANCISCA	flgranados@ias.csic.es
349	PÉREZ CABELLO, FERNANDO	fcabello@unizar.es
350	CAMPS CARMONA, ADRIANO JOSÉ	camps@tsc.upc.edu
351	ARAGONÉS BORREGO, DAVID	daragones@ebd.csic.es
358	RENERIA MALLABIABARRENA, VICENTE	vrenteriam@yahoo.es

Socios Correspondientes

320	RIVAS, RAÚL	raul.rivas@uv.es
329	RODRÍGUEZ BENITO, CRISTINA VICTORIA	crodriguez@mariscope.cl
333	VÁZQUEZ, PABLO	pmvazquez@correo.inta.gov.ar
340	ALVA HUAYANEY, MIGUEL ERNESTO	malvah@unmsm.edu.pe
341	ABAD PÉREZ, CÉSAR	cabad@foncodes.gob.pe
353	PRECIADO, CARLOS	vialidadrural@eternet.cc
354	WÖHL COELHO, OSMAR GUSTAVO	osmar@unisinos.br

Socios Estudiantes (en España)

305	CASANOVA MATEO, CARLOS	carlos@latuv.uva.es
316	REJAS AYUGA, JUAN GREGORIO	rejasaj@inta.es
327	SÁNCHEZ TOMÁS, JUAN MANUEL	juan.m.sanchez@uv.es
336	BERMEJO DOMÍNGUEZ, JUAN ANTONIO	sigamap@sigamap.com
339	BLAS MORATO, ROCÍO	roblamor@hotmail.com
346	ÁLVAREZ MOZOS, JESÚS	jesus.alvarez@unavarra.es
352	FRAILE NAVARRO, SILVIA	silvia@latuv.uva.es
357	HURTADO FUENTES, PABLO	phurfuen@hotmail.com
359	SEPULCRE CANTÓ, GUADALUPE	gsepulcre@ias.csic.es

Socios Estudiantes (fuera de España)

331 FAÏD, ALÍ

a_faid@yahoo.fr

355 SCHIRMBECK, JULIANO

julianosc@unisinis.br

356 VÁZQUEZ, PATRICIA

pvazquez@rec.unicen.edu.ar

Socios Corporativos

903 DPTO. DE INFORMÁTICA

pablomar@unex.es

904 INSTITUT DE GEOMÀTICA

info@setmana-geomatica.org

