



Fecha: 07/06/2018

Unidad Origen: **Vicerrectorado de Investigación, Desarrollo e Innovación**

Asunto: *Petición de inclusión de asunto en orden día del próximo Consejo de Gobierno*

Unidades de destino: • Secretaría General de la UAL

Por la presente le ruego proceda a incluir en el orden del día de un próximo Consejo de Gobierno un punto con el siguiente enunciado:

Aprobación, si procede, del Convenio Específico de Colaboración entre las Universidades de Granada y Almería para la creación del Instituto Andaluz Interuniversitario de Geofísica y Prevención de Riesgos Sísmicos.

y cuya propuesta de acuerdo sería:

Aprobación del Convenio Específico de Colaboración entre las Universidades de Granada y Almería para la creación del Instituto Andaluz Interuniversitario de Geofísica y Prevención de Riesgos Sísmicos.

EL VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN,  
DESARROLLO E INNOVACION

Fdo.: Antonio Miguel Posadas Chinchilla

SR. SECRETARIO GENERAL.- UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/?CSV:=jl5mVIPE6wrP8UZQVAjZxg==>

FIRMADO POR	ANTONIO MIGUEL POSADAS CHINCHILLA		FECHA	07/06/2018
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	jl5mVIPE6wrP8UZQVAjZxg==	PÁGINA	1/1



jl5mVIPE6wrP8UZQVAjZxg==



**CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN ENTRE LAS  
UNIVERSIDADES DE GRANADA y ALMERÍA PARA LA CREACIÓN DEL  
INSTITUTO ANDALUZ INTERUNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN  
EN GEOFÍSICA Y PREVENCIÓN DE RISGOS SÍSMICOS**

**INTERVIEN**

De una parte, Dña. María Pilar Aranda Ramírez Decreto como Rectora de la Universidad de Granada, según nombramiento en Decreto 157/2015, de 19 de junio, (BOJA, n.119 de 22/06/2015) y con base en las competencias que le atribuye el artículo 45 de los Estatutos de la Universidad de Granada, aprobados por Decreto 231/2011, de 12 de julio, (BOJA nº 147, de 28 de julio de 2011).

De otra parte, D. Carmelo Rodríguez Torreblanca como Rector de la Universidad de Almería, según nombramiento en Decreto 134/2015 de 21 de abril, (BOJA, n. 91 de 14 de abril de 2015) y con base en las competencias que le atribuye el artículo 51 de los Estatutos de la Universidad de Almería, aprobados por Decreto 343/2003 de 9 de diciembre, (BOJA nº 247 de 24 de diciembre de 2003).

**EXPONEN**

Que la Universidad de Granada es una Institución de Derecho Público, con personalidad jurídica y patrimonio.....

Que la Universidad de Almería es una Institución de derecho público dotada de personalidad jurídica y patrimonio propio, a la que corresponde el servicio público de la educación superior, mediante la docencia, el estudio y la investigación, con plena autonomía y de acuerdo con la Constitución Española y las leyes, sin perjuicio de las tareas de coordinación que correspondan al Consejo de Coordinación Universitaria y a la Comunidad Autónoma Andaluza.

Que las dos Universidades consideran de interés prioritario para España y especialmente para la Comunidad de Andalucía, la creación de un Instituto Interuniversitario de Investigación en Geofísica y Prevención de Riesgos Sísmicos.

Por todo lo cual

**ACUERDAN**

Suscribir el presente Convenio con arreglo a las siguientes

## CLÁUSULAS

### I. FINES Y OBJETIVOS.

**Primera.** Por el presente Convenio, la Universidad de Granada (UGR) y la Universidad de Almería (UAL) crean el *Instituto Andaluz de Investigación Interuniversitario en Geofísica y Prevención de Riesgos Sísmicos (Universidad de Granada-Universidad de Almería)*, con la naturaleza y carácter de instituto de investigación interuniversitario, en cuya estructura organizativa participan las dos instituciones signatarias. En lo que sigue denominaremos al Instituto *Instituto Andaluz de Investigación Interuniversitario en Geofísica y Prevención de Riesgos Sísmicos (iIAG)* excluyendo el nombre de las universidades que lo suscriben por economía en el lenguaje y en algunas ocasiones utilizando solo sus siglas iIAG. Este nuevo Instituto Interuniversitario se crea a partir del Instituto Universitario de Investigación en Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos ya existente en la Universidad de Granada.

**Segunda.** La función general del iIAG es desarrollar una investigación centrada en aspectos básicos e interdisciplinares de la Física de la Tierra fundamentalmente en la Geofísica y la Sismología, estudiando la naturaleza que nos rodea mediante herramientas físicas y matemáticas.

**Tercera.** El iIAG, articulado como Instituto Andaluz Interuniversitario, va a trabajar en el desarrollo de la investigación científica, en sus aspectos fundamental y aplicado, con un marcado énfasis en el campo de la Geofísica y la Sismología y la docencia especializada de aspectos básicos e interdisciplinares de la Geofísica. Con este objeto, el iIAG sistemáticamente:

- a) estimulará el mérito científico y una sana competitividad, así como una continua y eficaz interacción y coordinación entre todos sus miembros,
- b) mejorará las infraestructuras, captando nuevos recursos y optimizando el uso de los disponibles, y
- c) aumentará su visibilidad y la de sus actividades, mientras potencia la labor de sus investigadores y su proyección internacional.

Los objetivos estratégicos básicos que tiene el iIAG son:

1. Fomentar la investigación de excelencia incrementando el patrimonio científico y cultural de Andalucía.
2. Apoyar la formación de calidad de los investigadores. Se hará en este sentido énfasis en la empleabilidad de los recursos humanos, contribuyendo a mejorar el mercado laboral de Andalucía mediante esta formación de excelencia.

3. Fomentar la igualdad de oportunidades, trabajando por reducir la diferencia existente entre hombres y mujeres en la investigación en Geofísica y de esta manera contribuyendo al mismo objetivo dentro del Sistema Andaluz de Conocimiento.
4. Potenciar la internacionalización mediante la creación de redes con otros centros nacionales e internacionales, haciendo énfasis en las acciones europeas de investigación y el espacio hispanoamericano. Esto contribuirá al incremento de la presencia y de la competitividad a nivel internacional de la investigación andaluza. Además permitirá general resultados científicos de mayor calidad y que sean útiles a la sociedad y en particular al tejido productivo.
5. Fomentar la interdisciplinariedad, esto es, la transferencia de conocimiento y métodos científicos a través de los bordes disciplinares tradicionales. Apoyar e incentivar el trabajo en nuevos temas de investigación en áreas emergentes con potencial futuro en el avance del conocimiento. Favorecer una actividad científica más dinámica. Incrementando, consolidando e interconectando grupos de investigación.
6. Captar fondos privados y públicos para financiar sus actividades así como su participación en proyectos marco regionales, nacionales e internacionales. Gestionar con eficacia estos recursos adecuándolos a las necesidades de los grupos de investigación de manera flexible y ágil.
7. Adquirir y gestionar infraestructura científica de forma eficaz y adaptada a las necesidades de los investigadores.
8. Colaborar con las Administraciones Públicas y contribuir al progreso científico mediante la difusión nacional e internacional del conocimiento generado y la transferencia de los resultados de la investigación a la sociedad y muy especialmente al marco Andaluz.

## **II. ESTRUCTURA DE DIRECCIÓN, COORDINACIÓN Y EVALUACIÓN.**

**Cuarta.** Para el logro de sus objetivos y el cumplimiento de sus funciones, el iIAG se estructura en órganos de gobierno de dos tipos: colegiados y unipersonales.

Órganos Colegiados:

1. **Consejo de Instituto.** El Consejo de Instituto es el órgano colegiado de gobierno y representación del Instituto. El Consejo de Instituto, presidido por su Director y en el que actuará como Secretario el del Instituto, quedará integrado por todo el personal investigador doctor miembro del iIAG con vinculación permanente a alguna de las Universidades que suscriben este convenio, una representación del resto de personal docente e investigador de ambas Universidades equivalente a la mitad de los anteriores, una representación del personal de administración y servicios que desempeñe su actividad en el Instituto hasta un máximo de cuatro y por los Profesores Eméritos de las mencionadas Universidades que sean miembros del iIAG.

1.1. Las competencias del Consejo de Instituto serán:

- a) Elegir y, en su caso, remover al Director del Instituto.
- b) Elegir y, en su caso remover a los Directores de sede.
- c) Elegir y, en su caso deponer a los Coordinadores de grupo de investigación.
- d) Establecer las directrices generales de funcionamiento del Instituto.
- e) Analizar y, en su caso, aprobar los programas de investigación científica y técnica o de creación artística del Instituto.
- f) Analizar, organizar y desarrollar programas y estudios de posgrado.
- g) Aprobar la programación anual de actividades docentes y plurianuales de investigación del Instituto.
- h) Aprobar la memoria anual de actividades del Instituto y hacerla pública.
- i) Aprobar la distribución del presupuesto asignado al Instituto.
- j) Formular propuestas referentes a las necesidades de dotación de plazas de personal investigador y de personal de administración y servicios correspondientes al Instituto, especificando sus características y perfil.
- k) Asumir cualesquiera otras competencias que le atribuya el Reglamento de Régimen Interno del iIAG que será aprobado según la cláusula vigesimoprimera de este convenio.

1.2. El funcionamiento interno del Consejo de Instituto quedará establecido en su Reglamento de Régimen Interno que será aprobado según la cláusula vigesimoprimera de este convenio.

2. **Comisión de Gobierno.** La Comisión de Gobierno es el órgano colegiado permanente de dirección del Instituto y estará integrada por el Director, el Secretario del iIAG, los Directores de sede, los Coordinadores de los áreas de investigación que formen el iIAG, un miembro del resto del personal investigador y un miembro del Personal de Administración y Servicios elegidos por el Consejo de Instituto. Los Coordinadores de las áreas de investigación serán elegidos por el Consejo de Instituto cuando se constituya el iIAG de entre los miembros del Consejo de Instituto que presenten sus candidaturas. Los coordinadores cesarán por las siguientes causas: renuncia o pérdida de las condiciones necesarias para ser designado.

2.1. Las competencias de la Comisión de Gobierno serán: ejercer las funciones que en ella delegue el Consejo de Instituto y aquellas otras que, por su carácter extraordinario y urgente, deban ser asumidas para el mejor gobierno del Instituto, debiendo dar cuenta de las mismas para su ratificación cuando sea necesaria al Consejo de Instituto y haciéndolas públicas en cualquier caso. Además cualesquiera otras competencias que le atribuyan el Reglamento de Régimen Interno del iIAG que será aprobado según la cláusula

vigesimoprimera de este convenio.

2.2. La Comisión de Gobierno se reunirá, al menos, cuatro veces al año, siempre mediante convocatoria del Director o a petición de un tercio de sus miembros. La Comisión de Gobierno procurará tomar sus acuerdos por unanimidad y, en todo caso, habrá de tomarlos por mayoría absoluta.

Órganos Unipersonales:

### **1. Director:**

En la etapa inicial de constitución, la dirección del iIAG corresponderá al que ostente en ese momento el cargo de director o directora del Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos de la Universidad de Granada.

Una vez constituido iIAG, el Consejo de Instituto procederá a la elección del Director de entre los miembros del Consejo de Instituto que se presenten como candidatos.

Para ser elegido Director será necesario obtener en primera votación mayoría absoluta. Si ésta no se alcanzara, bastará obtener mayoría simple en segunda votación.

El nombramiento y cese del Director corresponde al Rector o Rectora de la Universidad Coordinadora (definida en la cláusula sexta) del iIAG a propuesta del Consejo de Instituto, con el informe preceptivo del Consejo de Gobierno de las Universidades firmantes del presente convenio. Su mandato tendrá una duración de cuatro años, pudiendo ser reelegido una sola vez consecutiva.

El Director cesará tras una moción de censura suscrita por el veinticinco por ciento de los miembros del Consejo de Instituto y aprobada por la mayoría absoluta de los miembros del Consejo de Instituto. De no prosperar dicha moción, sus firmantes no podrán promover otra hasta transcurrido un año.

El Director o Directora cesará por las siguientes causas: a petición propia, por pérdida de las condiciones necesarias para ser elegido o por finalización legal de su mandato.

En caso de vacante, ausencia temporal o enfermedad, el Director será sustituido por el miembro del Consejo de Instituto de mayor edad, siempre que reúna los requisitos exigidos para ser Director.

Las competencias del Director del iIAG son ejercer la dirección y gestión ordinaria del Instituto, la dirección de la sede coordinadora del iIAG (ver cláusula Sexta de este convenio), ejecutar los acuerdos del Consejo de Instituto y proponer a la Comisión de Gobierno el titular de la Secretaría del Instituto. Además cualesquiera

otras competencias que le atribuyan las leyes o su Reglamento de Régimen Interno que será aprobado según la cláusula vigesimoprimera de este convenio.

## **2. Secretario:**

El Secretario será nombrado por el Rector o Rectora de la Universidad Coordinadora, a propuesta del director del iIAG, de entre los doctores del Consejo de Instituto una vez constituido el iIAG.

Corresponde al Secretario dar fe de los acuerdos y resoluciones de los órganos de gobierno del Instituto, garantizar la difusión y publicidad de los acuerdos, resoluciones, convenios, reglamentos y demás normas generales de funcionamiento institucional entre los miembros del Instituto, llevar el registro y custodiar el archivo, expedir las certificaciones que le correspondan y desempeñar aquellas otras competencias que le sean delegadas por el Director, sin perjuicio de las funciones que le asigne el Reglamento de Régimen Interno del iIAG que será aprobado según la cláusula vigesimoprimera de este convenio.

## **3. Director de Sede:**

La elección de los Directores de cada Sede corresponde al Consejo de Instituto de entre los miembros del Consejo de Instituto que se presenten como candidatos, y que tengan vinculación permanente a la Universidad a la que pertenezca la Sede. Su mandato tendrá una duración de cuatro años, pudiendo ser reelegido una sola vez consecutiva. Los Directores de Sede serán nombrados por el Rector o Rectora de la Universidad a la que pertenezca cada Sede a propuesta del Consejo de Instituto.

Las competencias del Director de Sede son ejercer las funciones de gestión ordinaria en la misma, sin perjuicio de las funciones que le asigne el Reglamento de Régimen Interno del iIAG que será aprobado según la cláusula vigesimoprimera de este convenio.

Los directores de sede cesarán por las siguientes causas: a petición propia, por pérdida de las condiciones necesarias para ser elegido o por finalización legal de su mandato.

**Quinta.** La evaluación del iIAG se realizará por los mecanismos que establece para sus Institutos cada una de las Universidades que suscriben este convenio. Además, cada cuatro años se someterá al Instituto, a través de la Junta de Andalucía y de las Universidades a una evaluación externa por alguna de las agencias existentes a nivel autonómico o estatal. De forma adicional el iIAG elaborará anualmente una memoria de sus actividades científicas, que remitirá a las dos Instituciones signatarias de este Convenio.

**Sexta.** El iIAG se estructurará en 2 Sedes, una por cada una de las Universidades que suscriben este convenio. Se considerará a la Universidad de Granada Sede Coordinadora del iIAG. La sede Coordinadora podrá cambiar si así lo decide el Consejo de Instituto por mayoría absoluta de sus miembros. Cada una de las Sedes contará con un Director de Sede, que pertenecerá a la Comisión de Gobierno iIAG siguiendo la cláusula cuarta de este convenio.

### **III. FINANCIACIÓN DEL INSTITUTO, DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA ECONÓMICA Y, EN SU CASO, DE LOS BENEFICIOS.**

**Séptima.** Para desarrollar y gestionar sus funciones, además de la financiación asociada a los proyectos y contratos obtenidos, el iIAG contará con una partida presupuestaria específica en cada sede, asignada anualmente en los presupuestos de la Universidad sede según su normativa respectiva que garantice el desarrollo de sus actividades y siempre dentro de sus respectivas disponibilidades presupuestarias. La parte de financiación proveniente del presupuesto de la cada Universidad (firmantes de este convenio) se utilizará según su normativa respectiva. Además la financiación que pueda porvenir de la Junta de Andalucía se gestionará según la normativa que la Junta de Andalucía establezca. En todo caso el iIAG deberá tender a la autofinanciación.

**Octava.** El Consejo de Instituto, a propuesta de la Comisión de Gobierno, aprobará para cada año una programación económica de sus actividades, en la que se especifiquen los ingresos derivados del presupuesto de cada Universidad, los contratos y otras fuentes de financiación externa, los criterios de gastos, asignación a capítulos, las necesidades de financiación para la realización de sus actividades y el reparto de beneficios. Además se seguirán los criterios de financiación que le atribuya su Reglamento de Régimen Interno que será aprobado según la cláusula vigesimoprimera de este convenio.

### **IV. MODALIDADES DE COOPERACIÓN ECONÓMICA Y TÉCNICA.**

**Novena.** El personal que pertenezca al Consejo de Instituto, tanto el que se incorpora en el momento de su creación, como aquél que pudiera hacerlo en el futuro, mantendrá a todos los efectos la dependencia administrativa o laboral de su Universidad.

**Décima.** Ninguna de la Instituciones participantes perderá la titularidad sobre los bienes y equipamiento aportados, que quedarán registrados a tal efecto en el inventario correspondiente de su Universidad. Cuando así proceda, las Instituciones deberán arbitrar las correspondientes cesiones de uso de los mismos en función de lo que determine su propia normativa reguladora.

El material inventariable adquirido con cargo a proyectos o programas quedará



adscrito al Instituto y será inscrito en el inventario de la Institución, a través de la cual se hubiera gestionado la adquisición.

Sin perjuicio de lo anterior, el iIAG mantendrá un registro en el que quedarán inventariados todos los bienes adscritos al mismo.

**Undécima.** El funcionamiento del iIAG se regirá por lo dispuesto en la legislación estatal y autonómica aplicable, así como en la propia normativa de cada una de las Universidades firmantes del presente convenio y el propio Reglamento de Régimen Interno del iIAG que será aprobado según la cláusula vigesimoprimera de este convenio.

**Duodécima.** Los proyectos y contratos de investigación que presenten los investigadores del iIAG a las convocatorias oficiales deberán cursarse a través de la Universidad a la que pertenezca el investigador que lidera la solicitud.

**Decimotercera.** En las publicaciones o cualquier otra forma de difusión de los resultados a que den lugar los trabajos de investigación desarrollados en el iIAG se deberá reconocer y hacer constar la participación de todo el personal investigador que haya intervenido en dichos trabajos, así como la Universidad signataria a la que, en cada caso, pertenezca y el Instituto como “Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Riesgos Sísmicos”.

## **V. FORMAS DE INCORPORACIÓN DEL PERSONAL Y EL RÉGIMEN DE INTERCAMBIO DE PROFESORADO E INVESTIGADORES.**

### **Decimocuarta.**

#### **Miembros.**

Podrán ser miembros del iIAG, siempre que cumplan con los requisitos de composición previstos en la Normativa de Institutos Universitarios y Centros de Investigación de la Universidades que suscriben este convenio, los siguientes:

- a) Los actuales miembros del Instituto Universitario de Investigación en Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos.
- b) El personal docente e investigador doctor con vinculación permanente perteneciente a las plantillas de las Universidades de Granada y Almería y Profesores Eméritos, previo informe favorable del Consejo de Instituto una vez oída la Comisión de Gobierno del iIAG, siempre que se cuente con el informe favorable del Departamento al que pertenezca, cumpliendo con lo recogido en los estatutos de cada universidad.
- c) Personal docente e investigador doctor con vinculación temporal a alguna de las universidades de Granada y Almería.
- d) Investigadores y personal de otros centros públicos o privados, previo informe favorable del Consejo de Instituto una vez oída la Comisión de Gobierno, debiendo

además contar con el informe favorable del centro al que pertenezcan, no pudiendo superar el 20% del total de personal del Instituto.

- e) Personal investigador contratado con cargo a programas, contratos o proyectos desarrollados por el Instituto
- f) Personal de administración y servicios permanente que desempeñe su labor en el Instituto.
- g) Personal de administración y técnico no permanente del Instituto mientras esté vigente su contrato.
- h) Miembros honorarios nombrados, a propuesta de la Comisión de Gobierno, por el Consejo de Instituto, de entre aquellas personalidades de reconocido prestigio en el ámbito del iIAG.

#### **Decimoquinta.**

Normas de Admisión.

El acceso de nuevos miembros al iIAG se regirá por el Reglamento del iIAG que se apruebe según la cláusula vigesimoprimera para el Instituto.

### **VI. DISOLUCIÓN DEL iIAG.**

**Decimosexta.** Si el iIAG hubiera de disolverse, cada una de las instituciones partícipes designará un representante para la constitución de la correspondiente comisión liquidadora, que deberán efectuar la distribución de los bienes de acuerdo con las siguiente norma: el equipamiento científico y material inventariable adscritos al iIAG será reintegrado a la Universidad propietaria, salvo que ésta disponga de otro destino.

### **VII. COMISIÓN DE SEGUIMIENTO.**

**Decimoséptima.** Se crea una comisión de seguimiento con el fin de interpretar y resolver las posibles cuestiones que puedan surgir en relación al contenido del convenio cuando fuera preciso. Para ello, cada Universidad tendrá como representante el Rector o la persona en quien delegue.

**Decimoctava.** La resolución de las cuestiones litigiosas que no pueda resolver la Comisión de Seguimiento deberá ser resuelta por el Consejo de Gobierno de cada una de las Universidades que suscriben este convenio.

**Decimonovena.** El Instituto se someterá al seguimiento y control por cada una de las Universidades que suscriben este convenio, siguiendo sus respectivas normativas.

### **VIII. REGLAMENTO, ENTRADA EN VIGOR, DURACIÓN Y CAUSA DE**

## **EXTINCIÓN DEL CONVENIO.**

**Vigésima.** El presente convenio surtirá efectos desde la fecha de su firma y tendrá una vigencia de cuatro años. En cualquier momento antes de la finalización del plazo previsto los firmantes de este convenio podrán acordar unánimemente su prórroga por un periodo de hasta cuatro años adicionales o su extinción.

**Vigesimoprimera.** El Reglamento de Régimen Interno del iIAG, donde se establezca la denominación, el objeto, la ubicación, normas básicas de funcionamiento y adopción de acuerdos, régimen económico y estructura organizativa y de gobierno deberá ser aprobado por cada Universidad que suscribe este convenio, siguiendo sus respectivas normativas.

**Vigesimosegunda.** Serán causas de extinción del presente convenio y consiguiente disolución del iIAG las siguientes:

- a) El acuerdo expreso y por escrito de las Universidades cotitulares.
- b) La denuncia del Convenio por una de las partes por incumplimiento de los dispuesto en el mismo, notificada por escrito a las otras partes con seis mese de antelación a la fecha en que haya de producir efectos. Y en prueba de conformidad, todas las partes firman el presente documento por quintuplicado, en la fecha y lugar que al principio se indica.
- c) El transcurso del plazo de vigencia del Convenio sin haberse acordado la prórroga del mismo.

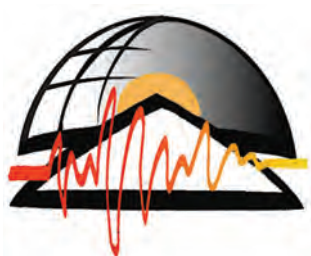
La Rectora de la Universidad de Granada      El Rector de la Universidad de Almería

Fdo. María Pilar Aranda Ramírez

Fdo. Carmelo Rodríguez Torreblanca



**INSTITUTO ANDALUZ INTERUNIVERSITARIO DE  
INVESTIGACIÓN EN GEOFÍSICA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS  
SÍSMICOS (*iLAG*).**



**MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES, CAPACIDADES Y OBJETIVOS  
DEL INSTITUTO**

**PERIODO DE ACTIVIDADES (2012-2017)**

## **I.- INDICE.**

<b>1.- PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>4</b>
<b>2.- OBJETIVOS DEL INSTITUTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3.- CAPACIDADES DEL INSTITUTO .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1. Áreas de conocimiento y departamentos.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2. Grupos de investigación.....</b>	<b>10</b>
<b>3.3. Personal.....</b>	<b>10</b>
<b>4.- ESPACIOS. LAS SEDES DEL iIAG .....</b>	<b>15</b>
<b>5.- INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA DEL INSTITUTO.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1. La Red Sísmica de Andalucía (RSA) .....</b>	<b>19</b>
<b>5.1.1. Red de Banda Ancha.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1.2. Red de Periodo Corto.....</b>	<b>21</b>
<b>5.1.3. Red de acelerógrafos .....</b>	<b>21</b>
<b>5.2. Sistema de vigilancia y alerta sísmica temprana.....</b>	<b>21</b>
<b>5.3. “Pool Sísmico” del Instituto .....</b>	<b>23</b>
<b>5.4. “Pool de Geofísica Aplicada” del Instituto .....</b>	<b>24</b>
<b>6.- ACTIVIDAD CIENTÍFICA DEL INSTITUTO.....</b>	<b>27</b>
<b>6.1. Líneas de investigación científica.....</b>	<b>27</b>
<b>6.2. Proyectos y contratos de investigación .....</b>	<b>30</b>
<b>6.3. Producción científica.....</b>	<b>41</b>
<b>6.4. Colaboraciones con otros Centros de Investigación.....</b>	<b>54</b>
<b>7.- ACTIVIDADES DOCENTES Y FORMATIVAS DEL INSTITUTO.....</b>	<b>56</b>
<b>7.1 Actividades de Posgrado .....</b>	<b>56</b>
<b>7.1.1. Master oficiales y TFM’s.....</b>	<b>56</b>
<b>7.1.2. Tesis doctorales y Tercer Ciclo.....</b>	<b>57</b>
<b>7.2. Otras actividades y cursos de formación.....</b>	<b>65</b>
<b>7.3. Aula Virtual del Instituto .....</b>	<b>67</b>
<b>8.- INGRESOS ECONÓMICOS.....</b>	<b>83</b>
<b>8.1. Financiación del Instituto .....</b>	<b>83</b>

<b>9.- OTRAS ACTIVIDADES.....</b>	<b>84</b>
<b>9.1 Relaciones y convenios internacionales.....</b>	<b>84</b>
<b>9.2 Reconocimiento del Instituto.....</b>	<b>86</b>
<b>10.- TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.....</b>	<b>88</b>
<b>10.1 Servicios a la sociedad.....</b>	<b>88</b>
<b>11. PROGRAMACIÓN PLURIANUAL.....</b>	<b>96</b>

## **1.- PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES.**

Se presenta en esta memoria la propuesta de modificación y transformación del *Instituto Universitario de Investigación Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos de la Universidad de Granada* (IAG-UGR) en un ***Instituto Andaluz Interuniversitario de Investigación en Geofísica y Prevención de Riesgos Sísmicos (iIAG)*** conformado por 2 sedes o nodos que se ubican en las Universidades de Granada y Almería.

El Instituto Andaluz de Investigación Interuniversitario en Geofísica y Prevención de Riesgos Sísmicos se forja como Instituto Andaluz de Referencia con el fin de aglutinar a investigadores de excelencia en torno a una investigación centrada en aspectos básicos e interdisciplinarios de la Física de la Tierra, fundamentalmente en la Geofísica y la Sismología, estudiando la naturaleza que nos rodea mediante herramientas físicas y matemáticas. El iIAG pretende:

- Favorecer y potenciar la coordinación de los miembros de las sedes lo constituyen.
- Constituir un centro de referencia en instrumentación sísmica y geofísica, permitiendo compartir sus infraestructuras para una constituir masa crítica suficiente que permita abordar convocatorias de financiación de proyectos con mayor fuerza competitiva.
- Conformar un sistema de investigación de calidad con un planteamiento global y aproximación multidisciplinar que contribuya al avance del conocimiento, como a la resolución de retos planteados desde distintos ámbitos de la sociedad andaluza, nacional e internacional.
- Configurarse como un instrumento de gobernanza transparente, ágil y funcional.

La necesidad de estudiar y conocer con profundidad la sismicidad y su impacto sobre la población hizo que en Granada se creara en **1902** el ***Observatorio de Cartuja***, que tenía como uno de sus fines el estudio de la actividad sísmica. Esto hizo que en 1903 se instalara el segundo sismógrafo de España (después del de San Fernando en Cádiz) creando la estación sismológica de Cartuja. Los estudios sísmicos desarrollados durante el primer cuarto del siglo XX le proporcionaron un prestigio científico internacional que se ha mantenido hasta nuestros días con

algún que otro lógico altibajo asociado a circunstancias históricas. La *serie sísmica de Granada de 1979* hizo que se tomara una conciencia política y social sobre la importancia de estos estudios. Así, la Universidad de Granada proporcionó los recursos materiales y humanos para crear la primera red moderna de microsismicidad en España (que se denominó Red Sísmica de la Universidad de Granada). Esta red fué el primer paso para *la transformación del Observatorio de Cartuja en 1989 en el Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos como un Instituto Universitario de la Universidad de Granada*. Los hitos de creación del Instituto son:

El 15 de Mayo de 1989 se aprobó en el Claustro de la Universidad de Granada la creación del Instituto, con el apoyo de la Consejería de Gobernación de la Junta de Andalucía.

El 11 de Octubre de 1989 fue aprobado por el Consejo Social de la Universidad de Granada.

La creación del Instituto Universitario por parte de la Universidad de Granada (UGR) en el año 1989 no sólo supuso un cambio de nominación y estructura, sino un impulso importante en referencia a la instrumentación sísmica, al personal científico y de servicios, a la potenciación y mejora de la producción científica y al mantenimiento y potenciación del prestigio internacional. Así, por ejemplo, se ha pasado de tener una sola estación sísmica a contar con una red sísmica regional digital (ahora denominada Red Sísmica de Andalucía) con 23 estaciones sísmicas de las más modernas que existen. Además el iIAG cuenta con un “*pool sísmico*” con mas de 50 estaciones portátiles que son la herramienta que permite no sólo estudiar la sismicidad de la región, sino realizar experimentos en otras zonas españolas o del mundo: Canarias, Italia, Marruecos, México, y la Antártida. En la actualidad la actividad del Instituto continúa con sus estudios en el campo de la sismicidad, incluyendo otros campos de tipo social, de investigación multidisciplinar nacional e internacional con numerosas colaboraciones asociadas.

Desde Enero de 2010 la sede del iIAG y de la universidad coordinadora (Universidad de Granada) está compartiendo dependencias con el servicio del 112 de Protección Civil y sólo la sede del Instituto ocupa una extensión de unos 800 m<sup>2</sup>.



En el cuadro resumen de la Figura 1.1 se esquematiza las bases sobre las que se ha apoyado el Instituto Andaluz de Geofísica desde su creación hasta el presente y que conforma la base del iIAG.

En el año 2014 la UGR adecua la normativa de los Institutos Universitarios de Investigación de la Universidad de Granada y pasa a nombrarse Instituto Universitario de Investigación Andaluz en Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos.

La presente memoria de creación del iIAG se sustenta en las actividades de investigación, docencia y transferencia de casi 30 años de funcionamiento que han llevado al IAG (UGR) a ser referente en la investigación no solo regional y nacional sino también internacional en el campo de la Sismología y la Geofísica. Es por ello que se presenta como sustento para su evaluación y aprobación como Instituto Andaluz Interuniversitario las actividades realizadas en el periodo 2012-2017.

## **2.- OBJETIVOS DEL INSTITUTO.**

El Instituto Andaluz Interuniversitario de Investigación en Geofísica y Prevención de Riesgos Sísmicos, es un centro creado para aglutinar grupos de investigación, recursos e infraestructura científico-técnica suficientes que permitan el avance del conocimiento, el desarrollo y la innovación en el campo de la Geofísica, Sismología, Geofísica Aplicada y en la de la Prevención de Riesgos Sísmicos y Volcánicos. Así mismo se le ha encomendado la investigación en las diferentes disciplinas de la Geofísica, Sismología, Física del Interior de la Tierra, Geodinámica, Geofísica Aplicada y en la incidencia de los procesos terrestres en el medio, así como el estudio de la prevención de daños ligados al fenómeno sísmico y volcánico, el mantenimiento y desarrollo de la Red Sísmica de Andalucía (RSA) como infraestructura básica de investigación y de vigilancia. Además tiene asignada tareas docentes principalmente en estudios de posgrado (Master y Doctorado) así como a otros niveles que en su momento se soliciten además del asesoramiento en los ámbitos de esta especialidad científica. El interés en la investigación en estas disciplinas de las Ciencias de la Tierra queda patente por ejemplo analizando las repercusiones de los últimos terremotos (Lorca 2011 o Alborán 2016).

Con este objeto, el iIAG sistemáticamente:

- a) estimulará el mérito científico y una sana competitividad, así como una continua y eficaz interacción y coordinación entre todos sus miembros,
- b) mejorará las infraestructuras, captando nuevos recursos y optimizando el uso de los disponibles, y
- c) aumentará su visibilidad y la de sus actividades, mientras potencia la labor de sus investigadores y su proyección internacional.

Con el preámbulo y presentación que hemos realizado del Instituto, los objetivos marcados sobre los cuales gira sus actuaciones son:

- A. Fomentar la investigación de excelencia incrementando el patrimonio científico y cultural de Andalucía.
- B. Apoyar la formación de calidad de los investigadores. Se hará en este sentido énfasis en la empleabilidad de los recursos humanos, contribuyendo a mejorar el mercado laboral de Andalucía mediante esta formación de excelencia.
- C. Fomentar la igualdad de oportunidades, trabajando por reducir la diferencia existente entre hombres y mujeres en la investigación en Geofísica y de esta manera contribuyendo al mismo objetivo dentro del Sistema Andaluz de Conocimiento.
- D. Potenciar la internacionalización mediante la creación de redes con otros centros nacionales e internacionales, haciendo énfasis en las acciones europeas de investigación y el espacio hispanoamericano. Esto contribuirá al incremento de la presencia y de la competitividad a nivel internacional de la investigación andaluza. Además permitirá general resultados científicos de mayor calidad y que sean útiles a la sociedad y en particular al tejido productivo.
- E. Fomentar la interdisciplinariedad, esto es, la transferencia de conocimiento y métodos científicos a través de los bordes disciplinares tradicionales. Apoyar e incentivar el trabajo en nuevos temas de investigación en áreas emergentes con potencial futuro en el avance del conocimiento. Favorecer una actividad científica más dinámica. Incrementando, consolidando e interconectando grupos de investigación.
- F. Captar fondos privados y públicos para financiar sus actividades así como su

participación en proyectos marco regionales, nacionales e internacionales. Gestionar con eficacia estos recursos adecuándolos a las necesidades de los grupos de investigación de manera flexible y ágil.

- G. Adquirir y gestionar infraestructura científica de forma eficaz y adaptada a las necesidades de los investigadores.
- H. Colaborar con las Administraciones Públicas y contribuir al progreso científico mediante la difusión nacional e internacional del conocimiento generado y la transferencia de los resultados de la investigación a la sociedad y muy especialmente al marco Andaluz.



Figura 1.1.- Cuadro resumen de las bases de la estructura del iIAG

### **3.- CAPACIDADES DEL INSTITUTO.**

#### **3.1. Áreas de conocimiento y departamentos.**

En el Instituto están integrados profesores de las siguientes áreas de conocimiento:

Física de la Tierra (U. Granada).

Física Aplicada (U. Almería y U. Jaén).

Geodinámica Externa (U. Granada)

Geodinámica Interna (U. Pablo de Olavide).

Construcciones Arquitectónicas (U. Granada).

Prehistoria (U. Granada).

Historia Medieval (U. Granada).

Física Aplicada (UCA)

Tecnología electrónica (UAL)

Prospección e investigación minera (UAL)

Por otro lado estas áreas están representadas en los siguientes Departamentos Universitarios:

Física Teórica y del Cosmos (U. Granada).

Geodinámica (U. Granada)

Construcciones Arquitectónicas (U. Granada).

Física (U. Jaén).

Química y Física (U. Almería)

Biología y Geología (U. Almería)

Ingeniería (U. Almería)

Sistemas Físicos, Químicos y Naturales (U. Pablo de Olavide).

Física (U. Jaén).

Historia Medieval Y Ciencias Y Técnicas Historiográficas (U. Granada).

Prehistoria y Arqueología (U. Granada).

Al tratarse de un Instituto interuniversitario con sedes en Granada y Almería y por tanto de ámbito andaluz, los investigadores se integran dentro de los grupos de investigación del Plan Andaluz de Investigación de la Junta de Andalucía. Los grupos presentes en el Instituto son:

### **3.2. Grupos de investigación:**

- “Sismología y Geofísica” RNM104.
- “Grupo de Investigación en Geofísica Aplicada”. RNM194
- “Geología Estructural y Tectónica” RNM148.
- “Patrimonio, cultura y ciencia medievales” HUM165.
- “Grupo de estudios de la prehistoria reciente de Andalucía” HUM274.
- “Electrónica Comunicaciones y Telemedicina” TIC019
- “Física de Interfases”. TEP145
- “Automática, robótica y mecatrónica”. TEP197
- “Edafología Aplicada”. RNM242
- “Ingeniería rural”. AGR198

### **3.3. Personal:**

El personal científico y técnico del iIAG lo constituyen las siguientes investigadoras conformados en dos sedes-nodos, Granada y Almería (Tablas 3.1a y 3.1b):

#### **Catedráticos de Universidad:**

UGR: Prof. José Morales Soto (Física de la Tierra, UGR), Prof. Antonio Miguel Posadas Chinchilla Prof. Jesús M. Ibáñez Godoy (Física de la Tierra, UGR), Prof. José Miguel Azañón Hernández (Geodinámica externa, UGR), Prof. Manuel Espinar Moreno (Prehistoria, UGR),  
UAL: (Física Aplicada, UAL), Francisco Luzón Martínez (Física Aplicada, UAL) y Francisco Manzano Agugliaro, Ingeniería, UAL)

#### **Miembros honoríficos del Instituto:**

Prof. Edoardo Del Pezzo (INGV-Osservatorio Vesuviano, Nápoles, Italia).

#### **Titulares de Universidad:**

UGR: Prof. Francisco Vidal Sánchez, Prof. Gerardo Alguacil de la Blanca, Prof. Fco. Javier Almendros González, Prof. Inmaculada Serrano, Prof. Francisco Carrión Méndez, Prof. Prof. José A. Peña Ruano.

UAL: Prof. Manuel Navarro Bernal, José Antonio Gázquez Parra, Antonio Jiménez Fernández, Juan Antonio Sánchez Garrido y Nuria Novas Castellano

UJAEN: Prof. Alfonso Ontiveros Ortega.

U. Pablo de Olavide: Prof. Federico Torcal Medina.

**Profesores contratados doctor:**

UGR: Daniel Stich, José Vicente Pérez Peña, Flor de Lis Mancilla Pérez e Ignacio Valverde.

**Contratos de Investigación de la UGR doctores:**

UGR. Dra. Teresa Teixidó Ullod. Dr. Enrique Carmona Rodríguez. No aplicable solicitud de tramos.

UAL: Antonio García Jerez.

**Contratos de Investigación de la UGR no doctores:**

UGR: Rosa Martín León. Antonio Molina Aguilera, Martin Romero Cristina y Moreno Vacas Alejandro.

Tabla 3.1a.- Listado de los miembros del iIAG. Sede-Nodo Granada

<b>SEDE-NODO UNIVERSIDAD DE GRANADA</b>					
<b>APELLIDOS</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DNI</b>	<b>CATEGORIA PROFE</b>	<b>ORGANISMO</b>	<b>SEXENIOS</b>
<b>PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR DOCTOR CON VINCULACIÓN PERMANENTE</b>					
MORALES SOTO	JOSÉ	24182119B	Catedrático Universidad	UGR	4
IBÁÑEZ GODOY	JESUS MIGUEL	24198013N	Catedrático Universidad	UGR	4
ESPINAR MORENO	MANUEL	24793208P	Catedrático Universidad	UGR	5
AZAÑÓN HERNANDEZ	JOSÉ MIGUEL		Catedrático Universidad	UGR	4
ALGUACIL DE LA BLANCA	ANGEL GERADO	24112836G	Prof. Titular Universidad	UGR	3
ALMENDROS GONZALEZ	FRANCISCO JAVIER	24261703S	Prof. Titular Universidad	UGR	3
SERRANO BERMEJO	INMACULADA	25080553L	Prof. Titular Universidad	UGR	3
VIDAL SANCHEZ	FRANCISCO	24058832G	Prof. Titular Universidad	UGR	5
PEÑA RUANO	JOSE ANTONIO	24084031H	Prof. Titular Universidad	UGR	2
CARRIÓN MENDEZ	FRANCISCO	24110536G	Prof. Titular Universidad	UGR	2
ONTIVEROS ORTEGA	ALFONSO	24223950M	Prof. Titular Universidad	U. JAÉN	3
TORCAL MEDINA	FEDERICO	24175495B	Prof. Titular Universidad	U. PABLO DE OLAVIDE	2
STICH	DANIEL	X2686364X	Prof. Contratado Doctor	UGR	2
PEREZ PEÑA	VICENTE	48872574N	Prof. Contratado Doctor	UGR	2
MANCILLA PEREZ	FLOR DE LIS	23798399T	Prof. Contratado Doctor	UGR	-
VALVERDE PALACIOS	IGNACIO	74640370B	Prof. Contratado Doctor	UGR	1
<b>PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR DOCTOR CON VINCULACION TEMPORAL</b>					
TEIXIDÓ ULLOD	Mª TERESA	37277094M	CONTR. INVEST. DR.	UGR	-

CARMONA RODRÍGUEZ	ENRIQUE	24259840S	CONTR. INVEST. DR.	UGR	-
<b>PERSONAL CONTRATADO NO DOCTOR</b>					
MARTÍN LEÓN	ROSA	33387689S	CONTR. INVEST.	UGR	-
MOLINA AGUILERA	ANTONIO	75137938C	CONTR. FPI	UGR	-
GAZQUEZ NAVARRETE	PEDRO	15514810E	CONTR. TECNICO	UGR	-
AGÜI FERNANDEZ	JOSÉ FELICIANO	20077226C	CONTR. TECNICO	UGR	-
MARTÍN ROMERA	ALICIA CRISTINA	74737887P	CONTR. INVEST.	UGR	-
MORENO VACAS	ALEJANDRO MIGUEL	75936827G	CONTR. INVEST.	UGR	-
<b>MIEMBROS HONORARIOS</b>					
DEL PEZZO	EDOARDO		PROFESOR	ITALIA. INGV NÁPOLES	-

Tabla 3.1b.- Listado de los miembros del ilAG. Sede-Nodo Almería

<b>SEDE-NODO UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</b>					
<b>APELLIDOS</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DNI</b>	<b>CATEGORIA PROFESIONAL</b>	<b>ORGANISMO</b>	<b>SEXENIOS</b>
<b>PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR DOCTOR CON VINCULACION PERMANENTE</b>					
POSADAS CHINCHILLA	ANTONIO MIGUEL	23782647A	Catedrático Universidad	UAL	4
LUZÓN MARTINEZ	FRANCISCO	46556184k	Catedrático Universidad	UAL	4
MANZANO AGUGLIARO	FRANCISCO	23793210D	Catedrático Universidad	UAL	3
NAVARRO BERNAL	MANUEL	27243566C	Prof. Titular Universidad	UAL	3
GAZQUEZ PARRA	JOSÉ ANTONIO	27248526N	Prof. Titular Universidad	UAL	2
GIMENEZ FERNANDEZ	ANTONIO	27521246K	Prof. Titular Universidad	UAL	3
SANCHEZ GARRIDO	JUAN ANTONIO	75010288C	Prof. Titular Universidad	UAL	1
NOVAS CASTELLANO	NURIA	33359984W	Prof. Titular Universidad	UAL	1
<b>PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR DOCTOR CON VINCULACION TEMPORAL</b>					
GARCIA JEREZ	ANTONIO	74670186L	Contra. Invest.	UAL	-



### Personal de Administración y Servicios (Funcionario y Laboral)

Como personal de Administración y Servicios, la sede Coordinadora (Universidad de Granada) cuenta con la siguiente plantilla (Tabla 3.2):

Tabla 3.2.- Listado personal de Administración y Servicios del iIAG

<b>SEDE-NODO UNIVERSIDAD DE GRANADA</b>					
<b>APELLIDOS</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DNI</b>	<b>CATEGORIA PROFESIONAL</b>	<b>GRUPO</b>	
<b>PERSONAL DE ADMINISTRACION Y SERVICIOS (PERMANENTE)</b>					
FERICHE FERNANDEZ-CASTANYS	MERCEDES	24194649Y	TEC. SUP. APOYO DICCENCIA E INVEST.	I	
ZAMORANO ORTEGA	MARIA LUISA	24232573A	FUNCIONARIA. ESCALA GESTION	A2	
MARTOS MORENO	ANTONIO	75008417N	TESTOEM	III	
MORENO PELAEZ	JAVIER		TESTOEM	III	
LÓPEZ NAVARRO	JOSÉ MANUEL	29077216H	TESTOEM	III	
MARTÍN MARTINEZ	JOSÉ BENITO	74629276N	TESTOEM	III	
CORDOBA MUÑOZ	MARIA PILAR	74633899A	TEC. AUX. SERV. CONSERJERÍA	IV	
MALDONADO MARTINEZ	JOSE MARIA	24257205W	TEC. AUX. SERV. CONSERJERÍA	IV	

#### 4. ESPACIOS. LAS SEDES DEL iIAG (UGR Y UAL)

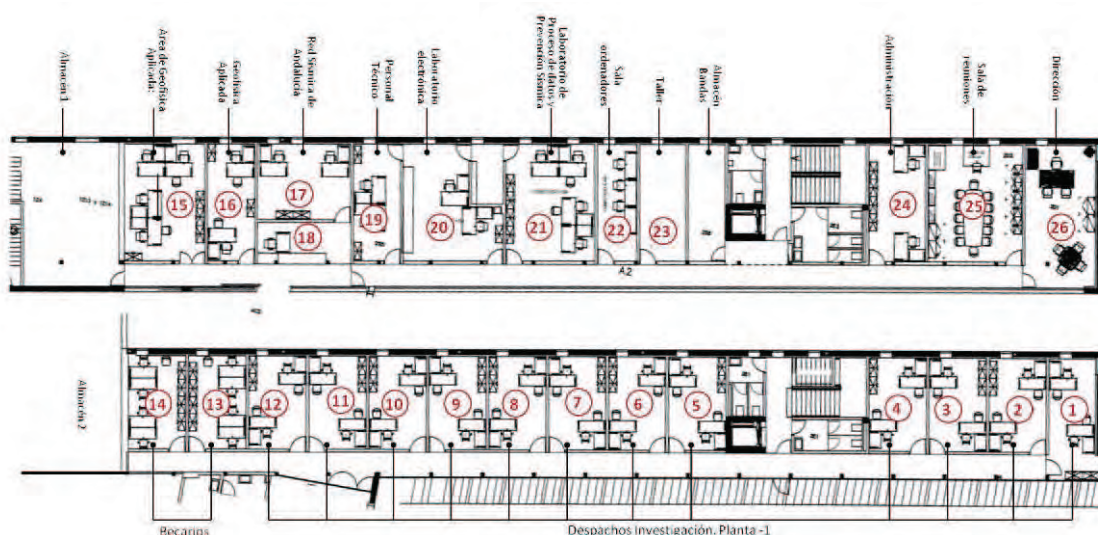
La sede principal y coordinadora del iIAG se localiza en la Universidad de Granada, en el Campus Universitario de Cartuja, en un edificio construido por la Consejería de Gobernación de la Junta de Andalucía para uso conjunto (durante 50 años) del Centro de Coordinación de Emergencias 112-Andalucía y el Instituto Andaluz de Geofísica (tal y como cita el convenio de colaboración entre dicha Consejería y la UGR de 2004). Dicho edificio consta de un total de 2782 m<sup>2</sup> construidos distribuidos de la siguiente manera:

ilAG (UGR) (investigación y servicios): 930.58 m<sup>2</sup> construidos y 805.00 m<sup>2</sup> útiles

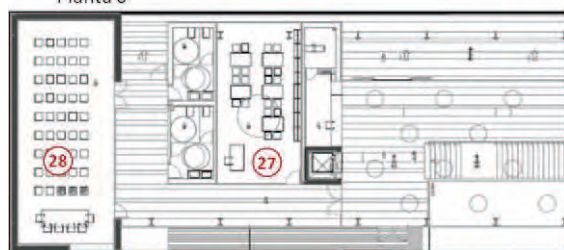
Zonas de docencia (comunes): 929.18 m<sup>2</sup> construidos y 795.08 m<sup>2</sup> útiles

Emergencias-112: 932.54 m<sup>2</sup> construidos y 836.15 m<sup>2</sup> útiles

En la siguiente figura se muestra un plano esquemático de las dos plantas del iIAG (UGR) destinadas a investigación y servicios.



ZONAS COMUNES:  
Planta 0



Planta -1



El espacio destinado al iIAG (UGR) está distribuido en dos plantas más un sótano/almacén. El edificio sede del iIAG (UGR) se organiza en las siguientes áreas:

#### **A.- ADMINISTRACIÓN:**

Formada por las dependencias destinadas a albergar, tanto las oficinas administrativas, control de acceso al edificio o reprografía, como la Dirección del centro. Ubicada en la planta 0 ó de acceso principal al edificio.

**Conserjería/reprografía (18):** superficie 13.38 m<sup>2</sup>.

**Administración (24):** superficie 19.11 m<sup>2</sup>.

**Dirección (26):** superficie 22.94 m<sup>2</sup>.

#### **B.- RED SÍSMICA DE ANDALUCÍA:**

Es la zona donde se realizarán todas las tareas relacionadas con el mantenimiento y desarrollo de la Red Sísmica de Andalucía. Ubicada en la planta 0 ó de acceso principal al edificio consta de:

**Sala de RSA (17):** dependencia donde se ubican, tanto los registros analógicos y digitales de la RSA, como el sistema SEISCOMP de visualización y localización automática. Superficie 24.57 m<sup>2</sup>.

**Análisis de bandas (19):** despacho en el que se procesan los datos analógicos de la RSA. Superficie 19.11 m<sup>2</sup>.

**Laboratorio de Electrónica (20):** constituido por dos dependencias, el laboratorio de electrónica propiamente dicho y el de revelado de placas de circuito impreso. Este laboratorio se utiliza para el desarrollo, montaje, reparación y supervisión de las estaciones sísmicas, tanto de la RSA como portátiles. Superficie 38.36 m<sup>2</sup>.

**Laboratorio de proceso de datos y Prevención Sísmica (21):** sala donde se procesan los datos de todas las estaciones de la RSA. Estas dependencias albergan todo el equipamiento informático relacionado con el procesado y almacenamiento (solo de SEISCOMP) de datos sísmicos. En este laboratorio también se realizan tareas relacionadas con la emergencia sísmica (evaluación de intensidades, elaboración de mapas de isosistas, estudio de daños en construcciones, etc.) así como las relacionadas con la Prevención Sísmica (divulgación, estudios de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo sísmico). Superficie 38.36 m<sup>2</sup>.

**Sala de informática (22):** donde se han instalado una serie de servidores (correo, datos) y estaciones de trabajo destinadas al almacenamiento de los datos de la RSA y a la realización de tareas y proyectos de investigación. Superficie 15.98 m<sup>2</sup>.

**Taller de mecánica (23):** destinado a trabajos complementarios de mecanización de las estaciones de la RSA. También se usa para almacenar equipamiento delicado susceptible de dañarse en los otros almacenes. Superficie 18.77 m<sup>2</sup>.

**Almacén de Bandas y Papelería:** Superficie 14.94 m<sup>2</sup>.

**Almacenes 1 y 2:** Superficie 2 x 60 m<sup>2</sup>.

#### **Grupo electrógeno**

**Azotea transitable:** donde están ubicadas las antenas de telecomunicaciones necesarias para la recepción de datos de cada una de las estaciones analógicas.

### **C.- GEOFÍSICA APLICADA:**

Las labores que se desempeñarán en esta área están directamente relacionadas con el reconocimiento del subsuelo en general, mediante el empleo de métodos electromagnéticos y sísmicos de alta resolución aplicables a numerosos campos como obra civil, arqueología y patrimonio, recursos naturales, medio ambiente, geología e ingeniería sísmica. Esta área dispone:

**Despacho de Geofísica Aplicada (16):** Superficie 19.11 m<sup>2</sup>.

**Área de Geofísica Aplicada (15):** dependencia en la que se procesa la información de campo y se elaboran los informes con los resultados correspondientes a cada campaña. Superficie 38.36 m<sup>2</sup>.

### **D.- DOCENCIA E INVESTIGACIÓN:**

Ubicada en la planta -1, comprende los despachos, tanto de los profesores investigadores del IAG-UGR como de los becarios asociados a los proyectos de investigación que los profesores anteriormente mencionados dirigen.

**Despachos Investigadores (del 1 al 12):** Superficie 12 x 18.76 m<sup>2</sup>.

**Despachos Becarios (13 y 14):** Superficie 2 x 18.76 m<sup>2</sup>.

### **E.- ZONAS DE DOCENCIA (COMUNES CON EL 112):**

Dependencias de uso común al 112 y al IAG-UGR. Ubicadas en planta 0 (Biblioteca y Auditorio) y en planta -1 (seminarios y cocheras). Dispone de los siguiente elementos:

**Biblioteca:** espacio dedicado albergar la biblioteca del IAG-UGR. Superficie 44.55 m<sup>2</sup>.

**Salón de Actos:** dependencia en la que se realizan actividades variadas. Superficie 72.73 m<sup>2</sup>.

**Seminarios:** salas en la que se imparten seminarios o cursos. Superficie 2x24.17 m<sup>2</sup>.

Uno de estos seminarios se ha dotado de equipamiento informático que consiste en un servidor de datos y ocho equipos clientes. Estos equipos disponen de los mismos entornos y software usados en los distintos campos de trabajo del Instituto. No obstante, el trabajo con estos equipos no interfiere con la labor habitual del centro, ya que solo tienen acceso a los datos del servidor. Esto posibilita el uso del seminario para sesiones prácticas de las distintas asignaturas en las que el personal del Instituto imparte clase o la realización de sesiones interactivas para los visitantes del centro, adaptadas al nivel de formación de los mismos, en las que se pueden enseñar y dar a conocer los métodos y los resultados del trabajo que se realiza en el Instituto.

Por otra parte los equipos también disponen del software que utiliza el servicio del 112 de Protección Civil lo que permite el uso, por su parte, en labores de formación y divulgación.

Por ultimo, cuando los equipos no están siendo utilizados para ninguna de estas labores pueden configurarse para funcionar como un pequeño cluster en el que realizar cálculos intensivos, reduciendo la dependencia del Instituto de otros centros de cálculo.

**Cocheras:** albergan los vehículos oficiales del 112 y del iIAG (UGR). Superficie 154.64 m<sup>2</sup>.

#### **La sede de la Universidad de Almería iIAG (UAL):**

**Laboratorio de geofísica.** En este laboratorio es donde se realizan las actividades de mantenimiento del instrumental disponible y donde se ubican la instrumentación disponible que no está en uso en ese momento, material fungible (baterías, cargadores, herramientas,...).

**Sala de becarios.** Esta sala es específica para estudiantes cuya investigación es tutorizada por el grupo de Geofísica de Geofísica Aplicada de la UAL. La sala dispone de 10 puestos de trabajos y una infraestructura ofimática común compuesta de impresoras laser, plotter A0, etc.

**Taller.** Está equipado con las herramientas necesarias para el diseño y construcción de elementos de apoyo a la investigación. Dispone entre otros elementos de un torno.

**Seminario** con capacidad para 20 personas.

## **5.- INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA DEL INSTITUTO**

El disponer una adecuada una infraestructura científico-técnica que dote a los investigadores de mecanismos suficientes para contribuir y fomentar la investigación avanzada y de calidad ha sido y es una prioridad en el iIAG desde sus inicios. A continuación se describe la instrumentación que actúa de base y soporte para los diferentes grupos de investigación y proyectos que se han desarrollado y se que realizan en la actualidad y que han sido obtenido prácticamente en su totalidad mediante convocatorias publicas competitivas del MINECO de forma específica. Además de constituir la columna vertebral del Instituto en su vertiente científica, parte de esta infraestructura constituye un pilar fundamental en el que se basa parte de la actividad de transferencia a la sociedad por parte de Instituto, como es la Red Sísmica de Andalucía.

### **5.1. La Red Sísmica de Andalucía (RSA).**

La actividad sísmica relevante de Andalucía, junto con la microsismicidad (terremotos de menor magnitud y con pocos o nulos efectos sobre la población) ha llevado a la progresiva instalación de estaciones sísmicas en la región por parte del iIAG. Esta red sísmica, actualmente denominada Red Sísmica de Andalucía, nace de la primitiva estación de Cartuja establecida en 1903 y de su extensión a principios de los años 80 a la Red Sísmica de la Universidad de Granada. El objetivo primordial de esta estructura de registro sísmico es la detección y análisis de la actividad sísmica de la región y su posterior uso en diversos aspectos científicos y sociales que se describirán más adelante. Esta Red Sísmica (Figura 5.1) está compuesta de un total de 32 estaciones sísmicas (23 propias y 9 compartidas con el Instituto Geográfico Nacional “IGN”) enlazadas en tiempo real con la Centro de Recepción de Datos del iIAG localizado en la sede Coordinadora (UGR) consta de:



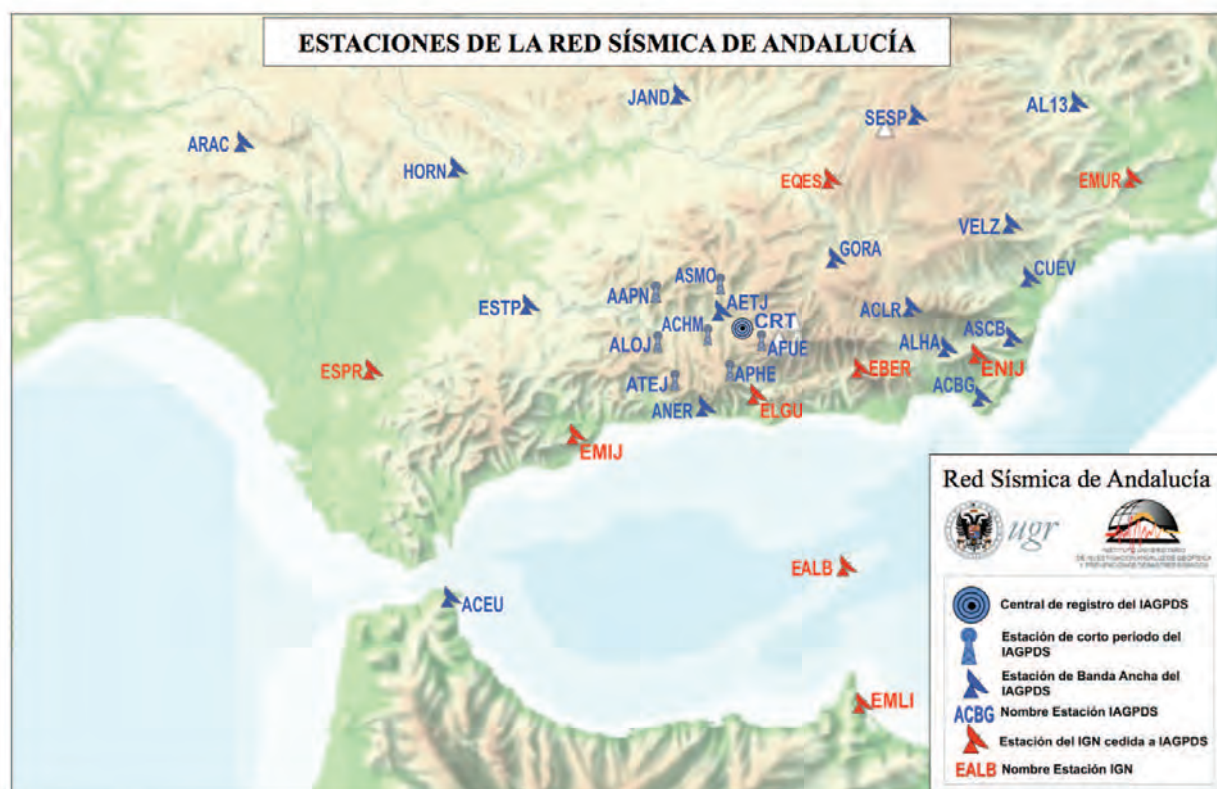


Figura 5.1 . Mapa actual con las estaciones de la Red Sísmica de Andalucía tanto propias como compartidas con el IGN

#### 5.1.1.-Red de Banda-Ancha.

La red consta de 15 sismógrafos de banda-ancha a las que se añaden las nueve citadas que pertenecen al IGN. Las estaciones propias constan de sensores Streckeissen, modelo STS-2 ( $T_0=100s$ ), instalados en territorio andalúz. Los sistemas de adquisición constan de un Digitizador de 24 bits Earth Data sincronizado en tiempo con receptores GPS de tiempo Garmin y una unidad de almacenamiento de 30 Gybytes. Con muestreo: 50 m.p.s., registran en continuo in situ y transmiten en tiempo real al Instituto vía ADSL, 3G celular o internet.

Estos equipos son de última generación y permiten un registro de alta resolución en un rango de magnitudes amplio tanto de terremotos locales como de terremotos a escala global. Varios de estos equipos están conectados a la Red Mundial de Sismómetros de Banda Ancha.

El análisis de rutina de los datos proporcionados por las estaciones permanentes de la RSA y la gestión de la base de datos asociada se realizan mediante la plataforma de procesado SEISAN,

desarrollado y mantenido por el grupo liderado por la Universidad de Bergen (Noruega), con la que se mantiene estrecha colaboración.

#### ***5.1.2. Red de periodo corto:***

La forman 8 estaciones sísmicas fijas telemétricas de corto periodo, desplegadas en diferentes puntos de Andalucía. Estas estaciones de desarrollo y construcción propia, constan de un equipo de campo, que transmite la señal vía radio a la correspondiente estación central de registro, que se encuentran ubicadas en el edificio del IAG. Estos instrumentos suministran información en tiempo real 24 horas al día de la actividad sísmica regional, nacional y global. Se cuenta con las correspondientes concesiones administrativas para el uso de canales radioeléctricos por parte de la Dirección General de Telecomunicaciones.

#### ***5.1.3. Red de acelerógrafos.***

Consta de 4 equipos enlazados en tiempo real modelos Titan SMA de Nanometrics y 1 modelo Guralp. También existe otro equipo autónomo modelo Etna de Kinematics instalado en la cueva de Nerja. 7 acelerógrafos modelo ETNA del nodo de la Universidad de Almería

Estos instrumentos registran en escala, los movimientos “fuertes o intensos” que saturan las estaciones de microsismicidad. Sus registros se utilizan en estudios de la fuente sísmica, atenuación.

Esta red se ha ampliado recientemente con 14 acelerógrafos triaxiales Guralp, CMG-5TD adquiridos por el nodo de la Universidad de Almería.

### **5.2. Sistema de vigilancia y alerta sísmica temprana**

#### ***Sistema Seiscomp.***

En 2008 se instaló el SeisComP 3.0 desarrollado por el GFZ de Postdam (Alemania). El nuevo sistema de gestión de datos sísmicos en tiempo real es el mismo que el instalado en el Instituto de Meteorología y Geofísica de Jakarta (Indonesia) y en Postdam (Alemania) formando el núcleo del sistema de alerta frente a tsunamis: el German Tsunami Early Warning System (GITEWS) instalado para el Índico después del gran terremoto y tsunami de Sumatra de Mw=9.3 de Diciembre de 2004.



La Red Sísmica del iIAG puede ahora:

- Recibir en tiempo real mas de 300 estaciones distribuidas por todo el mundo pertenecientes a diferentes redes e instituciones.
- Controlar del estado de las estaciones en campo.
- Compartir datos (sismogramas) en tiempo real con otras instituciones

Compartimos datos con:

Red Sísmica de Portugal (Portugal), Red Sísmica Marruecos (CNRST-Marruecos), Instituto Geográfico Nacional (España), GEOFON (Alemania), IRIS (EEUU), ORFEUS (Red Europa de Banda Ancha) entre otras instituciones.

Así la Red Sísmica del iIAG maneja más de 300 estaciones de las cuales mas de 50 están en la Península Ibérica y alrededores, lo que nos permite calcular:

- La localización automática del terremoto (lat., long. y prof).
- La evaluación automática de la magnitud:  $M_L$ , mb, mB,  $M_w$ (mB),  $M_{wp}$ ,  $M_w$ ( $M_{wp}$ )

En la figura 5.2 se ilustra este proceso de localización.

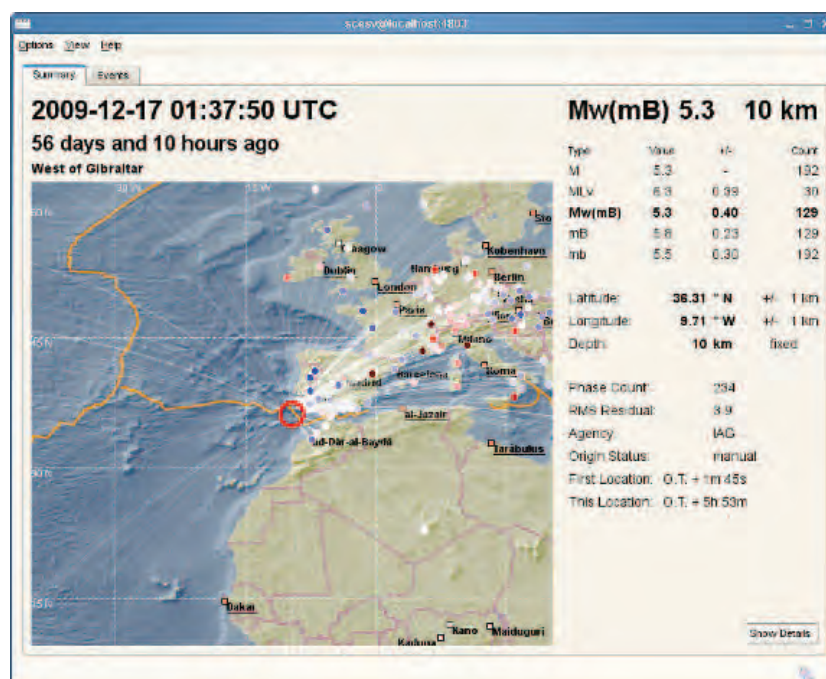


Figura 5.2. Pantalla del sistema SEISCOM con la ilustración de un proceso de localización.

### 5.3. “Pool Sísmico” del Instituto.

Además de los equipos que conforman la Red Sísmica de Andalucía como estructura básica de monitorización y vigilancia de la actividad sísmica en el Sur de la Península y como herramienta indispensable en la investigación, el iIAG cuenta con un “pool” instrumental que sustenta la actividad científica en las diferentes líneas de investigación que se desarrollan en el Instituto. Este “pool” se ha conseguido en su totalidad a través de proyectos de investigación y de convocatorias de infraestructura científica del Ministerio de Economía y Competitividad.

Este “pool” consta de:

35 sismómetros de banda ancha de  $T_0 = 100$ s Nanometrics y Streckeisen

6 sismómetros de banda ancha  $T_0 = 20$  s Nanometrics

2 sismómetros de banda intermedia  $T_0 = 5$ s. Lennartz

7 sismómetros de periodo corto  $T_0 = 1$  s y 7 sistemas de adquisición SARA

50 sistemas de adquisición de datos de 24 bits de resolución.

El nodo de la Universidad de Almería incorpora:

8 sismómetros digitales Guralp CMG-6TD

6 sismógrafos triaxiales de banda ancha (120 s) Guralp modelo GMC-3-ESPDC

1 Sismógrafo de 12 canales, modelo GEODE-12, 12 geófonos verticales de 14Hz, 12 geófonos horizontales de 14 Hz.

En la actualidad, el 90% de este equipamiento está siendo utilizado en proyectos concedidos por parte del MINECO.

El iIAG dispone dentro de este “pool sísmico” de una red de antenas sísmicas que se despliegan en un reducido espacio de terreno. Esta instrumentación de diseño y construcción propia permite realizar estudios finos de propagación de ondas sísmicas tanto en ambientes tectónicos como volcánicos.

La valoración económica de esta infraestructura, incluyendo la Red Sísmica y el “pool” está entorno a los 1.5-2 millones de euros.

#### **5.4. “Pool de Geofísica Aplicada” del Instituto**

##### *Equipos de georrádar (fabricados por GSSI).*

Consola SIR 2000

Consola SIR 3000

Antenas de:

900 MHz.

400 MHz.

200 MHz.

100 MHz.

Multifrecuencia de 15,20,35,40 y 80 MHz.

Carro porta-rádar modelo 623.

3D StructureScan mini de 16 GHz.

Accesorios:

Cables de conexión antena consola de 2, 8 y 30 m.

Odómetro para antenas diversas.

Dispositivos de arrastre de antenas.

Programas:

Radan (GSSI), versiones 4, 6, 6.5, 7.

Gpr Slice.

Programas de desarrollo propio (Warped 14, Rango Rádar, Volúmenes).

##### *Equipo de prospección sísmica.*

Sismógrafo STRATA-VIZOR NZ48 de Geometrics.

Conmutador de geófonos Rollalong 96/24.

Conmutador de geófonos Rollalong 120/48.

Geófonos:

12 verticales de 4.5 Hz.

24 verticales de 100 Hz.

48 verticales de 40 Hz.

96 verticales de 28 Hz con conector Mueller.

24 horizontales de 10 Hz.

2 líneas de 24 tomas espaciadas 5 m.

4 líneas anfíbias (conector Mueller) de 24 tomas espaciadas 5 m.

Programas:

Claritas 6.5.

Visual Sunt 23.

Seismic-Unix.

Ray 32 V 3.33.

Accesorios:

Generador de gasolina Honda EV 10 Inverter

Generador de gasolina Honda GX 200 6.5

Perforadora Hilti TE 76 ATC.

Martillos de 8 y 6 kg

Placa de golpeo.

Cables de disparo de 120 m (2).

Consumibles (artefactos pirotécnicos, arcilla de retacar, etc.)

El nodo de Almería del iIAG incorpora:

\* Geófono triaxial para su utilización en sondeo, para la medida de la velocidad de las ondas P y ondas S. Características: Profundidad máxima de 500m; Rango de temperatura: 0 a 70°C3 Geofónos de 14Hz con orientación x-y-z; Longitud de cable 500m (otras longitudes disponibles); Adaptador para su utilización en sondeos de 400mmØ; Dispositivo de orientación automático a partir de la selección del cliente del azimut; Controlador, modelo BHGC-1, del geófono triaxial desde superficie del mecanismo de orientación del sensor, la dirección del sensor, mecanismo de fijación a las paredes del sondeo y selección de las señales del geófono a los canales del sismógrafo; Batería interna recargable de 24VDC.

\* Cable de hidrófonos para la realización de ensayos sísmicos de sondeos. Dispone de 12 canales de registro con espaciado variable entre 0.5 a 2 m.

\* Streamer analógico con 12 canales para su uso en estudios de sismica marina.

\* 2 equipos multicanales para registro de ruido ambiental, diseñados y contruidos por la empresa Sokushi company (Japón). Estos equipos incluyen 9 sismografos de una componente que pueden registrar tanto en horizontal como en vertical, con un período natural de un segundo. Se incluye también el software de registro y análisis.

\* Fuente activa de generación de ondas sísmicas formada por un apisonador vibratorio modelo Wacker BS-60-4. Posee un motor monocilíndrico de gasolina de cuatro tiempos.

#### Equipos de prospección magnética.

Gradiómetro GEM GSMP 40 V6.0, de vapor de potasio, sensibilidad picotesla.

Gradiómetro Geometrics, de protones, sensibilidad nanotesla.

Carrito porta sensores GEM.

Programas:

Geoplot 3 y 4 (beta). Geoscan Research.

Imagemag 11 y 13 (desarrollo propio).

ProMag 01 (IEGA).

#### Equipos de prospección eléctrica.

Resistivímetro ABEM TERRAMETER LS 12. (de 12 canales).

Resistivímetro ABEM TERRAMETER SAS 1000. (monocanal).

Conmutador de electrodos ES 10-64. (para el SAS 1000).

4 carretes de cable multielectrodo, con separación de 5 m.

4 carretes de cable multielectrodo, con separación de 10 m.

4 carretes para SEVs.

81 electrodos de acero inoxidable.

Conectores y material auxiliar.

Programas:

Res2dinv64 (Geotomo Software).

SAS 4000 (ABEM).

IPI2win (Universidad Estatal de Moscú).

Utilitarios de desarrollo propio.

### Equipo de prospección electromagnética.

Equipo FDEM modelo EM 31 MK2 de Geonics.

### Equipo de posicionamiento.

Equipo GPS bifrecuencia diferencial Z-MAZ de Thales Navigation, INC.:

Equipo base.

Equipo móvil.

Libreta de campo inalámbrica.

Programas GNSS Studio y Fast Survey.

La infraestructura científica gestionada por el iIAG en su conjunto es sin duda de primer nivel y sin duda constituye un referente en el campo de Ciencias de la Tierra en Andalucía y España estando a la misma altura de otros grandes centros de investigación internacionales.

## **6.- ACTIVIDAD CIENTÍFICA DEL INSTITUTO.**

### **6.1. Líneas de investigación científica.**

La base fundamental de la actividad científica realizada en el iIAG es el estudio de los terremotos y de sus efectos, aunque como describimos más adelante no es la única. Dentro del instituto se realizan estudios multidisciplinarios en los que el punto de unión son los terremotos, sus instrumentos y las técnicas de análisis. Se integran diversos campos como la Física, la Geología, las Matemáticas, la Historia, la Arquitectura e Ingeniería.

A continuación se resumen algunas de las líneas actuales de investigación:

- **Sismicidad y Sismotectónica del Sur de España.** Se estudian las características espacio-temporales de la sismicidad del Sur de España, las características asociadas con las fuentes sísmicas, la estructura profunda mediante tomografía sísmica, el camino (atenuación) y la geología más superficial por distintas técnicas (estudio del microtemblor, dispersión de ondas

superficiales, métodos numéricos, métodos semiempíricos de simulación), asociadas al análisis y modelización de los efectos de sitio. Estos estudios son fundamentales para el entendimiento de la dinámica de la región en donde nos encontramos y para el análisis de la peligrosidad sísmica de esta zona. Se alimenta fundamentalmente de los datos que la Red Sísmica de Andalucía suministra junto con estaciones temporales que trabajan durante proyectos de investigación. Esta línea la desarrollan tanto físicos, como geólogos o matemáticos. La producción científica asociada a este campo es muy densa con numerosas tesis doctorales, artículos nacionales e internacionales y ponencias en congresos. Esta línea presenta una importante proyección nacional e internacional.

- **Estructura interna de la Tierra.** El conocimiento de la estructura del interior de la Tierra mediante diferentes aproximaciones juega un papel fundamental en el descifrado de su geodinámica que controla sin duda la deformaciones que se observan en superficie y que tan ligadas están a los procesos tectónicos activos o volcánicos. En este caso mediante el uso de técnicas de sismología activa o pasiva se realizan campañas para recopilar datos que nos permitan obtener imágenes con suficiente resolución de la estructura interna que nos ayuden a comprender los procesos físicos que tienen lugar a profundidades desde la superficie hasta el Manto inferior (660 km). Tomografías sísmicas 3D o imágenes en 2D obtenidas mediante funciones receptoras son dos de las técnicas mas utilizadas por los grupos de investigación del Instituto en diferentes zonas y regiones como el sur de España, Antártida, Canarias, Volcán Etna, etc.. Esta línea está muy relacionada con tanto con la sismología tectónica y la volcánica que describiremos mas adelante.
- **Sismicidad histórica.** Estudia la ocurrencia, características, efectos, etc. de los terremotos usando como base las fuentes históricas, complementando la ausencia de datos instrumentales. El conocimiento de la historia sísmica de la región es necesario para completar los catálogos de los sismos importantes y poder entender la actividad presente y estimar más fiablemente la probabilidad futura. Para ello se cuenta con un grupo de investigadores en Historia Medieval y Moderna, quienes suministran información sobre los grandes terremotos destructores de Andalucía y sus efectos. Esta línea ha producido varias tesis doctorales y numerosos libros y capítulos de libros específicos. La base de financiación ha sido básicamente a través de proyectos andaluces y contratos específicos de investigación.

- **Geofísica aplicada.** Los trabajos realizados en nuestro Instituto se centran en la aplicación de técnicas geofísicas, sísmicas, magnéticas, electromagnéticas y eléctricas para el estudio de estructuras geológicas y antrópicas superficiales. Nuestro Centro ha enfocado esta línea a la localización de estructuras arqueológicas mediante métodos eléctricos y magnéticos siendo la base el uso del georadar, estando en desarrollo el uso de métodos electromagnéticos. Uno de los puntos fuertes de esta línea de trabajo es la resolución de problemas medio-ambientales y de ingeniería civil. En este campo se integran profesores del Departamento de Prehistoria y Arqueología.
  
- **Sismicidad volcánica.** Se estudia la sismicidad de diversos volcanes activos del mundo. Para ello se cuenta con una moderna red de estaciones (antenas sísmicas) que ya han sido desplegados en diversos volcanes como el Teide, La Palma y Lanzarote en España, Stromboli, Etna y Vesuvio en Italia, Colima en México, Copahue en Argentina, Fogo y Furnas en Azores y en la Antártida en la Isla Decepción. Desde 1993 esta línea de trabajo recibe fondos de investigación a través del Plan Nacional de Investigación en la Antártida, de proyectos europeos y de numerosos proyectos específicos italianos. Hasta la actualidad se han realizado tesis doctorales en este campo, numerosos artículos internacionales, ponencias en congresos y capítulos de libros. La proyección internacional en este campo es importante, tal como se ve en sus publicaciones y proyectos.
  
- **Prevención e ingeniería sísmica.** Esta línea se dirige a la mitigación de los daños y efectos de futuros terremotos en Andalucía. Se estudian los tipos de edificaciones, suelos y respuesta de edificios. Por otra parte se realizan campañas de divulgación en el ámbito popular con el fin de educar a la población sobre la realidad del territorio desde el punto de vista sísmico. Esta línea debe potenciarse en el futuro con la integración real de profesores de arquitectura e ingeniería de caminos.



## 6.2. Proyectos y contratos de investigación.

Los investigadores y profesores miembros del iIAG participan o han participado directamente en numerosos proyectos y contratos de investigación.

La base fundamental de los proyectos de investigación la constituye las diferentes convocatorias públicas competitivas de financiación, tanto de proyectos como de acciones complementarias o especiales. Por otra parte se ha contado con proyectos especiales para la dotación de infraestructura científica y ayudas de Fondos FEDER. Debemos destacar la participación en proyectos de excelencia de la Junta de Andalucía o en proyectos CONSOLIDER como el TOPOIBERA. Finalmente se ha sido responsables de varios proyectos de investigación de la UE dentro del 7 programa marco.

Desde el punto de vista de colaboración internacional se ha participado y gestionado fondos de proyectos de diferentes naciones, tales como Italia, Irlanda, México, Marruecos o Argentina. De nuevo en la tabla adjunta se relacionan aquellos proyectos en donde la gestión ha sido directa, pero hay más que se ha participado como colaboradores, y en este caso se deben incluir otros proyectos de Francia, Alemania, Reino Unido y USA.

La fuente de los contratos de investigación la constituyen tanto empresas privadas como entes públicos, siendo el área de Geofísica Aplicada la que mayor cantidad de contratos ha recibido y con mayores perspectivas de futuro tiene. También la asesoría en Geofísica y fundamentalmente el de la microsismicidad empieza a ser un nicho amplio de posibles contratos.

En las tablas 6.1 y 6.2 se presentan los detalles de los proyectos y contratos relacionados con el Instituto.

A modo de resumen se han conseguido de forma directa (liderando) **20 proyectos investigación nacionales e internacionales directamente gestionados por iIAG** que han supuesto más de 3.5 millones de euros o los más de **45 contratos con empresas o entidades con una facturación de 150.000€.**

**Tabla 6.1. Proyectos de investigación obtenidos en convocatorias públicas y gestionados directamente desde el Instituto o con participación de forma directa.**

Título del proyecto o contrato	Investigador Principal	Subvención concedida	Entidad financiadora y referencia del proyecto	Periodo de vigencia o fecha de la solicitud (2)
		EUROS		
<b>TopoIberia: Geociencias en Iberia: Estudios integrados de topografía y evolución 4D. Topo-Iberia. MEC/ CSD2006-00041</b>	Josep Gallart y Francisco Gonzalez Lodeiro	450.000	MICINN	2006-2012
<b>Estructura en alta resolución de la corteza y manto superior del sureste de España. Caracterización sísmica (incluidos terremotos lentos) de la zona de cizalla Béticas-Alborán</b>	José Morales	225.000	MICINN	2008-2012
<b>Estructura 3D de la corteza y el manto del arco de Gibraltar y modelado numérico de la propagación de ondas sísmicas de terremotos en la zona de contacto de placas entre Nubia y Eurasia [RNM-5100]</b>	José Morales	246.000	Junta de Andalucía-Proyectos de Excelencia	2009-2012
<b>Seguimiento de la actividad sismovolcánica en la Isla Decepción (Islas Shetland del Sur, Antártida) [CTM2009-07705-E/ANT]</b>	Inmaculada Serrano	53.000	MICINN	2010-2011
<b>Mantenimiento de estaciones sísmicas de banda ancha para el análisis de la estructura cortical en el área de las Shetland del Sur (Antártida) [CTM2009-08085-E/ANT]</b>	Fco. Javier Almendros	33.000	MICINN	2010-2011
<b>Desarrollo de modelos de propagación de ondas sísmicas en medios altamente heterogéneos y sus efectos: aplicación a regiones volcánicas activas [CGL2011-29499]</b>	Jesús M. Ibáñez	242.000	MICINN	2012-2015
<b>Seguimiento de la actividad sismovolcánica en la isla Decepción y mantenimiento de estaciones sísmicas permanentes en las Shetland del Sur [CTM2010-11740-E/ANT]</b>	Fco. Javier Almendros	59.000	MICINN	2011-2012
<b>MEDiterranean Supersite Volcanoes. MED-SUV. EU. FP7 – 308665-1.COC-DI-2011-08</b>	Jesús M. Ibáñez	455.000	Union Europea FP7	2013-2016

<b>Fast Assessment of Earthquake Shaking Maps and Early Damage Distribution in urban areas for improving Earthquake Emergency Response.</b> CGL2011 - 30187 - C02 - 02	Manuel Navarro Bernal	82000	MINCINN	2011-2015
<b>MEDiterranean Supersite Volcanoes. Integration of on-shore and off-shore passive and active Seismic Experiments in South Italy”, EUROFLEETS2-SI-005 MED-SUV.ISES</b>	Jesús M. Ibáñez	300.000	Unión Europea FP7	2014-2015
<b>Evaluación rápida de mapas de intensidad instrumental y de daños potenciales en áreas urbanas para la mejora de la respuesta inmediata ante terremotos. Aspectos sismológicos.</b> CGL2011-30187-C02-01	Francisco Vidal	80.000	MICINN	2012-2014
<b>Vigilancia de la actividad volcánica de la isla Decepción (Antártida): Seguimiento de la actividad sísmica</b> [CTM2011-16049-E/ANT]	Daniel Stich	45.000	MICINN	2012-2013
<b>Desarrollo de modelos de propagación de ondas sísmicas en medios altamente heterogéneos y sus efectos: aplicación a regiones volcánicas activas</b> [CGL2011-29499]	Jesús Ibáñez	242.000	MINECO	2012-2015
<b>Estructura cortical y litosférica en el sector central de la Cordillera Bética y su transición al Macizo Varisco. Sismotectónica del sur-sureste de la Península Ibérica</b> [CGL2012-31472]	José Morales	240.000	MINECO	2013-2016
<b>Estaciones geofísicas multiparamétricas para la vigilancia de la actividad volcánica</b> [UNGR13-1E-1658]	Fco. Javier Almendros	115.000	MINECO	2013-2015
<b>Un "pool" de sismógrafos de banda ancha para estudios de Sismología tectónica y volcánica.</b> UNGR10-1E-788	José Morales	364.000	MINECO	2012-2014
<b>Equipamiento Geofísico de alta resolución para el Instituto Andaluz de Geofísica de la Universidad de Granada.</b> UNGR10-1E-681	José A. Peña	195.000	MINECO	2012-2014

<b>Convenio Específico de Colaboración entre la Universidad de Granada y el Instituto Geológico y Minero de España para el Seguimiento de la Actividad Sismo-Volcánica en la Isla Decepción (Antártida), durante la Campaña Antártica Española 2015-2016</b>	Fco. Javier Almendros	45.000	IGME	2015-2016
<b>Extracción del conocimiento del estado de volcanes activos y su aplicación en el modelado del pronóstico de erupciones mediante el análisis avanzado de la señal sísmica. TEC2015-68752-R</b>	MªCarmen Benitez & Jesús M. Ibáñez	200.000	MINECO	2016-2018
<b>Delaminación, sismicidad y deformación en el borde meridional de la Cordillera Bética. CGL2015-67130-C2-2-R</b>	José Morales& Daniel Stich	120.000	MINECO	2016-2019
<b>Extracción del conocimiento del estado de volcanes activos y su aplicación en el modelado del pronóstico de erupciones mediante el análisis avanzado de la señal sísmica. TEC2015-68752-R. MINECO</b>	Francisco Javier Almendros	200.000	MINECO	2017-2010
<b>Investigación en nuevos Métodos de exploración sísmica Pasiva con aplicaciones al monitoreo de ACuíferos y al cálculo de escenarios de movimienTo Sísmico en el Campo de DALÍAS. CGL2014-59908-JIN</b>	Antonio García Jerez	133.000	MINECO	2015-2018
<b>Determinación de parámetros geofísicos y geométricos de valles aluviales y su influencia en el movimiento sísmico: el caso del valle del río Andarax (Almería). CGL2010-16250/BTE</b>	Francisco Luzón	210.000	MINECO	2011-2014
<b>Avances en sensorización y procesado de señales naturales en la banda elf. Ref TEC2014-60132P</b>	José A. Gázquez	89.000	MINECO	2015-2018
<b>Estudio de fenómenos electromagnéticos naturales para el diagnóstico del medio Ambiente. FQM-03280.</b>	José A. Gázquez	230.000	Junta Andalucía- Proyectos de Excelencia	2008-2013

**Tabla 6.2. Contratos de investigación con empresas u organismos gestionados directamente desde el Instituto.**

Título	Fechas	Responsables	Financiadora	Cantidad
Propuesta de estudio para una exploración geofísica en el BIC de Trayamar, Málaga	12/2010-4/2011	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod	CIS Arqueología S.L.	6.372,00
Asistencia y servicios científico-técnicos de apoyo a la adquisición de datos sísmicos, zona de Quejigares, Granada	Ficha inicio 07/04/2011. Fecha final: 23/06/2011.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod	Instituto de Ciencias de La Tierra Jaume Almera CSIC. Cantidad: 8.300,00.	8.300,00
Prospección con radar del subsuelo en el yacimiento arqueológico Rosita del Vicario (Fuerteventura).	Fecha de inicio: 14/07/2011. Fecha final: 16/12/2011.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod	Organismo Autónomo de Museos y Centros del Cabildo de Tenerife.	7.000,00
Prospección geofísica en La Plataforma Monumental de Segeda I. Mara, Zaragoza.	Fecha de inicio: 05/09/2011. Fecha final: 09/11/2011	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Centro de Estudios Celtibéricos de Segeda, Universidad de Zaragoza.	3.630,00.
Prospección con radar de subsuelo, modalidad 3D en las instalaciones deportivas de Fuentenueva.	Fecha de inicio: 19/09/2011 Fecha final: 17/10/2011	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod	Unidad Técnica de la Universidad de Granada	6.000,00.
Prospección con georradar, modalidad 3D en varios sectores de la Necrópolis de Carmona	Fecha de inicio: 18/04/2012. Fecha final: 09/05/2012.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Conjunto Arqueológico de Carmona.	800,00.

Prospección magnética en la Bahía de Portmán (Murcia).	Fecha de inicio: 21/06/2012. Fecha final: 18/07/2012.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Departamento de Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica, de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Civil y Naval, Cartagena.	503,00.
Prospección con georradar, modalidad 3D en los cementerios de Gualchos y Pinos del Valle (Granada).	Fecha de inicio: 26/06/2012. Fecha final: 20/09/2012.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada.	2.700,00.
Prospección con georradar, modalidad 3D en las proximidades del Cortijo Marrufo, Jerez de la Frontera, Cádiz.	Fecha de inicio: 29/08/2012. Fecha final: 04/02/2013.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod	Asociación de Familiares Represaliados por el Franquismo de la Saucedá y el Marrufo (AFRESAMA).	4.000,00.
Ensayo de Tomografía Sísmica Vertical Inversa Pseudo- 3D en los alrededores del Sondeo Almera 1.	Fecha de inicio: 01/10/2012. Fecha final: 12/10/2012.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Instituto de Ciencias de La Tierra Jaime Almera, CSIC	400,00.
Exploración geofísica, en el polígono 4 parcela 20 del BIC Trayamar.	Fecha de inicio: 24/04/2013. Fecha final: 10/10/2013.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Aratíspí Patrimonio S.L.	3.000,00
Título: Georradar aplicado al ámbito del margen oriental de la villa romana del Caserio Silverio/Mayorga, Antequera (Málaga).	Fecha de inicio: 19/07/2013. Fecha final: 28/07/2013.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	UTE Antequera (Vías-Guamar)	1.815,00.
Estudio de la serie sísmica en marco del Proyecto "Estudio de la	2014	José Morales	Fundación Universidad Empresa UCM	45.000,00

sismicidad, fallas activas y peligrosidad sísmica asociada al almacenamiento Castor" (ICOG-UCM)				
Prospección Geofísica en el entorno inmediato del Castillo-Iglesia de Santa Catalina, de Fuenllana (Ciudad Real).	Fecha de inicio: 10/06/2013. Fecha final: 21/08/2013.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Excmo. Ayuntamiento de Fuenllana.	1.200,00
Exploración georrádar, modalidad 3D, en el Castillo de Marbella.	Fecha de inicio: 26/07/2013. Fecha final: 11/09/2013.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Excmo. Ayuntamiento de Marbella.	2.420,00.
Exploración georrádar para establecer el trazado de una conducción de agua en el entorno del Generalife.	Fecha de inicio: 10/09/2013. Fecha final: 25/10/2013.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Patronato de la Alhambra y Generalife.	1.815,00.
Prospección Geofísica en el SW de Santo Tomé (Jaén).	Fecha de inicio: 07/10/2013. Fecha final: 28/11/2013	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Centro Andaluz de Arqueología Ibérica, Universidad de Jaén	5.445,00
Asistencia y apoyo científico-técnicos para la adquisición de datos sísmicos en sondeos	Fecha de inicio: 23/03/2014. Fecha final: 07/11/2013.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Instituto de Ciencias de La Tierra Jaume Almera CSIC.	37,191,01
Prospección con perfiles de tomografía eléctrica en Lopera.	Fecha de inicio: 13/01/2014. Fecha final:	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Excmo. Ayuntamiento de Lopera, Jaén	1.452,00.

	09/04/2014.			
Exploración georrádar en el Teatro Romano de Carteia. San Roque, Cádiz.	Fecha de inicio: 29/11/2013. Fecha final: 17/10/2014.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod	Agencia Andaluza de Instituciones Culturales.	3.500,00.
Prospección arqueológica subacuática mediante sonar de barrido lateral en las aguas de la Ciudad Autónoma de Melilla	2014	Francisco Carrión Mendez	Ciudad Autonoma de Melilla	4.500,00
Ampliación prospección geofísica en el Cerro de las Albahacas	Fecha de inicio: 02/12/2013. Fecha final: 06/09/2014.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Centro Andaluz de Arqueología Ibérica	5.203,00.
Estudio geofísico en el Yacimiento de Ciavieja.	Fecha de inicio: 03/12/2013. Fecha final: 30/05/2014.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Excmo. Ayuntamiento de El Ejido.	7.199,50
Prospección Geofísica sin remoción de tierra alrededor de la Iglesia-Fortaleza de Santa Catalina, de Fuenllana (Ciudad Real).	Fecha de inicio: 07/07/2014. Fecha final: 28/08/2014.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Excmo. Ayuntamiento de Fuenllana.	1.200,00.
Prospección geofísica para la detección de una cavidad en el parking de Psicología. Universidad de Granada.	Fecha de inicio: 17/07/2014. Fecha final: 03/09/2014	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Vicerrectorado de Infraestructuras y Campus, Universidad de Granada.	2.000,00
Estudio con georrádar, del subsuelo de la Iglesia de Sta. María de Carmona.	Fecha de inicio: 16/09/2014. Fecha final: 29/05/2015.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod	Proyecto I+D+i: HAR2012-35152: “Gótico catedralicio sevillano”	2.420,00.



*Memoria del Instituto Andaluz Interuniversitario de Investigación en Geofísica y P.R.S. (iIAG)*

Colaboración en el procesado de datos adquiridos con sensores sísmicos en el marco del proyecto EXCAVA (Explora, Caracteriza, Visualiza)	Fecha de inicio: 28/01/2014. Fecha final: 09/02/2015	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Instituto de Ciencias de La Tierra Jaume Almera CSIC.	4.300,00.
Prospección geofísica en las proximidades de la Zona Arqueológica de Aliseda.	Fecha de inicio: 30/10/2014. Fecha final: 01/07/2015	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod	Área de Prehistoria, Dpto. Historia, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Extremadura.	5.000,00
Perfil sísmico de reflexión de 2.500 m de longitud.	Fecha de inicio: 14/01/2015. Fecha final: 21/04/2015	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Golder Associates Global Ibérica, S.L.U.Y.	12.645,00.
Prospección georrádar, modalidad 3D, en la Capilla Virgen de la Antigua, de la Catedral de Sevilla.	Fecha de inicio: 11/12/2014 Fecha final: 24/03/2015	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod	Proyecto HAR2012-34571 (Universidad de Sevilla).	484,00
Curso de Formación en sísmica de reflexión para personal del Centro Tecnológico del Mármol.	Fecha de inicio: 20/03/2015. Fecha final: 30/04/2015.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Centro Tecnológico del Mármol	2.500,00.
Estudio geofísico en El Górgolo (Gajano, Cantabria)	Fecha de inicio: 14/05/2015. Fecha final: 16/10/2015.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	E.R.M. Iberia, S.A.	4.598,00.
Perfiles geoeléctricos en torno al muro-pantalla de la balsa de Aznalcollar.	Fecha de inicio: 26/04/2015. Fecha final: 08/05/2015.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod	Golder Associates Global Ibérica, S.L.U.Y.	5.445,00.

Calculo de la Respuesta Instrumental para equipos SpiderNano	2015	Gerardo Alguacil	Worldsensing SL	900,00
Prospección con georradar, modalidad 3D, en el Fuerte de San Lorenzo, Málaga.	Fecha de inicio: 18/06/2015. Fecha final: 10/10/2015.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod	Metro Atarazanas UTE.	3.000,00.
Prospección Geofísica en un tramo del proyecto “Agrupación de Vertidos de Martos (Jaén)”	Fecha de inicio: 16/09/2015. Fecha final: 08/02/2016.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Conacon, S.A.	7.018,00.
Exploración geofísica en el Teatro Romano de Osuna.	Fecha de inicio: 14/10/2015. Fecha final: 04/04/2016.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Alejandro Jiménez Hernández.	3.500,00
Colaboración en la investigación geofísica del Cerro del Alcázar, Baeza.	Fecha de inicio: 05/02/2016. Fecha final: 24/05/2016.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod	Investigación y Estudios de Geofísica Aplicada (IEGA).	4.000,00.
Prospección con georradar, modalidad 3D, en el antiguo Cine Victoria, de Málaga.	Fecha de inicio: 11/01/2016. Fecha final: 05/02/2016.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod	IniciaXXI.	2.420,00
Asesoramiento y apoyo tecnológico para la monitorización de la sismicidad del área de influencia del emplazamiento del Almacén Temporal Centralizado (ATC).	Duración: septiembre de 2014 – marzo de 2016.	Federico Torcal Medina e Inmaculada Serrana Bermejo	ENRESA	33.333,33

Prospección geofísica GPR en Útica (Túnez).	Fecha de inicio: 01/04/2016. Fecha final: 12/09/2016.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Universidad de Almería.	4.996,09.
Prospección magnética en Valencina de la Concepción, Sevilla.	Fecha de inicio: 20/06/2016. Fecha final: 17/07/2016.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Fundación Tierras del Sur.	6.000,00.
Exploración georrádar en el circo romano de Carteia. San Roque, Cádiz.	Fecha de inicio: 05/07/2016 Fecha final: activo en la actualidad.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Agencia Andaluza de Instituciones Culturales.	8.712,00
Servicio de detección de trazado de muralla medieval en la Casa Consistorial y Jardines Pedro Luis Alonso de Málaga.	Fecha de inicio: 09/09/2016. Fecha final: activo en la actualidad.	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	Excmo. Ayuntamiento de Málaga.	6.655,00.
Exploración geofísica para localizar cavidades en varios aparcamientos del entorno de la Cueva de Nerja.	Fecha de inicio: 15/09/2016. Fecha final: activo en la actualidad	José Antonio Peña Ruano y Teresa Teixidó Ullod.	FPS Cueva de Nerja	14.520,00.



### 6.3. Producción científica.

Como consecuencia de la financiación recibida fundamentalmente de los proyectos de investigación enumerados anteriormente, se han podido acometer diferentes experimentos asociados a las líneas de investigación que se desarrollan en el iIAG en un marco de coordinación interdisciplinar, y en el que han intervenido no sólo miembros del iIAG si no que también se han visto envueltos otros organismos y centros de investigación. La colaboración e investigación desarrollada en el iIAG cristalizó fundamentalmente en producción científica, la cual ha sido muy elevada en los últimos 10 años, destacando sobre todo en el periodo de esta evaluación (2012-2017), y donde se han publicado *del orden 120 artículos internacionales en revistas indexadas del JCR y capítulos de libros y libros en editoriales internacionales de prestigio.*

Se adjuntan sólo la relación de publicaciones indexadas JCR, así como los libros y capítulos de libros de Editoriales de prestigio internacional.

#### **PUBLICACIONES INTERNACIONALES- JCR- LIBROS Y CAPITULOS DE LIBROS DE EDITORIAS DE PRESTIGIO**

##### **2012**

- 1.- Mancilla, F., E. Del Pezzo, D. Stich, J. Morales, J. Ibañez, and F. Bianco (2012). Qp and Qs in the upper mantle beneath the Iberian peninsula from recordings of the very deep Granada earthquake of April 11, 2010, **Geophysical Research Letters**, 39, L09303, doi:10.1029/2012GL050947.
- 2.- Carmona, E., Almendros, J., Serrano, I., Stich, D., Ibañez, J. M. (2012) Results of seismic monitoring surveys of Deception Island volcano, Antarctica, from 1999-2011. **Antarctic Science**, 24: 1-15, doi:10.1017/S0954102012000314.
- 3.- De Barros L., Martini, F, Bean, C.J, Garcia-Yeguas, A., Ibañez, J.M. Imaging magma storage below Teide volcano (Tenerife) using scattered seismic wavefields (2012) **Geophysical Journal International**, 191: 695-706, doi: 10.1111/j.1365-246X.2012.05637.x.
- 4.- Bartolome, Rafael; Gràcia Eulàlia; Stich, Daniel Alexander; Martínez, Sara; Klaeschen, Dirk; Mancilla, Flor de Lis; Lo Iacono, Claudio; Dañobeitia, Juan Jose; Zitellini, Nevio. Evidence for active strike-slip faulting along the Eurasia-Africa convergence zone: Implications for seismic hazard in the southwest Iberian margin. (2012) **Geology**. 40: 495 - 498.

- 5.- García-Yeguas, A., Kulaikov, I., Ibáñez, J.M., Rietbrock A. (2012) High resolution 3D P wave velocity structure beneath Tenerife Island (Canary Islands, Spain) based on tomographic inversion of active-source data. **Journal. Geophysical. Research**, 117, B09309, doi:10.1029/2011JB008970.
- 6.- Ibáñez, J.M., De Angelis, S., Díaz-Moreno, A., Hernández, P., Alguacil, G., Posadas, A.M. and Pérez, N. (2012), Insights Into The 2011-2012 Submarine Eruption Off The Coast Of El Hierro (Canary Islands, Spain) From Statistical Analyses Of Earthquake Activity. **Geophysical Journal International**, 191, 659-670. doi: 10.1111/j.1365-246X.2012.05629.x.
- 7.- De Lauro, E. S. De Martino, M. Palo, and J.M. Ibáñez. Self-sustained oscillations at Volcán de Colima (Mexico) inferred by Independent Component Analysis (2012). **Bulletin of Volcanology**, 74, 279-292. DOI 10.1007/s00445-011-0520-x
- 8.- Lodge, A., S.E.J. Nippress, A. Rietbrock, A. García-Yeguas and J.M. Ibáñez (2012). Evidence for magmatic underplating and magma chambers beneath the Canary Islands derived using teleseismic receiver functions. **Phys. Earth Planet. Int.** 212-213, 44-54.
- 9.- López-Comino, J.Á.; Mancilla, F.; Morales, J.; Stich, D.(2012). Rupture Directivity of the 2011, Mw5.2 Lorca Earthquake (Spain). **Geophysical Research Letters**. 39, pp. L03301.
- 10.- Mancilla, F.; Stich, D.; Morales, J.; Juliá, J.; Diaz, J.; Pazos, A.; Cordoba, D.; Pulgar, J. A.; Ibarra, P.; Harnafi, M.; Gonzalez-Lodeiro, F. (2012) Crustal thickness variations in northern Morocco. **Journal Geophysical Research**. 117, pp. B02312.
- 11.- Martinez-Diaz, J.J.; Bejar-Pizarro, M.; Alvarez-Gomez, J. A.; Mancilla, F.; Stich, D.; Herrera, G.; Morales, J. (2012) Tectonic and seismic implications of an intersegment rupture: The damaging May 11th 2011, Mw 5.2 Lorca, Spain earthquake. **Tectonophysics**. 546, pp. 28 - 37.
- 12.- Pedrera-Parias, A.; Marin-Lechado, C.; Stich, D.; Ruiz-Constan, A.; Galindo-Zaldivar, J.; Rey-Moral, C.; Mancilla, F. (2012) Nucleation, linkage and active propagation of a segmented Quaternary normal-dextral fault: the Loma del Viento fault (Campo de Dalías, Eastern Betic Cordillera, SE Spain). **Tectonophysics**. 522-523 – 5: 208 - 217.
- 13.- Ruiz-Constan, A. Pedrera-Parias, A.; Galindo-Zaldivar, J.; Stich, D.; Morales, J.. (2012) Recent and active tectonics in the western part of the Betic Cordillera. **Journal of Iberian Geology**, 2012, Volumen: 38, Número: 1: 161-174
- 14.- Scarfi, L., Raffaele, R., Badi, G., Ibáñez, J.M. Imposta, S., Araujo, M., and Sabbione, N. (2012) Seismotectonic features from accurate hypocentre locations in Southern Central Andes (Western Argentina). **Tectonophysics** 518-521, 44-54. DOI 10.1016/j.tecto.2011.11.009.

- 15.-** Almendros, J., Abella, R., Mora, M., Lesage (2012), P. Time-dependent spatial amplitude patterns of harmonic tremor at Arenal volcano, Costa Rica: Seismic-wave interferences? **Bull. Seism. Soc. Am.** 102, 2378-2391, doi: 10.1785/0120120066
- 16.-** Rivas-Medina, A., M.A. Santoyo, F. Luzón, B. Benito, J.M. Gaspar-Escribano, A. García-Jerez (2012) Seismic hazard and ground motion characterization at the Itoiz dam (northern Spain). **Pure and Applied Geophysics** 169, 1519 – 1537.
- 17.-** Teixidó, T. (2012) The surface Geophysical method. **Procedia Engineering** 46: 89-96
- 18.-** Lghoul, M.; Teixidó, T.; Peña, J. A.; Hakkou, R.; Kchikach, A.; Guérin, R.; Jaffal, M.; Zouhri, L. (2012) Electrical and Seismic Tomography Used to Image the Structure of a Tailings Pond at the Abandoned Kettara Mine, Morocco. **Mine Water Environ.** DOI 10.1007/s10230-012-0172-x

## **2013**

- 1.-** Bonatto, L., M. Schimmel, J. Gallart and J. Morales (2013). Studying the 410-km and 660-km discontinuities beneath Spain and Morocco through detection of P-to-s conversions. **Geophysical Journal International** 194, 920–935. doi: 10.1093/gji/ggt129 (Indice de Impacto 2.5 – Q2).
- 2.-** Mancilla, F., D. Stich, M. Berrocoso, R. Martín, J. Morales, A. Fernandez-Ros, R. Páez, and A. Pérez-Peña (2013) Delamination in the Betic Range: Deep structure, seismicity, and GPS motion. **Geology**, 41; 307–310.
- 3.-** Buontempo, L. and A. Wuestefeld (2013) Complex fault structure interactions of crustal shear zones revealed by seismic anisotropy: an example in the eastern betic cordillera (Spain). **Terra Nova**, 25, 57–64
- 4.-** R. Abreu, D. Stich, J. Morales (2013), On the generalization of the Complex Step Method **Journal of Computational and Applied Mathematics** 241, 84–102
- 5.-** García-Jerez, A., Luzón, F., Sánchez-Sesma, F. J., Lunedei, E., Albarello, D., Santoyo, M. A., Almendros, J. (2013) Diffuse elastic wavefield within a simple crustal model. Some consequences for low and high frequencies. **Journal Geophysical Research** 118, 5577-5595, doi:10.1002/2013JB010107
- 6.-** Carmen Martinez-Arevalo; Flor de Lis Mancilla; George Helffrich. (2013) Seismic evidence of a regional sublithospheric low velocity layer beneath the Canary Islands. **Tectonophysics**. 608: 586 - 599.
- 7.-** Prudencio, J., Del Pezzo, E., García-Yeguas, A., Ibáñez, J.M., (2013) Spatial distribution of intrinsic and scattering seismic attenuation in active volcanic islands, I: model and the case of Tenerife Island. **Geophysical Journal International**, 195:1942-1956. DOI 10.1093/gji/ggt361.

8.- Prudencio, J., Ibáñez, J.M., García-Yeguas, A., Del Pezzo, E. and A. Posadas, (2013) Spatial distribution of intrinsic and scattering seismic attenuation in active volcanic islands: II Deception island images. **Geophysical Journal International**, **195**:1957-1969. DOI 10.1093/gji/ggt360.

9.- Teixidó, T.; García-Artigot, E.; Peña-Ruano, J.A.; Molina-Gonzalez, F.; Najera-Colino, M. T.; Carrión-Méndez, F. (2013) Geoarchaeological context of the Motilla de la Vega site (Spain) based on electrical resistivity tomography. **Archaeological Prospection** 1:11-22

10.- Peña-Ruano, J. A.; Manteca, J. I.; Martínez-Pagán, P.; Teixidó-Ullod, T.(2013) Magnetic gradient map of the mine tailings in Portman Bay (Murcia, Spain) and its contribution to the understanding of the bay infilling process. **Journal of Applied Geophysics** 95:115-120

## 2014

1.- Serrano, I., Torcal, F. Y J. Morales (2014). Distribution of crack density parameter in Central Betic Cordillera (Southern Spain). **Geophysical Journal International**, **196**:22-33. doi: 10.1093/gji/ggt394.  
(Indice de Impacto 2.5 – Q2).

2.- Morales, Jose; Cantavella, Juan V.; Mancilla, Flor de Lis; Lozano, Lucia; Stich, Daniel; Herraiz, Encarnacion; Martin, Jose B.; Lopez-Comino, Jose A.; Martinez-Solares, Jose M.The 2011 Lorca seismic series: Temporal evolution, faulting parameters and hypocentral relocation.(2014) **Bulletin of Earthquake Engineering**:12:1871–1888 DOI 10.1007/s10518-013-9476-x

3.- Alguacil, G., F. Vidal , M. Navarro, A. García-Jerez , J. Pérez-Muelas. Characterization of earthquake shaking severity in the town of Lorca during the May 11, 2011 event. **Bulletin of Earthquake Engineering**. (2014) Volumen: 12:1889-1908

4.- Almendros, J., Abella, R., Mora, M., Lesage, P. (2014) Array analysis of the seismic wavefield of long-period events and volcanic tremor at Arenal volcano, Costa Rica. **Journal Geophysical Research** 119, 5536-5559, doi:10.1002/2013JB010628

5.- Carmona, E., Almendros, J., Martín, R., Cortés, G., Alguacil, G., Moreno, J., Martín, B., Martos, A., Serrano, I., Stich, D., Ibáñez, J. M. (2014) Advances in seismic monitoring at Deception Island volcano (Antarctica) since the International Polar Year. **Annals of Geophysics** 57(3), SS0321, doi:10.4401/ag-6378

6.- Cortés, G., García, L., Alvarez, I., Benítez, C., De la Torre, A. and Ibáñez, J.M. (2014), Parallel System Architecture (PSA): An efficient approach for Automatic Recognition of Volcano-Seismic Events. **Jour. Vol. Geother. Res.** Vol. 271, 1-10. DOI 10.1016/j.jvolgeores.2013.07.004.

7.- García-Yeguas, A., Ibáñez, J. M., Koulakov I., Jakovlev, A., Romero-Ruiz, M.C. and Prudencio, J. (2014). Seismic tomography model reveals Mantle magma source of



recent volcanic activity at El Hierro Island (Canary Islands, Spain). **Geophysical Journal International**, 199, 1739–1750, 10.1093/gji/ggu339.

8.- M. Navarro, A. García-Jerez, F.J. Alcalá, F. Vidal, T. Enomoto (2014) Local Site Effect Microzonation of Lorca town (southern Spain) **Bulletin of Earthquake Engineering**. Volumen:12:1933-1959

9.- Navarro-Bernal, Manuel; Garcia-Jerez, Antonio; Alcalá-García, Francisco Javier; Vidal-Sánchez, Francisco De Asís; Enomoto, Takahisa (2014) . Local site effect microzonation of Lorca town (SE Spain). **Bulleting of Earthquake Engineering**, 12: 1933-1959

10.- A. Ontiveros-Ortega, F. Vidal, E. Gimenez & J. M. Ibáñez (2014) Effects of heavy metals on the surface free energy and zeta potential of volcanic glass: implications on the adhesion and growth of microorganisms. **Journal of Materials Science** 49: 3550 - 3559 DOI 10.1007/s10853-014-8077-7

11.- Serrano, I.; Torcal-Medina, F.; Morales, J. (2014). Distribution of crack density parameter in Central Betic Cordillera (Southern Spain). **Geophysical Journal International**, Volumen: 196,: 22-33.

12.- Valverde-Palacios, I.; Vidal-Sánchez, F.; Valverde-Espinosa, I.; Martín-Morales, M. (2014). Simplified empirical method for predicting earthquake-induced settlements and its application to a large area in Spain. **Engineering Geology**. Volumen: 181: 58-70

13.- F. Vidal, M. Navarro, C. Aranda, T. Enomoto (2014). Changes in dynamic characteristics of Lorca RC buildings from pre- and post- earthquake ambient vibration data. **Bulletin of Earthquake Engineering**. Volumen: 12: 2095-2110.

14.- Martínez-Pagán P., M. Navarro, J. Pérez-Cuevas, F.J. Alcalá, A. García-Jerez and S. Sandoval-Castaño (2014) Shear-wave velocity based seismic microzonation of Lorca city (SE Spain) from MASW analysis, **Near Surface Geophysics**, 12, 739-749.

15.- Salinas V., F. Luzón, A. García-Jerez, F. J. Sánchez-Sesma, H. Kawase, S. Matsushima, M. Suarez, A. Cuellar, and M. Campillo (2014) Using diffuse field theory to interpret the *H/V* spectral ratio from earthquake records in Cibeles seismic station, Mexico City. **Bulletin of the Seismological Society of America**, 104(2), 995–1001.

16.- Martinez-Moreno, F. J.; Galindo-Zaldívar, J.; Pedrera, A; Teixidó-Ullod, T.; Ruano-Roca, P.; Peña-Ruano, J. A.; González-Castillo, L; Ruiz-Constan, A; Lopez-Chicano, M; Martín-Rosales, W. (2014) **Journal of Applied Geophysics** 107:149-162

### ***Capítulos de libros:***

1.- Havskov, J. y G. Alguacil (2014) Sensors, calibration of ***Encyclopedia of Earthquake Engineering*** (Editor M Beer) Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014. 14 pp. DOI 10.1007/978-3-642-36197-5\_192-1

- 2.- Havskov, J. y G. Alguacil (2014) Seismic event detection *Encyclopedia of Earthquake Engineering* (Editor M Beer) Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014, 14 pp. DOI 10.1007/978-3-642-36197-5\_185-1
- 3.- Alguacil G. y J. Havskov (2014) Recording seismic signals *Encyclopedia of Earthquake Engineering* (Editor M Beer) Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014. 16 pp. DOI 10.1007/978-3-642-36197-5\_182-1
- 4.- Alguacil G. y J. Havskov (2014) Passive seismometers *Encyclopedia of Earthquake Engineering* (Editor M Beer) Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014, 19 pp. 2014. DOI 10.1007/978-3-642-36197-5\_170-1
- 5.- Havskov, J. y G. Alguacil (2014) Seismic instrument response, correction for *Encyclopedia of Earthquake Engineering* (Editor M Beer) Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014. 16 pp. DOI 10.1007/978-3-642-36197-5\_183-1
- 6.- Havskov, J. y G. Alguacil (2014) Seismic Accelerometers *Encyclopedia of Earthquake Engineering* (Editor M Beer) Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014. 18 pp. DOI 10.1007/978-3-642-36197-5\_176-1

## 2015

- 1.- Morales, J., J.M. Azañón, D. Stich, F.J. Roldán, J.V. Pérez-Peña, R. Martín, J.V. Cantavella, J.N. Martín, F. Mancilla y A. González-Ramón (2015). “The 2012–2013 earthquake swarm in the eastern Guadalquivir basin (South Spain): A case of heterogeneous faulting due to oroclinal bending”. **Gondwana Research**, 28:1566-1578 <http://dx.doi.org/10.1016/j.gr.2014.10.017> (Indice de Impacto 8.1 – Q1).
- 2.- Bonatto, L., M. Schimmel, J. Gallart and J. Morales (2015). “The upper-mantle transition zone beneath the Ibero-Maghrebian region as seen by teleseismic Pds phases”. **Tectonophysics**, 663:212-224. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2015.02.002> (Indice de Impacto 2.9 – Q2).
- 3.- Mancilla, F. And J. Diaz (2015) “High resolution Moho topography map beneath Iberia and Northern Morocco from Receiver Functions analysis” **Tectonophysics** 663:203-211. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2015.06.017> (Indice de Impacto 2.9 – Q2).
- 4.- Mancilla, F., G. Booth-Rea, D. Stich, J.V. Pérez-Peña, J. Morales, J.M. Azañón, R. Martín and F. Giaconia (2015). “Slab and delamination under Betics and Rif constrained from receiver functions”. **Tectonophysics**, 663:225-237. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2015.06.028> (Indice de Impacto 2.9 – Q2).
- 5.- Pérez-Peña, J.V., J.M. Azañón, A. Azor, G. Booth-Rea, J.P. Galve, F.J. Roldán, F. Mancilla, F. Giaconia, J. Morales and A. Al-Awabdeh (2015) “ Quaternary landscape evolution driven by slab-pull mechanisms in the Granada Basin (Central Betics)”. **Tectonophysics** 663, 5-18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2015.07.035> (Indice de Impacto 2.9 – Q2).

- 6.- Mancilla, F., D. Stich, J. Morales, R. Martín, J. Diaz, A. Pazos, D. Cordoba, J. A. Pulgar, P. Ibarra, M. Harnafi and F. Gonzalez-Lodeiro (2015) “Crustal Thickness and Images of the Lithospheric discontinuities in the Gibraltar arc and surrounding areas” **Geophysical Journal International** 203:1804-1820. doi: [10.1093/gji/ggv390](https://doi.org/10.1093/gji/ggv390) (Indice de Impacto 2.5 – Q2).
- 7.- Martín, R., D. Stich, J. Morales and F. Mancilla (2015) “Moment tensor solutions for the Iberian-Maghreb region during the Iberarray deployment (2009-2013)” **Tectonophysics**, 663:261-274. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2015.08.012> (Indice de Impacto 2.9 – Q2)
- 8.- López-Comino, J.A., D. Stich, A. Ferreira and J. Morales (2015) “Extended fault inversion with random slipmaps: A resolution test for the 2012 Mw 7.6 Nicoya, Costa Rica earthquake” **Geophysical Journal International** 202:77-93. doi: [10.1093/gji/ggv235](https://doi.org/10.1093/gji/ggv235) (Indice de Impacto 2.5 – Q2).
- 9.- Serrano, I., F. Torcal and J. B. Martín (2015) “High Resolution Seismic Imaging of an active fault at the eastern Guadalquivir basin (Betic Cordillera, Southern Spain)”. **Tectonophysics** 660:79-91. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2015.08.020> (Indice de Impacto 2.9 – Q2).
- 10.- Moreno-Díaz, A., J.M. Ibáñez, S. de Angelis, A. García-Yeguas, J. Prudencio, J. Morales, T. Tuvé and L. García (2015) “ Seismic hydraulic fracture migration originated by successive deep magma pulse: The 2011-2013 seismic series associated to the volcanic activity of the El Hierro Island”. **Journal Geophysical Research: Solid Earth**, 120, doi:[10.1002/2015JB012249](https://doi.org/10.1002/2015JB012249). (Indice de Impacto 3.4 – Q1).
- 11.- Batlló, J., J. M. Martínez-Solares, R. Maciá, D. Stich, J. Morales and L (2015). “The Autumn 1919 Torremendo (Jacarilla) earthquake series (SE Spain)” **Annals of Geophysics**, 58, 3: S0324; doi:[10.4401/ag-6686](https://doi.org/10.4401/ag-6686) (Indice de Impacto 1.7 – Q3).
- 12.- Abreu, R., D. Stich and J. Morales (2015) “The Complex-Step-Finite-Difference Method”, **Geophysical Journal International**. 202:72-93. doi: [10.1093/gji/ggv125](https://doi.org/10.1093/gji/ggv125).
- 13.- Batlló, J., J. M. Martínez-Solares, R. Maciá, D. Stich, J. Morales and L (2015). “The Autumn 1919 Torremendo (Jacarilla) earthquake series (SE Spain)” **Annals of Geophysics**, 58, 3: S0324; doi:[10.4401/ag-6686](https://doi.org/10.4401/ag-6686).
- 14.- M. J. Blanco; E. Fraile-Nuez ; A. Felpeto ;J. M. Santana-Casiano; R. Abella; L. M.Fernández-Salas; J. Almendros; V. Díaz-del-Río; I. Domínguez Cerdeña; García-Cañada; M. González-Dávila;C. López; N. López-González; S. Meletlidis & J. T. Vázquez. Comment on “ Evidence from acoustic imaging for submarine volcanic activity in 2012 off the west coast of El Hierro (Canary Islands, Spain)” by Pérez NM, Somoza L, Hernández PA, González de Vallejo L, León R, Sagiya T, Biain A, González FJ, Medialdea T, Barrancos J, Ibáñez J, Sumino H, Nogami K and Romero C [Bull Volcanol (2014) 76:882-896]. **Bull. Volcan.** 77, 62, doi:[10.1002/2013JB010628](https://doi.org/10.1002/2013JB010628)

- 15.- Bonatto, L., M. Schimmel, J. Gallart and J. Morales (2015). "The upper-mantle transition zone beneath the Ibero-Maghrebian region as seen by teleseismic Pds phases". **Tectonophysics** 663:212-224. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2015.02.002>.
- 16.- Carmona, E., Almendros, J., Alguacil, G., Soto, J.I., Luzón, F. and Ibáñez, J.M. (2015). "Identification of T-Waves in the Alboran Sea" **Pure and Applied Geophysics**, 24 (1), 1-10. DOI 10.1007/s00024-014-1018-1.
- 17.- Díaz-Moreno, A., Ibáñez, J.M., De Angelis, S., García-Yeguas, A., Prudencio, J., Morales, J., Tuvè, T. and García, L. (2015). "Seismic hydraulic fracture migration originated by successive deep magma pulses: The 2011–2013 seismic series associated to the volcanic activity of El Hierro Island". **Journal of Geophysical Research**. DOI 10.1002/2015JB012249.
- 18.- Lahcen El Moudnib; Antonio Villaseñor; Mimoun Harnafi; Josep Gallart; Antonio Pazos; Inmaculada Serrano; Diego Córdoba; Javier A. Pulgar; Pedro Ibarra; Mohammed M. Himmi; Mimoun Chourak. (2015) "Crustal structure of the Betic–Rif system, western Mediterranean, from local earthquake tomography". **Tectonophysics**. 643, pp. 94 - 105.
- 19.- López-Comino, J.A., D. Stich, A. Ferreira and J. Morales (2015) "Extended fault inversion with random slipmaps: A resolution test for the 2012 Mw 7.6 Nicoya, Costa Rica earthquake" **Geophysical Journal International** 202:77-93. doi: 10.1093/gji/ggv235 (Indice de Impacto 2.5 – Q2).
- 20.- Padrón, E., Hernández, P. A., Carmona, E., Pérez, N., Melián, G., Sumino, H., Almendros, J., Kusakabe, M., Wakita, H., Padilla, G. (2015) "Geochemical evidence of different sources of long-period seismic events at Deception volcano, South Shetland Islands, Antarctica" **Antarctic Science** 27, 557-565, doi: 10.1017/S0954102015000346
- 21.- Pérez N.M., Somoza L., Hernández P. A., González de Vallejo L., León R., Sagiya T., Biain A., González F.J., Medialdea T., Barrancos J., Ibáñez J., Sumino H., Nogami K. and Romero C. (2015). Reply to comment from Blanco et al. (2015) on "Evidence from acoustic imaging for submarine volcanic activity in 2012 off the west coast of El Hierro (Canary Islands, Spain)". **Bull. Volcanol.** 77 (7) . DOI 10.1007/s00445-015-0948-5
- 22.- Prudencio, J., L. De Siena, J.M. Ibáñez, E. Del Pezzo, A. García-Yeguas and A. Díaz-Moreno (2015). "The 3D attenuation structure of Deception Island (Antarctica)". **Surveys in Geophysics**, 36 (3), 371-390. DOI: 10.1007/s10712-015-9322-6.
- 23.- Prudencio, J., E. Del Pezzo, J. M. Ibáñez, E. Giampiccolo and D. Patané (2015). "Two-dimensional seismic attenuation images of Stromboli Island using active data". **Geophysical Research Letters** 42, 1–8, doi:10.1002/2015GL063293.
- 24.- Prudencio, J., J. M. Ibáñez, E. Del Pezzo, J. Martí, A. García-Yeguas, L. De Siena. (2015) "3D attenuation tomography of the volcanic island of Tenerife (Canary Islands, Spain)". **Surveys in Geophysics**, 36, 5, 693-716. DOI 10.1007/s10712-015-9333-3.

- 25.-** Serrano, I.; Torcal, F.; Martín, J. B. (2015) “High Resolution Seismic Imaging of an active fault at the eastern Guadalquivir basin (Betic Cordillera, Southern Spain)”. **Tectonophysics**. 660, pp. 79 - 91.
- 26.-** Villaseñor; Chevrot; Harnafi; Gallart; Pazos; Serrano; Córdoba; Pulgar; Ibarra. (2015)” Subduction and volcanism in the Iberia-North Africa collision zone from tomographic images of the upper mantle”. **Tectonophysics**. 663, pp. 238 - 249.
- 27.-** García-Jerez A., F. J. Sánchez-Sesma (2015) “Slowly-attenuating P-SV Leaky Waves in a Layered Elastic Halfspace. Effects on the Coherences of Diffuse Wavefields”, **Wave Motion**, 54, 43–57.
- 28.-** Camacho A. G., E. Carmona, A. García-Jerez, F. Sánchez-Martos, J. Prieto, J. Fernández, F. Luzón (2015)” Structure of alluvial valleys from 3-D gravity inversion: the Low Andarax Valley (Almería, Spain) test case”. **Pure and Applied Geophysics**, 172(11), 3107-3121.
- 29.-** Jiménez A., J.M. García-García, M.D. Romacho, A. García-Jerez, Luzón F. (2015) Source parameters of earthquakes recorded near the Itoiz dam (northern Spain). **Pure and Applied Geophysics**, 172(11), 3163-3177.
- 30.-** Martinez-Moreno, F. J.; Galindo-Zaldivar, J.; Pedrera, A; Teixidó-Ullod, T.; Peña-Ruano, J. A.; Gonzalez-Castillo, L. (2015) “Regional and residual anomaly separation in microgravity maps for cave detection: The case study of Gruta de las Maravillas (SW Spain)” **Journal of Applied Geophysics** 114:1-11
- 31.-** Fernandez, G.; Teixidó-Ullod, T.; Peña-Ruano, J. A.; Burillo, F.; Claros-Domínguez, J. (2015)” Using shallow geophysical methods to characterize the monumental building at the Segeda I site (Spain)”. **Journal of Archaeological Science: Reports**. 2:427-436
- 32.-** Azañón, J.M., Galve, J.P., Pérez-Peña, J.V., Giaconia, F., Carvajal, R., Booth-Rea, G., Jabaloy, A., Vázquez, M., Azor, A., Roldán, F.J. Relief and drainage evolution during the exhumation of the Sierra Nevada (SE Spain): Is denudation keeping pace with uplift? (2015) **Tectonophysics**, 663, pp. 19-32.
- 33.-** Pisconti, A., Del Pezzo, E., F. Bianco & S. Lorenzo (2015). Seismic Q estimates in Umbria Marche (Central Italy): hints for the retrieval of a new attenuation law for seismic risk . **Geophysical Journal International** 201, 1370–1382

**Libro:**

- 1.-** Havskov, J. & G. Alguacil (2015). Instrumentation in Earthquake Seismology. (2015) **Springer Dordrech. Second Edition** ISBN 978-3-319-21313-2 ISBN 978-3-319-21314-9 (eBook) DOI 10.1007/978-3-319-21314-9. 423 pp



2016

1.- López-Comino, J.A., D. Stich, J. Morales and A.M. G. Ferreira (2016) “Resolution of rupture directivity in weak events: 1-D versus 2-D source parameterizations for the 2011,  $M_W$  4.6 and 5.2 Lorca earthquakes, Spain” **J. Geophys. Res. Solid Earth**, **121**, doi:10.1002/2016JB013227. (Índice de Impacto 3.4 – Q1).

2.- Ibáñez, J.M, Prudencio, J., Díaz-Moreno, A., Patané, D. , Puglisi, G. , Luehr, B.G. , Carrión, F., Dañobeitia, J.J., Coltelli, M., Bianco, F., Del Pezzo, E., Dahm, T., Willmott, V., and Mazauric, V. (2016a). “The TOMO-ETNA experiment: an imaging active campaign at Mt. Etna volcano. Context, main objectives, working-plans and involved research projects”. Special Volume: TOMOETNA. Eds. Morales J., and Puglisi G. **Annals of Geophysics**. 59, 4, 2016, S0426; doi:10.4401/ag-7079

3.- Ibáñez, J.M., Díaz-Moreno, A., Prudencio, J., Patané, D., Zuccarello, L., Cocina, O., Luehr, B., Carrion, F., Coltelli, M., Bruno, P. P., Bianco, F., Hellweg, M. Abreu, R., Alguacil, G., Alvarez, I., Aranda, C., Benítez, C., Buontempo, L., Feriche, M., García, L., Martín, J.B., Morales, J., Serrano, I., Titos, M., Urbano, L., Aiesi, G., Azzaro, R., Barberi, G., Cantarero, M., Cappuccio, P., Cavallaro, D., Contraffatto, D., La Rocca, G., Di Prima, S., Falsaperla, S., Firetto-Carlino, M., Giampiccolo, E., Musumeci, C., Pellegrino, D., Pulvirenti, M., Rapisarda, S., Sassano, M., Scarfi, L., Scuderi, L., Sicali, A., Tusa, G., Tuvè, T., Del Pezzo, E., Fiore, S., Galluzzo, D., La Rocca, M., Longobardi, M., Nocerino, L., Scognamiglio, S., Criscuoli, F., D’Alessandro, A., D’Anna, R., De Gori, P., Fertitta, G., Giovani, L., Passafiume, G., Silvestri, M., Speciale, S., Bottari, C., Cocchi, L., Muccini, F., Salimbeni, S., Dahm, T., García-Yeguas, A., Ontiveros, A., Coello, E., Cordero, M., Guillén, C., Romero, M.C., McCann, H., Bretón, M., Boyd, S., Koulakov, I., Abramnikov, S.(2016b). “TOMO-ETNA experiment at Etna volcano: activities on land”. Special Volume: TOMOETNA. Eds. Morales J., and Puglisi G. **Annals of Geophysics**. 59, 4, 2016, S0426; doi:10.4401/ag-7080.

4.- Díaz-Moreno A., Koulakov I., García-Yeguas A., Cocina O, Barberi, G., Jakovlev A., Prudencio J., Zuccarello L., Álvarez I., García L., Benítez C., Scarfi, L., Patané D., Ibáñez J.M., (2016). “PARToS - Passive and Active Ray TOMography Software: Description and preliminary analysis using TOMO-ETNA experiment’s dataset”. Special Volume: TOMOETNA. Eds. Morales J., and Puglisi G. **Annals of Geophysics**. 59, 4, 2016, S0426; doi:10.4401/ag-7088.

5.- García, L., Álvarez, I., Benítez, C., Titos, M., Bueno, A., De la Torre, A., Alguacil, G., Díaz- Moreno, A., Prudencio, J., García-Yeguas, A., Ibáñez, J.M., Zuccarello, L., and Cocina, O. (2016). “Advances on the automatic estimation of the P-wave onset time”. Special Volume: TOMOETNA. Eds. Morales J., and Puglisi G.. **Annals of Geophysics**. 59, 4, 2016, S0426; doi:10.4401/ag-7087.

- 6.- Cavallaro, D., Cocchi, L., Coltelli, M., Muccini, F., Carmisciano, C., Firetto-Carlino, M., Ibáñez, J.M., Patanè, D., Filippone, M. and Buttarò, E., (2016). "Acquisition procedures, processing methodologies and preliminary results of magnetic and ROV data, collected during the oceanographic cruises of the Tomo-Etna experiment". **Annals of Geophysics** 59, 4, 2016, S0426; doi:10.4401/ag-7084.
- 7.- Firetto-Carlino, M., Zgur, F., Bruno, P.P., Coltelli, M., Sormani, L., Cavallaro, D., Ibáñez, J.M. and Patanè, D., (2016). "Acquisition and preliminary analysis of multi-channel seismic reflection data, acquired during the oceanographic cruises of the Tomo-Etna experiment". **Annals of Geophysics**, 59, 4, 2016, S0426; doi:10.4401/ag-7083.
- 8.- Monaco, C., Ibáñez, J.M., Carrión, F. and Tringali, L. M., (2016). "Cetacean behavioural responses to noise exposure generated by seismic surveys: how to mitigate better?". **Annals of Geophysics**, 59, 4, 2016, S0426; doi:10.4401/ag-7089.
- 9.- S. Martino, Lenti, L.; Delgado, J.; Garrido, J.; López Casado, C. Application of a Characteristic Periods-Based (CPB) approach to estimate earthquake-induced displacements of landslides through dynamic numerical modelling". **Geophysical Journal International** doi:10.1093/gji/ggw131. ISSN 0956-540X. Impact Factor 2.560. Q1. (2016).
- 10.- Cortés, G., Benítez, M.C., García, L., Alvarez, I. and Ibáñez, J.M. (2016). "A Comparative Study of Dimensionality Reduction Algorithms Applied to Volcano-Seismic Signals". **IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing**. Vol 9, nº 1, pp 253-263. DOI. 0.1109/JSTARS.2015.2479300.
- 11.- Del Pezzo, E., Ibáñez, J.M., Prudencio, J., Bianco, F., De Siena, L. (2016). "Absorption and Scattering 2D Volcano Images from Numerically Calculated Space-weighting functions". **Geophysical Journal International**. doi: 10.1093/gji/ggw171. In press.
- 12.- David Schlaphorst, Christine Thomas, Richard Holme and Rafael Abreu (2016) "Investigation of core-mantle boundary topography and lowermost mantle with P4KP waves". **Geophysical Journal International** (2016) 204, 1060–1071.
- 13.- García-Jerez A., J. Piña-Flores, F.J. Sánchez-Sesma, F. Luzón, M. Pertón (2016) "A computer code for forward calculation and inversion of the H/V spectral ratio under the diffuse field assumption", **Computers & Geosciences**, In press. doi:10.1016/j.cageo.2016.06.016
- 14.- Santoyo, M.A., P. Martínez-Garzón, A. García-Jerez, F. Luzón (2016) "Surface dynamic deformation estimates from seismicity near the Itoiz reservoir, northern Spain." **Journal of Seismology**, 20, 1021-1039.
- 15.- Al-Awabdeh, M., Pérez-Peña, J.V., Azañón, J.M., Booth-Rea, G., Abed, A., Atallah, M., Galve, J.P. Quaternary tectonic activity in NW Jordan: Insights for a new model of transpression-transtension along the southern Dead Sea Transform Fault (2016) **Tectonophysics**, 693, pp. 465-473.

- 16.- Alawabdeh, M., Pérez-Peña, J.V., Azañón, J.M., Booth-Rea, G., Abed, A.M., Atallah, M., Galve, J.P. Stress analysis of NW Jordan: New episode of tectonic rejuvenation related to the dead sea transform fault (2016) **Arabian Journal of Geosciences**, 9 (4), art. no. 264.
- 17.- Ferrater, M., Booth-Rea, G., Pérez-Peña, J.V., Azañón, J.M., Giaconia, F., Masana, E. From extension to transpression: Quaternary reorganization of an extensional-related drainage network by the Alhama de Murcia strike-slip fault (eastern Betics)(2015) **Tectonophysics**, **663**, pp. 33-47.
- 18.- Galve, J.P., Alvarado, G.E., Pérez-Peña, J.V., Mora, M.M., Booth-Rea, G., Azañón, J.M. Megafan formation driven by explosive volcanism and active tectonic processes in a humid tropical environment (2016) **Terra Nova**, 28 (6), pp. 427-433.
- 19.- Galve, J.P., Cevasco, A., Brandolini, P., Piacentini, D., Azañón, J.M., Notti, D., Soldati, M. Cost-based analysis of mitigation measures for shallow-landslide risk reduction strategies (2016) **Engineering Geology**, 213, pp. 142-157.
- 20.- Schlaphorst, D., C. Thomas, R. Holmes & R. Abreu (2016) Investigation of core–mantle boundary topography and lowermost mantle with P4KP waves. **Geophysical Journal International** 204, 1060–1071. doi: 10.1093/gji/ggv496
- 21.- Coltelli, M., D. Cavallaro, M. F. Carlino, L. Cocchi, F. Muccini, A. D’Alessandro, M. E. Claude, C. Monaco, J.M. Ibáñez, F. Zgur, D. Patanè, C. Carmisciano, G. D’Anna, M. T. Pedrosa-Gonzales, T. Teixidò, R. D’Anna, G. Fertitta, G. Passafiume, S. Speciale, F. Grassa, A. P. Karageorgis, L. Sormani, L. Facchin, G. Visnovic, D. Cotterle, R. Blanos, P. Mansutti, A. Sulli, F. Cultrera, F. Carrión & S. Rapisarda. (2016) The marine activities performed within the TOMO-ETNA experiment. **Annals of Geophysics**. 59, 4, 2016, S0426; doi:10.4401/ag-7081.
- 22.- Morales, J. & G. Puglisi (2016). Prologue. **Annals of Geophysics**. 59, 4, 2016, S0426; doi:10.4401/ag-7078.

## 2017

- 1.- Stich, D., Martín, R., Morales, J., López-Comino, J.A., Garcia-Martinez, P., Soto, J.I.(2017)” The 2016, Mw 6.3 Alboran Sea earthquake: Rupture of a restraining fault bend in the Western Mediterranean”, **Tectonophysics**. (submitted)
- 2.-Heit, B., F. d. L. Mancilla, X. Yuan, J. Morales, D. Stich, Martín, R., and A. Molina-Aguilera (2017). Tearing of the mantle lithosphere along the intermediate-depth seismicity zone beneath the Gibraltar Arc: The onset of lithospheric delamination, *Geophys. Res. Lett.*, 44, 4027–4035, doi:10.1002/ 2017GL073358.
- 3.- Mancilla, F., B. Hit, J. Morales, X. Yuan, D. Stich, A. Molina-Aguilera, J.M. Azañón and R. Martin (2017). A STEP fault in Central Betics, associated with lateral lithospheric tearing at the northern edge of the Gibraltar arc subduction system. *Earth and Planetary Science Letters* (In Press)



- 3.- Ibáñez, J.M., Díaz-Moreno, A., Prudencio, J., Zandomenighi, D., Wilcock, W., Barclay, A., Almendros, J., Benítez, C., García-Yeguas, C. and Alguacil, G., (2017). Database of multi-parametric geophysical data from the TOMO-DEC experiment on Deception Island, Antarctica. *Nature Sci. Data* 4:170128, doi: 10.1038/sdata.2017.128.
- 4.- García-Yeguas, A., Ledo, J.J., Piña-Varas, P., Prudencio, J., Queralt, P., Marcuello, A., Ibáñez, J.M., Benjumea, B., Sánchez-Alzola, A. and Pérez, N., (2017). A novel 3D joint interpretation of magnetotelluric and seismic tomographic models: the case of the volcanic island of Tenerife. *Computer and Geosciences*, 109, 95–105, doi 10.1016/j.cageo.2017.08.003.
- 5.- Prudencio, J., Taira, T., Aoki, Y., Aoyama, H.; Onizawa, S. Y. (2017). Intrinsic and scattering attenuation images of Usu volcano, Japan. *Bull. Volcanol.*, 79: 29. <https://doi.org/10.1007/s00445-017-1117-9>
- 6.- García-Martínez, Luz; Alvarez-Ruiz, Isaac Manuel; Titos, Manuel ; Díaz -Moreno, Alejandro; Benitez-Ortúzar, Maria Del Carmen; Torre-Vega, Angel De La (2017). Automatic Detection of Long Period Events Based on Subband-Envelope Processing. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*. 10, 5134 - 5142. DOI: 10.1109/JSTARS.2017.2739690
- 7.- Díaz-Moreno, Alejandro; Barberi, Graziella; Cocina, Ornella; Koulakov, Ivan; Scarfi, Lucciano ; Zuccarello, Luciano; Prudencio, Janire; García-yeguas, Araceli; Alvarez-Ruiz, Isaac Manuel; García-Martínez, Luz; Ibañez-Godoy, Jesus Miguel (2017). New insights on Mt. Etna's crust and relationship with the regional tectonic framework from joint active and passive P-wave seismic tomography, *Surv. Geophys.*, <https://doi.org/10.1007/s10712-017-9425-3>
- 8.- Prudencio, Janire; Aoki, Yosuke; Takeo, Minoru; Ibañez-Godoy, Jesus Miguel; Del Pezzo, Edoardo (2017). Separation of scattering and intrinsic attenuation in Asama volcano (Japan): evidences of high volcanic structural contrasts. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 333-334, 96-103,
- 9.- De Siena, L., Chiodini, G., G. Vilardo, E. Del Pezzo, M. Castellano, S. Colobelli, N. Tisato & G. Ventura (2017) Source and dynamics of a volcanic caldera unrest. **Scientific Report** 7: 8089.DOI:10.1038/s41598-017-08192-7.
- 10.- Chiodini, G, Selva, J., Del Pezzo, E., Marsan, D, De Siena, L., D'Auria, L., Bianco, F., Caliro, S., De Martino, P., Ricciolino, P., Petrillo, Z. (2017) Clues on the origin of post-2000 earthquakes at Campi Flegrei caldera (Italy) **Scientific Reports** 7 7: 4472 | DOI:10.1038/s41598-017-04845-9.
- 11.- Abreu, R., J. Kamm & A.-S. Reiß (2017) Micropolar modelling of rotational waves in seismology. **Geophysical Journal International**, 210, 1021–1046. doi: 10.1093/gji/ggx211.
- 12.- Abreu, R., C. Thomas & S. Durand (2017) Effect of observed micropolar motions on wave propagation in deep Earth minerals. **Physics of the Earth and Planetary Interiors** (In Press).

**13.-** Stich, D., J.A. López-Comino, R. Martín, F. Mancilla, A.M.G. Ferreira & J. Morales (2017) Opposite faulting during the deep 2010 Granada earthquake?. **Journal Geophysical Research** (submitted).

**14.-** Stich, D., R. Martín, J. Batlló, R. Maciá, F. Mancilla & J. Morales (2017) Normal faulting in the 1923 Berdún earthquake and postorogenic extension in the Pyrenees. **Geophysical Research Letters** (submitted)

#### **6.4. Colaboraciones con otros Centros de Investigación.**

Los diferentes proyectos y contratos de investigación así como las colaboraciones establecidas por los diferentes investigadores del iIAG han permitido y permiten colaboraciones e intercambios científicos con centros tanto nacionales como internacionales y que se reflejan tanto de un modo cualitativo como cuantitativo en las publicaciones en revistas de alto impacto. De forma resumida se exponen a continuación los centros de investigación nacionales e internacionales con los que se han tenido intercambio colaborativo en las diferentes líneas de investigación que se desarrollan en el iIAG:

##### **Colaboraciones con otros grupos y centros de investigación nacionales y extranjeros:**

###### ***Nacionales:***

- Instituto Geográfico Nacional (IGN) Madrid.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN) Canarias.
- Instituto Geológico y Minero de España. Granada.
- Instituto Geológico y Minero de España. Canarias.
- Grupo de Ingeniería Sísmica del Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid
- Departamento de Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Civil de la Universidad Politécnica de Cartagena
- Grupo de Estructura y Dinámica de la Tierra Instituto de Ciencias de la Tierra 'Jaume Almera'.
- Laboratorio de Astronomía, Geodesia y Cartografía, Departamento de Matemáticas, Universidad de Cádiz.
- Departamento de Geodinámica. Universidad Complutense. Madrid
- Departamento de Geología. Universidad de Oviedo. Oviedo

***Extranjeros:***

- Department of Earth Science. University of Bergen. (Noruega).
- Departamento de Estructuras de la Universidad de Kanagawa, (Japón).
- Departamento de ingeniería civil y ambiental de la Universidad de California, Los Angeles (UCLA). (Estados Unidos).
- Universidad Técnica Federico Santa María, (Chile).
- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. (Chile).
- Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. (México).
- Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, (México).
- Universidad Autónoma de Chiapas, (México).
- Instituto Tecnológico de Tapachula, (México).
- “Pool sísmico”GFZ en Potsdam, (Alemania).
- Departamento de Sismología del GFZ en Potsdam, (Alemania).
- Department of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich, (Reino Unido).
- Departamento de Geofísica. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil).
- Universidad de Purdue. (Estados Unidos).
- Research Center for Prediction of Earthquakes & Volcanic Eruptions, Tohoku University (Japón).
- Institut Scientifique, Universit Mohammed V Agdal, Rabat, (Marruecos).
- Istituto Nazionale de Geofisica e Vulcanologia- Catania, (Italia).
- Istituto Nazionale de Geofisica e Vulcanologia. Osservatorio Vesuviano, Nápoles, (Italia).
- Istituto Nazionale de Geofisica e Vulcanologia -Pisa, (Italia).
- University College of Dublin, (Irlanda).
- Institut für Geophysik. University of Münster, (Alemania).
- Department of Earth Sciences - Geophysics. University of Munich, (Alemania).
- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, (Argentina).
- University of Princeton, (Estados Unidos).
- Universidad de Colima, (México).
- Laboratory of Forward and Inverse Seismic Modeling, Institute of Petroleum Geology

and Geophysics, Novosibirsk, (Rusia).

- Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica, San José, (Costa Rica).
- Institut des Sciences de la Terre, Université de Savoie, Le Bourget-du-Lac, (Francia).
- Lamont Doherty Laboratory, University of Columbia, NY, (Estados Unidos).
- Berkley Seismological Laboratory, California, (Estados Unidos).
- University of Cape Verde, Praia, (Cabo Verde).
- University of Durham, (Reino Unido).
- Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, (Francia).
- Instituto de Geología y Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. (Nicaragua).
- Universidad de Batna (Algeria).
- Consejo Supremo de Antigüedades de Egipto. (Egipto).
- Institut National du Patrimoine, (Reupublique Tunissien).
- Office Chérifien du Phosphates (Marruecos).
- Universidade dos Açores, Riscos Geologicos, Ponta Delgada, (Portugal).

## **7.- ACTIVIDADES DOCENTES Y FORMATIVAS DEL INSTITUTO.**

### **7.1. Actividades de Postgrado**

#### ***7.1.1.- Master Oficiales y TFM's***

Los profesores e investigadores adscritos al Instituto imparten docencia de postgrado en los siguientes Master oficiales de Universidades españolas y extranjeras.

#### **De la UGR.**

\* *Master en Geofísica y Meteorología GEOMET.* En este caso el iIAG es colaborador directo en la tareas de organización y gestión.

\* *Master Geología aplicada a los recursos minerales y energéticos. GEOREC.*

\* *Master de Estructuras.*

\* *Master en Arqueología (Universidades de Granada y Sevilla).*

De forma puntual también se realizan participaciones mediante conferencias y/o cursos en otros Master tanto nacionales como extranjeros.

**De la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)**

*\* Master Oficial de Postgrado en Ingeniería del Agua y del Terreno.*

**De la Universidad Politécnica de Cataluña.**

*\* Programas de Postgrado y Doctorado en Ingeniería Sísmica y Dinámica Estructural del Departamento de Ingeniería del Terreno y Cartográfica.*

**De la Universidad de La Plata. La Plata. Argentina.**

*\* Master de Física de la Tierra y Astronomía.*

**De la Universidade Dos Açores, Ponta Delgada, Portugal.**

*Mestrado de Vulcanología e Riscos Geológicos .*

**De la Universidad de Colima. Colima. México.**

*\* Maestría de Ciencias de la Tierra. Postgrado oficial de la Facultad de Ingeniería Civil.*

Los profesores adscritos han participado y participan de forma muy activa en la dirección de Trabajos Fin de Master (tabla 6.2).

**7.1.2. Tesis doctorales y Tercer Ciclo**

El Instituto también participa en dos Programas de Doctorado de la UGR distinguidos con menciones “*Hacia la Excelencia*” por el Ministerio de Educación. Las Menciones recibidas suponen el “reconocimiento a la solvencia científico-técnica y formadora de los programas de doctorado de las universidades españolas” y en concreto de los programas de doctorado de la Universidad de Granada. Asimismo, subrayan la labor de

los investigadores que se dedican a la formación de futuros doctores y constituyen a los programas como un “referente internacional por su rendimiento y resultados”.

**\* Programa de Doctorado en Ciencias de la Tierra.**

**\* Programa de Doctorado en Física y Ciencias del Espacio.**

También se han colaborado en los programas **de Doctorado de Ingeniería de Estructuras y en el de Tecnologías Multimedia.**

Se resume en los siguientes cuadros la actividad formativa en posgrado en términos de Tesis Doctorales (12) y Trabajos Fin de Master (44) desarrolladas en el iIAG en los últimos cinco años (tabla 7.1 y 7.2).

<i>Tabla 7.1.- Tesis doctorales realizadas en el Instituto Andaluz de Geofísica o bajo dirección de alguno de sus investigadores.</i>			
<b>TITULO TESIS</b>	<b>DOCTORANDO(A)</b>	<b>DIRECTOR(ES)</b>	<b>FECHA DEFENSA (Programa Doctorado)</b>
Atenuación sísmica en la región de Nuevo Cuyo	Gabriela Alejanda Badi	Jesús Ibáñez Godoy	Universidad Nacional de La Plata. Argentina. 12 de Julio de 2011
Elaboración de escenarios de daños sísmicos en la ciudad de Granada	Mercedes Feriche Fernández-Castanys	Francisco Vidal Sánchez, José Miguel Azañón Hernández y Manuel Navarro Bernal	Granada, Noviembre 2012 (Ciencias de la Tierra)
Sistema de detección y clasificación de señales sísmico-volcánicas utilizando modelos ocultos de Markov (HMMs): Aplicación a volcanes activos de Nicaragua e Italia	Ligdamis Gutiérrez Espinoza.	Jesús Ibáñez Godoy	Granada, 20 de Septiembre de 2013 (Ciencias de la Tierra)
From 2D to 3D attenuation tomography in volcanoes	Prudencio Soñora, Janire	Jesús M. Ibáñez	Septiembre 2013 (Ciencias de la Tierra)
Novel Technique to detect seismic signals and its application to map upper-matle discontinuities beneath Iberia	Bonatto, Anahi Luciana	Martin Schimmel y José Morales	Noviembre 2013 (Ciencias de la Tierra)
Complex steps finite differences with applications to seismic problems	Rafael Abreu Solórzano	José Morales y Daniel Stich	Granada, Enero de 2014 (Ciencias de la Tierra)
Inversión de la fuente sísmica finita con modelos de desplazamientos aleatorios y el problema de resolución	José Ángel López Comino	José Morales y Daniel Stich	Universidad de Granada, 2014 (Ciencias de la Tierra)
Reconocimiento de señales sismo-volcánicas mediante canales específicos basados en modelos ocultos de Markov	Guillermo Cortés Moreno	Carmen Benítez y Jesús Ibáñez.	Diciembre de 2015 (Tecnologías Multimedia)
Comportamiento dinámico del suelo y de los edificios para la	Carolina Aranda Caballero	Francisco Vidal, Gerardo Alguacil y Guillermo Rus	Granada, Diciembre de 2015 (Ingeniería de

estimación del daño sísmico en áreas urbanas y su aplicación a Viña del Mar			Estructuras)
Desarrollo e implementación de métodos avanzados de exploración sísmica activa y pasiva, y del método del gradiente topográfico en el análisis de microzonificación sísmica en el sureste de la Península Ibérica.	Jaruselsky Pérez Cuevas	Manuel Navarro Bernal	Barcelona, Politécnica. Univ. Abril 2015
Estudio de la sismicidad volcano-tectónica del volcán Copahue, Cordillera Neuquina-Argentina, 2003-2010. Evidencias de reactivación del sistema	Cintia Lorena Bengoa.	Alberto Caselli, Jesús Ibáñez	Universidad de Buenos Aires, Argentina. Mayo 2016
Joint active and passive seismic tomography in active volcanoes. The case of study of Mt. Etna and further implications in active regions.	Alejandro Diaz Moreno	Jesús Ibáñez	Universidad de Granada. Sept. 2016 (Ciencias de la Tierra)





*Tabla 7.2.- Trabajos Fin de Master dirigidos por profesores del Instituto en algunos de los Master en los que se participa.*

<b>TITULO (CURSO)</b>	<b>ALUMNO(A)</b>	<b>DIRECTOR(ES)</b>	<b>MASTER</b>
Caracterización del movimiento del suelo del terremoto de Lorca del 11 de mayo de 2011. (2011-2012)	Julio Pérez-Muelas Alcázar	Gerardo Alguacil de la Blanca y Francisco Vidal Sánchez	Geofísica y Meteorología
Leyes de atenuación de parámetros caracterizadores del movimiento sísmico del suelo en la provincia de Granada. (2010-2011)	Vicente Méndez Gómez	Gerardo Alguacil de la Blanca y Francisco Vidal Sánchez	Estructuras
Periodos dominantes del movimiento sísmico del suelo y su relación con los tipos de suelo en la zona de Granada. (2010-2011)	Joaquín Daniel Hidalgo García	Gerardo Alguacil de la Blanca y Francisco Vidal Sánchez	Estructuras
Parámetros del movimiento del suelo de sismos de Almería (2011-2012)	Manuel José Allés Abad.	Gerardo Alguacil de la Blanca y Francisco Vidal Sánchez	Estructuras
Respuesta sísmica local de Tapachula (México) y leyes de atenuación regional de parámetros del movimiento del suelo. (2011-2012)	Lorena Andrea Rodríguez Morales	Gerardo Alguacil de la Blanca y Francisco Vidal Sánchez	Estructuras
Respuesta sísmica local en puntos de la ciudad de Granada (2011-2012)	Francisco Javier Morales Gámiz	Gerardo Alguacil de la Blanca y Francisco Vidal Sánchez	Estructuras
Simulación de movimientos fuertes del terreno mediante funciones de Green empíricas. Aplicación en el cálculo sísmico de estructuras. (2011/12)	Francisco Antonio García Villena	Gerardo Alguacil de la Blanca y Francisco Vidal Sánchez	Estructuras
Modelado de la respuesta dinámica del suelo en Granada con datos de métodos pasivos SPAC y HVSR. (2012/13)	Gerardo Velasco Ugalde	Gerardo Alguacil de la Blanca y Francisco Vidal Sánchez	Estructuras
Highlight on the hydrogeology of Stromboli volcano (Italy) using self-potential data and electrokinetic modeling. (2012/13)	Becouze, M.	J.Ibáñez & N. Linde	Geofísica y Meteorología
Calibración de un método para realizar inversiones del tensor momento en Costa	Núñez Alpizar, Evelyn	Daniel Stich & José Morales	Geofísica y Meteorología

Rica en general y en particular para las replicas del terremoto de Nicoya (2013). (2012/13)			
Aplicación de la tomografía eléctrica en la caracterización del deslizamiento de Doña Mencía. (2012/13)	Quintana Berlanga, A.	Teresa Teixidó	Geofísica y Meteorología
Relocalización de una serie sísmica en El Hierro tras la erupción de 2011-2012 mediante técnicas de array. (2012-2013)	Solano de la Rosa, P.	Fco. Javier Almendros	Geofísica y Meteorología
Caracterización instrumental de la intensidad sísmica en el área euro-mediterránea. (2013/14)	Leire Aramburu Zenarruzabeitia	Gerardo Alguacil y Francisco Vidal	Geofísica y Meteorología
Caracterización geoelectrica del deslizamiento de laderade Jesús del Valle (Cenes, Granada) (203/14)	Ardanaz Olaiz, O.	Teresa Teixidó	Geofísica y Meteorología
Aplicación de técnicas de array para el estudio de la sismicidad asociada a la actividad del volcán Etna en agosto de 2012 (2013/14)	Muñoz Hermosilla, J.M:	Fco. Javier Almendros	Geofísica y Meteorología
Determination of ice thickness and volume of Hurd Glacier, Hurd Peninsula, Livingstone Island, Antarctica. (2013/14)	Rentero Vargas, A.	Teresa Teixidó	Geofísica y Meteorología
Estudio de la sismicidad volcánica y del campo volcanomagnético del Parque Nacional de Timanfaya (Lanzarote) en el periodo 2013-2014. (2013/14)	Vizcaino, L.	Enrique Carmona	Geofísica y Meteorología
Título: Aplicación de métodos empíricos y Semiempíricos de síntesis de acelerogramas para el diseño de estructuras sismorresistentes. (204/15)	Luis Álvarez Espejo	Gerardo Alguacil de la Blanca y Francisco Vidal Sánchez	Estructuras
Simulación de pulsos de directividad en campo cercano. (2014/15)	Iván Fernández Melchor	Gerardo Alguacil de la Blanca y Francisco Vidal Sánchez	Geofísica y Meteorología
Processing method of bathymetric survey in the Stromboli Volcano: Preliminary	Claude, E.	J. Ibáñez & F. Carrión	Geofísica y Meteorología

interpretation of main morphological features on the seafloor. (2014/15)			
Estudio sobre el origen del agua de la Marisma de Punta Entinas (Campo de Dalías, Almería) mediante tomografía eléctrica (ERT). (2014/15)	Martín Funes M.E.	J. Almendros & M. Garcia	Geofísica y Meteorología
Análisis de la serie sísmica de Osa de Montiel (Albacete) de 2015 (2014/15)	Martín Martínez J.B.	José Morales	Geofísica y Meteorología
Tomografía sísmica del volcán Barú y alrededores, Provincia de Chiriquí, Suroccidente de Panamá (2014/15)	Sagel Aguilar D.	Inmaculada Serrano	Geofísica y Meteorología
Microzonación sísmica del área urbana de El Ejido. (2014/15)	Seivane Ramos H.	A. García Jerez & M. Navarro	Geofísica y Meteorología
Cálculo de un modelo cortical de velocidad de onda S para la isla de Gran Canaria usando la relación espectral H/V. (2014/15)	Torres Garcia D.A.	A. García Jeréz	Geofísica y Meteorología
Estudio de la polarización de ondas internas directas generadas por fuentes artificiales en el experimento TOMO-ETNA. (2015/16)	Estefanía Nieto Castro	Gerardo Alguacil de la Blanca y Janire Prudencio Sónora	Geofísica y Meteorología
Estimación de Leyes de escala del movimiento sísmico en el SE español. (2015/16)	Pablo Castro Álvarez	Gerardo Alguacil de la Blanca y Francisco Vidal Sánchez	Geofísica y Meteorología
Caracterización geofísica del sistema de fallas Alhama Murcia (FAM). Transecto la Torrecilla. Lorca, España. (2015/16)	Camacho Garbanzo, J.	T. Teixidó	Geofísica y Meteorología
Cálculo e interpretación del cociente espectral H/V de ruido ambiental a lo largo del perfil Venta Pampanico - Guardias Viejas (AL-03, Campo de Dalías, Almería).(2015/16)	Candela Medel, R.	A. García Jerez & M. Navarro	Geofísica y Meteorología
Análisis de terremotos volcánicos de la isla Decepción (Antártida) con técnicas de array. (2015/16)	Díaz Gato, D.	E. Carmona	Geofísica y Meteorología
Mecanismos de primer pulso para terremotos	Fernández García C.	D. Stich	Geofísica y Meteorología

intermedios del Mar de Alborán durante el despliegue de redes temporales densas. (2015/16)			
Study of wave propagation anomalies at Deception Island volcano using numerical simulations and array techniques. (2015/16)	González Álvarez, I.N.	J. Almendros	Geofísica y Meteorología
Tomografía sísmica de ondas internas de Venezuela. (2015/16)	Marquina Cisneros, A.	Inmaculada Serrano	Geofísica y Meteorología
Localización de terremotos intermedios del Mar de Alborán durante el despliegue de redes temporales densas. (2015/16)	Santos Bueno, N.	Daniel Stich	Geofísica y Meteorología
Estudio de las discontinuidades del manto superior (410-660 km) bajo las Béticas centrales mediante funciones receptoras. (2015/16)	Sanz González, M.	Flor de Lis Mancilla	Geofísica y Meteorología
Obtención de un modelo geofísico para la cuenca de los Llanos de la Dona (SO de Granada) (2016/17)	Aguayo Pérez, Francisco Rubén	Teresa Teixido	Geofísica y Meteorología
Caracterización geotécnica y distribución espacial de los efectos de suelo en las áreas urbanas de El Ejido y Roquetas de Mar (Almería) (2016/17)	Arrien Lacunza, Marina	A.García Jerez & I.Valverde	Geofísica y Meteorología
Análisis de espectros de meteoritos HED y asteroides tipo V. (2016/17)	Bilbao Urbistondo, Maddi	R.Duffard & I.Serrano	Geofísica y Meteorología
Diurnal and annual subsurface thermal profile of Mars. Analysis of in-situ (REMS) observations (2016/17)	Castilla Lois, Paula	M.P.Zorzano & J.Almendros	Geofísica y Meteorología
Análisis de métodos de identificación automática de llegadas de fases P y su aplicación a las señales sísmo-volcánicas del Misti (Perú) (2016/17)	Centeno Quico, Riky Gustavo	L.García & G.Alguacil	Geofísica y Meteorología
Inversión de fuente para el terremoto profundo de Okhotsk (Mw 8.3) (2016/17)	Martín Romera, Alicia Cristina	D.Stich	Geofísica y Meteorología
Anisotropía sísmica bajo la Bética Central y sus	Ortega Ramos, Victor	F.Mancilla & J.Morales	Geofísica y Meteorología

implicaciones tectónicas (2016/17)			
Estudio de la actividad sísmo-volcánica del Volcán Peteroa usando técnicas avanzadas de reconocimiento de señales (2016/17)	Niño Garcia, Ana Isabel	C.Benítez & J.Ibáñez	Geofísica y Meteorología
Análisis de los aspectos sísmicos y volcanológicos asociados a la triple erupción de Siete Fuentes, Fasnia y Arafo; Tenerife, Islas Canarias (1704-1705) (2016/17)	Przeor, Monika	C.Romero & J.Ibáñez	Geofísica y Meteorología

## 7.2. Otras actividades y cursos de formación.

Además de la formación reglada de la que hemos hablado anteriormente, el personal del Instituto tanto investigador como PAS ha participado en cursos de capacitación profesional fundamentalmente ligados al ámbito de la Prevención y Planificación y Gestión de Emergencias Sísmicas. Entre estos cursos destacamos:

### **Título actividad: TERREMOTOS, PELIGROS Y RIESGOS (GESTIÓN OPERATIVA)**

Organiza: Delegación del Gobierno en Granada (Consejería de Gobernación y Justicia).

Lugares y Fechas:

- Granada, 18 y 19 de junio de 2012.
- Málaga 17 y 18 octubre de 2012;
- Sevilla 23 y 24 octubre de 2012;
- Cádiz 20 y 21 noviembre de 2012.

Dirigido a: Jefes de servicio y técnicos de Protección Civil; Fuerzas de Seguridad etc..

### **Título actividad: RIESGO SÍSMICO**

Fecha: 15/12/2011

Lugar: Granada

Organiza: Diputación de Granada

Descripción: Vulnerabilidad y daños; Daños en edificaciones e infraestructuras; Reconocimiento de daños: el terremoto de Lorca de 2011; Elaboración de mapas de riesgo sísmico

Dirigido a: Bomberos y personal de protección civil.

**Título actividad:** **ANÁLISIS DEL RIESGO SÍSMICO**

Fecha: 9-13/11/2015; 20-24/2017; 19-23/2/2018

Lugar: Subdelegación del Gobierno en Granada

Organiza: Escuela Nacional de Protección Civil y Subdelegación del Gobierno

Dirigido a: Técnicos de protección civil.

**Título actividad:** **PLANIFICACIÓN DE PROTECCION CIVIL ANTE EL RIESGO SÍSMICO**

Fecha: 1-3/12/2015 y 8-12/5/2017

Lugar: Subdelegación del Gobierno en Granada

Organiza: Escuela Nacional de Protección Civil y Subdelegación del Gobierno

Dirigido a: Personal de protección civil.

**Título actividad:** **GESTIÓN DE EMERGENCIAS SÍSMICAS**

Fecha: 26-29/04/2016

Lugar: Subdelegación del Gobierno en Granada

Organiza: Escuela Nacional de Protección Civil y Subdelegación del Gobierno

Dirigido a: Técnicos de protección civil.

**Título actividad:** **LA CIENCIA DEL PREVENIR**

Fecha: 02-04/2016

Lugar: Parque de las Ciencias

Dirigido a: Público

**Título actividad:** **Volcanes y Sociedad**

Fecha: 5 Mayo de 2017

Lugar: Fundación Valenciana de Estudios Avanzados

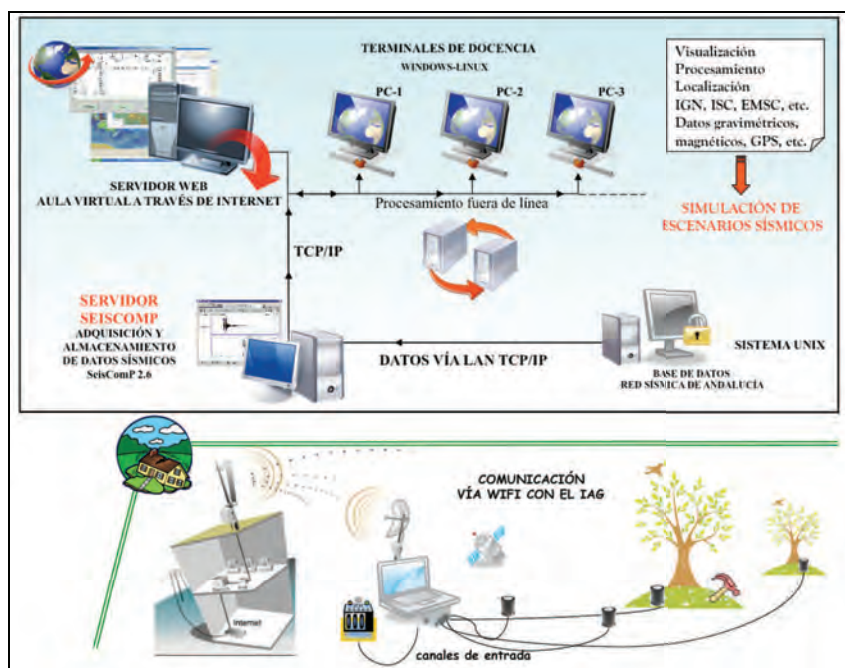
Organiza: Fundación Valenciana de Estudios Avanzados y Ayuntamiento de Castellón

Dirigido a: Público

### 7.3.- Aula virtual del Instituto

El Aula Virtual del iIAG (sede de Granada) fue creada en el año 2009 como una iniciativa generada a partir de la concesión de un proyecto de Innovación Docente (PID 09-202) cuya coordinadora y participantes son miembros del Departamento de Física Teórica y del Cosmos e investigadores del Instituto Andaluz de Geofísica. En dicho proyecto también participaron miembros del PAS de dicho Instituto cuya labor ha sido decisiva, tanto en su creación como en su mantenimiento. Posteriormente fueron concedido otros dos proyectos de Innovación Docente (PID 12-47, PID 15-47) que han optimizado de manera sobresaliente el Aula, con la creación de una Plataforma Virtual para la Evaluación de la Peligrosidad Sísmica y una Plataforma Virtual de Adquisición y Procesamiento de Datos Gravimétricos. A continuación se describen brevemente los tres proyectos de Innovación Docente concedidos por el Secretariado de Innovación Docente de la Universidad de Granada.

**DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS SÍSMICOS PARA SU APLICACIÓN A LA ENSEÑANZA DE LA GEOFÍSICA (PID 09-202)**, cursos académicos 2009-2010 y 2010-2011.



*Esquema del Aula Virtual y de su funcionamiento para la adquisición de los datos registrados en estaciones sísmicas instaladas en las inmediaciones de la sede del IAG.*



El objetivo de este proyecto fue la creación de un sistema integrado de adquisición de la señal sísmica, registrada en campo, y transmitida vía wifi al iIAG y almacenada en una base de datos para su posterior integración en un entorno global de reconocimiento y discriminación de la señal. Como fruto de este proyecto nació la idea de la integración del entorno virtual en una nueva WEB científico-didáctica, Aula Virtual del iIAG (Granada) (<http://fuji.ugr.es/>), que ofrece un material diseñado y desarrollado para ser utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de guiar y facilitar la adquisición de unos determinados conocimientos en el campo de la Geofísica, adaptado a los alumnos y con contenido científico comprensible e integrado en un programa didáctico.

La instalación de un array sísmico, así como el posterior procesamiento de la señal, fueron ejecutados por los alumnos desde un conjunto de terminales conectados a un ordenador central, que ha incluido la visualización de sismogramas, la lectura de tiempos de llegada, polaridades, localización de hipocentros, mapas epicentrales, mapas de isosistas, y el acceso a diferentes bases de datos nacionales e internacionales. En la actualidad sigue operativo, esencialmente para los alumnos del Máster de Geofísica y Meteorología (GEOMET).



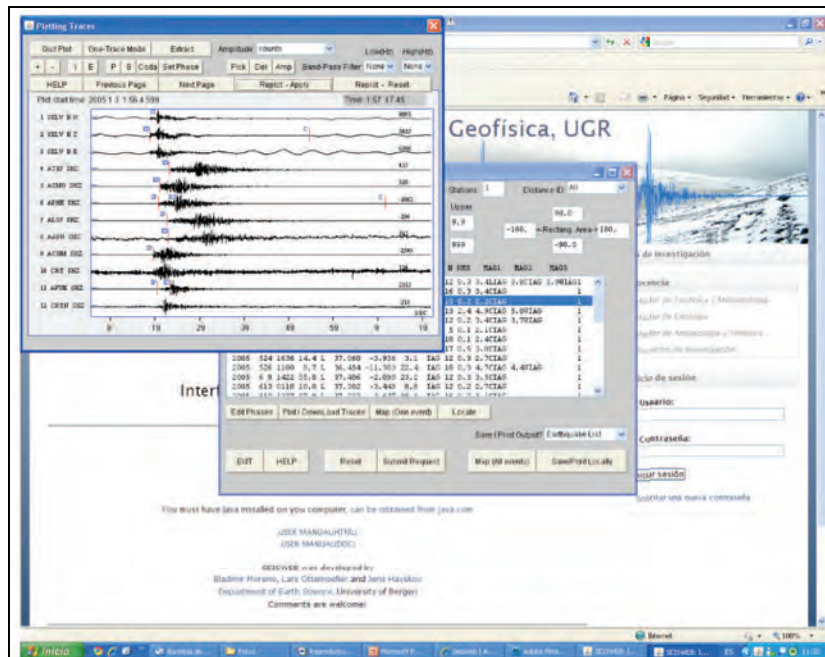
*Fotos de la instalación de los ordenadores en el Aula Virtual y utilización de estos por los alumnos del Máster de GEOMET en el curso académico.*

El software es interactivo e integrado y siguiendo un conjunto de reglas puede extenderse con nuevas funciones.

Toda la información, tanto de eventos individuales como de grupos de eventos, incluyendo los sismogramas, puede visualizarse mediante una base de información que se administra y consulta a través de la red virtual.



Primera versión del Aula Virtual donde se observa la ventana de entrada al "Laboratorio de procesamiento de datos sísmicos". Esta versión fue posteriormente optimizada.



Programa Seisweb instalado dentro del "Laboratorio de procesamiento de datos sísmicos".





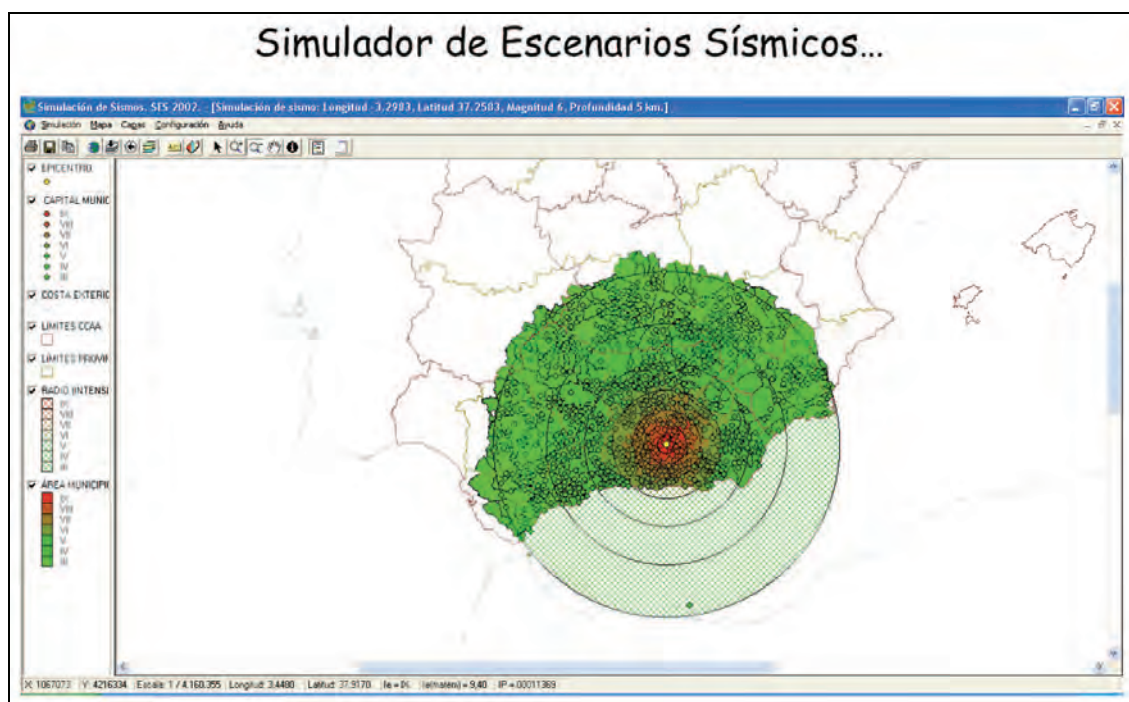
*Alumnos del Máster de Geología enterrando los sensores de una estación sísmica cerca de la sede del Instituto Andaluz de Geofísica.*



*Alumnos del Máster de Geología conectando el sistema de adquisición de datos cerca de la sede del Instituto Andaluz de Geofísica.*



*Alumnos del Máster de Geología intentando establecer comunicación vía wifi entre la estación sísmica y el Instituto.*



*Simulador de Escenarios Sísmicos (SES2002) instalado en el Aula Virtual.*



Posteriormente los alumnos utilizaron un Simulador de Escenarios Sísmicos (SES2002) a partir de los parámetros de un terremoto localizado por ellos mismos y registrado en la Red Sísmica de Andalucía, pero asignándole una magnitud mayor. Para ello, en el entorno virtual se ha englobado el programa SES2002 provisto de la metodología necesaria para realizar una simulación de los posibles efectos que produciría cualquier terremoto en nuestro país. Para cada municipio y terremoto se han obtenido las estimaciones de distribución de intensidad sísmica y de los daños a la población y viviendas. Además, se representan otros elementos de interés como presas, hospitales, etc.

**PLATAFORMA VIRTUAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA PELIGROSIDAD SÍSMICA EN UNA REGIÓN (PID 12-47), cursos académicos 2012-2013 y 2013-2014.**

El objetivo de este proyecto ha sido la creación de una Plataforma Virtual para la evaluación de la *peligrosidad sísmica* en una región y su integración en el Aula Virtual del iIAG (Granada). Esta nueva herramienta está diseñada para facilitar al alumno el acceso a todos los procedimientos necesarios para la creación de mapas de *peligrosidad sísmica* de una región. Dicho entorno virtual contiene programas, guías tutoriales y simulaciones teóricas-prácticas para el acceso a las herramientas más punteras utilizadas en el campo del *riesgo sísmico*.

La plataforma virtual contiene una guía tutorial de cada uno de los programas y simulaciones prácticas de los problemas. Asimismo están integrados los diferentes programas necesarios y plataformas de acceso a bases de datos (tanto a nivel local como mundial) para la creación de mapas de sismicidad instrumental e histórica. Mediante esta herramienta el alumno es capaz de analizar las formas de onda de los terremotos, manejar programas para el análisis de acelerogramas, calcular el espectro de respuesta, obtener la transformada de Fourier, el cociente espectral, la Intensidad de Arias, etc.

Este entorno virtual facilita al alumno la tarea de elaborar paso a paso todos los procedimientos necesarios para la creación o simulación de mapas de *peligrosidad sísmica* de una región concreta.

Los pasos a seguir son: caracterización de las fuentes sismogenéticas, utilización de datos geológicos y geotectónicos, análisis de la información de velocidades sísmicas a partir de estudios de perfiles y tomografía sísmica, sismicidad histórica, magnitudes máximas de acuerdo a las fallas y longitudes de ruptura probables, distribución espacio-temporal de los sismos en o cerca de la zona a estudiar, análisis sismotectónico basado en estudios de los mecanismos focales, atenuación de las ondas sísmicas para estimar la propagación a través del medio, registros de acelerogramas disponibles para el estudio del efecto local del suelo, estudio del Desplazamiento, Velocidad y Aceleración, acceso a mapas de intensidades macrosísmicas, etc.

Dentro de la metodología empleada podemos distinguir dos partes bien diferenciadas; la primera parte ha sido la creación de la Plataforma Virtual de evaluación de *riesgo sísmico* y posterior integración en el Aula Virtual del Instituto Andaluz de Geofísica, diseñada específicamente para la impartición de diferentes asignaturas de grado y postgrado relacionadas con la Geofísica.

**Aula virtual del Instituto Andaluz de Geofísica, UGR**

Inicio Master GEOREC Master de Geofísica y Meteorología Master de Arqueología y Territorio Proyectos de Investigación

Bienvenido al aula virtual del Instituto Andaluz de Geofísica, UGR

**Docencia**  
 Master GEOREC  
 Master de Geofísica y Meteorología  
 Master de Arqueología y Territorio  
 Proyectos de Investigación

**Inicio de sesión**  
 Usuario:  
 Contraseña:  
 Iniciar sesión  
 Solicitar una nueva contraseña

**LA DOCENCIA DE LA GEOFISICA**

**Peligrosidad Sísmica**

El **Aula Virtual** del IAG (UGR) es un entorno global destinado a dar soporte tanto a alumnos **COMO** a profesores en el ámbito de la enseñanza sustentada en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Ofrece un material diseñado y desarrollado con el objetivo de facilitar la adquisición de unos determinados conocimientos en el campo de la **Geofísica**.

**LABORATORIO DE PROCESADO DE DATOS SÍSMICOS**  
 INSTITUTO ANDALUZ DE GEOFISICA Y PREVENCIÓN DE DESASTRES SÍSMICOS

El material de la Web está dotado de diferentes herramientas y recursos tecnológicos para dar soporte a las asignaturas de las distintas titulaciones y masters que componen la oferta formativa del IAG. Entre cada segmento del módulo de estudio existen conexiones o enlaces que permiten al alumno ir de unas a otras, dinámica que realizará según sus propios criterios. Los materiales permiten el acceso a una enorme y variada información geofísica así como al procesamiento de dichos datos.

El aula Virtual ha sido desarrollada gracias a dos proyectos de innovación Docente de la Universidad de Granada titulados "Desarrollo de un sistema integrado de adquisición y procesamiento de datos sísmicos para su aplicación a la enseñanza de la Geofísica" y "Plataforma Virtual para la evaluación de la Peligrosidad Sísmica en una región", ambos desarrollados por profesores del Departamento de Física Teórica y del Cosmos (UGR) y personal del Instituto Andaluz de Geofísica (UGR).

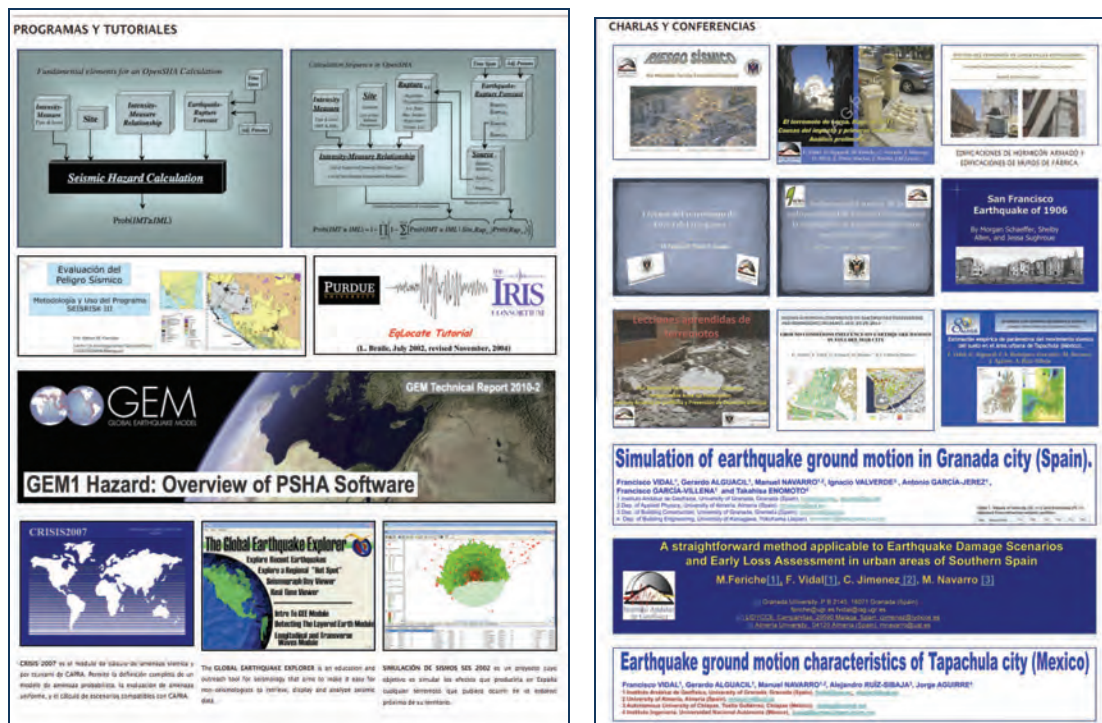
**Diagrama de Integración:**  
 El diagrama muestra la integración de la Plataforma virtual "Peligrosidad Sísmica" en el Aula Virtual. Se ilustra el flujo de datos entre un Servidor Web (Aula Virtual a través de Internet), terminales de docencia (Windows-Linux), un Servidor SeisComp (servidor de datos sísmicos), y un Sistema Unix (base de datos sísmica de Andalucía). Los datos viajan a través de Internet, TCP/IP, y LAN TCP/IP. Se menciona la simulación de escenarios sísmicos y la visualización/procesamiento de datos (IGN, ISC, EMSC, etc.).

*Integración de la Plataforma virtual "Peligrosidad Sísmica" en el Aula Virtual. Como se puede observar la primera imagen de la web ha cambiado respecto a la primera versión.*

Ésta se ha construido en base al gestor de contenidos Drupal, basado en PHP y MySQL, sobre un servidor Apache, de manera similar a la del Aula Virtual. El uso de un gestor de contenidos ha facilitado su construcción, ya que controla la mayor parte de los aspectos técnicos. Entre cada segmento del módulo de estudio existen conexiones o enlaces que permiten al alumno ir de unas a otras. De este modo el acceso a cada parte del módulo es una decisión que realiza el alumno según sus propios criterios. El material organiza hipertextualmente toda la información para que el alumno pueda



"navegar" a través del mismo sin un orden prefijado y de este modo permitir una mayor flexibilidad pedagógica en el estudio de dicho módulo. Los materiales permiten el acceso a una enorme y variada cantidad de información geológica, sismológica, sismotectónica, macrosísmica, etc, existiendo una gran cantidad de opciones de “enlaces a otros recursos en la red” de modo que el alumno puede acceder a otros sitios de Internet que contienen datos e informaciones de utilidad para el estudio. Asimismo con la creación de esta nueva Plataforma Virtual para la evaluación de la *peligrosidad sísmica*, las clases prácticas y trabajos asignados individualmente, adquieren un nuevo perfil, diferenciándolas a priori de las actuales.



Dentro de la plataforma de “Peligrosidad Sísmica” se abren diferentes ventanas para acceder a los “Programas y Tutoriales” (imagen de la izquierda) y a “Charlas y Conferencias” (imagen de la derecha). Dentro de estas ventanas es fácil el acceso a las diferentes utilidades.

La segunda parte ha sido la integración de los programas en la Plataforma Virtual:

CRISIS 2007 (Ordaz et al, 2007): se utiliza para la determinación de la *peligrosidad sísmica* de una región, empleando métodos numéricos conocidos, considerando las leyes de atenuación de Youngs et al (1997) para suelo y roca, la ley de atenuación del *CISMID* (2006) y la ley de atenuación de Sadigh *et al* (1997).

EARTHQUAKE 3D (Versión 2.7 – 2011). Este programa, de libre acceso, proporciona

una visión general de la actividad sísmica reciente en todo el planeta.

GLOBAL EARTHQUAKE EXPLORER GEE: Es una herramienta educativa de la sismología que tiene como objetivo bajar, mostrar y analizar datos sísmicos de diferentes redes sísmicas mundiales disponibles en Internet. Está diseñado para su uso en prácticas como un complemento al material teórico. Ofrece la posibilidad de realizar un seguimiento de una estación sísmica en tiempo real.

SEISRISK III: Es la última versión de una serie de programas usados para la creación de mapas de *peligrosidad*.

OpenSHA: es una plataforma basada en Java, de datos de libre acceso, para el estudio y análisis de datos de la *peligrosidad sísmica* (Seismic Hazard Analysis, SHA). Incluye los siguientes programas:

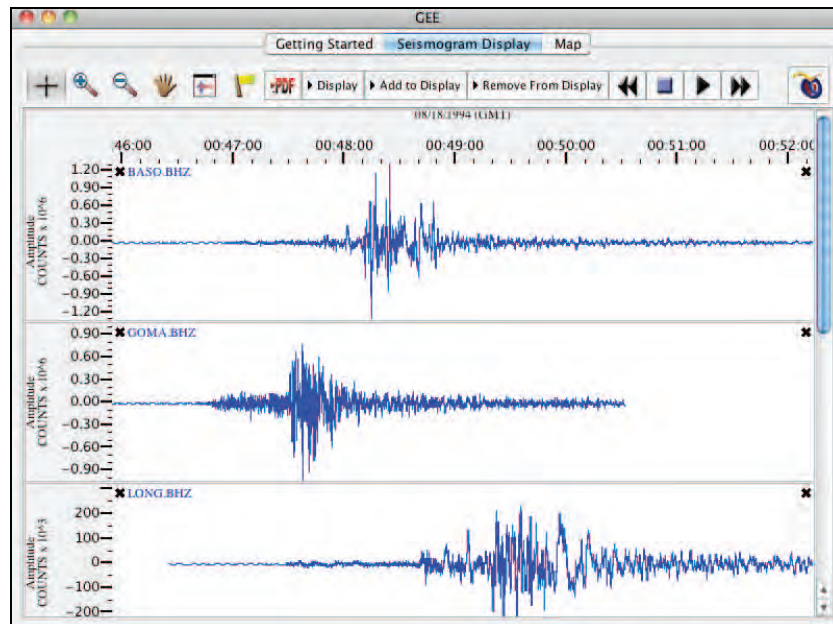
- Hazard Curve Local mode Application
- Hazard Spectrum Local Mode Application
- Scenario ShakeMap Local Mode Application

DECTRA: programa de análisis de acelerogramas que incluye el cálculo del espectro de respuesta, la transformada de Fourier, el cociente espectral, la Intensidad de Arias, etc.

SIMULADOR DE ESCENARIOS SÍSMICOS (SES): Esta aplicación informática traduce los parámetros facilitados por la Red Sísmica Española del IGN (magnitud, coordenadas epicentrales y profundidad focal), o bien los parámetros de terremotos hipotéticos (terremotos históricos destructores), en daños esperados a personas y edificios de interés para Protección Civil. Con la introducción de los parámetros de un terremoto, el programa calcula las isosistas teóricas con la intensidad estimada para cada municipio. A partir de ésta, de la caracterización de los elementos en riesgo para cada municipio y de las matrices de daño (*vulnerabilidad*), se determina la distribución de daños en cada municipio. El sistema de información geográfica utilizado ha sido desarrollado específicamente para esta aplicación y la cartografía de base utilizada es la

BCN200 del IGN.

Estos programas se han integrado dentro del entorno virtual mediante interfaces que facilitan su uso, con el objetivo de que los alumnos puedan trabajar con ellos de forma cómoda y accesible.



*Programa GLOBAL EARTHQUAKE EXPLORER GEE, instalado en la Plataforma.*

**ADQUISICIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS DE LOS SATÉLITES GOCE Y GRACE: APLICACIÓN EN LA DOCENCIA DE LA GEOFÍSICA (PID 15-47),** cursos académicos 2015-2016, 2016-2017.

El proyecto de Innovación docente que se está desarrollando desde el curso 2015-2016 y continua en el actual curso académico va dirigido a cuatro asignaturas que se imparten en el Máster de GEOMET:

- Gravimetría y Geomagnetismo
- Ondas Sísmicas y Estructura Interna de la Tierra
- Análisis y tratamiento de datos en Geofísica y Meteorología
- Métodos Geofísicos para el estudio del Interior de los Planetas

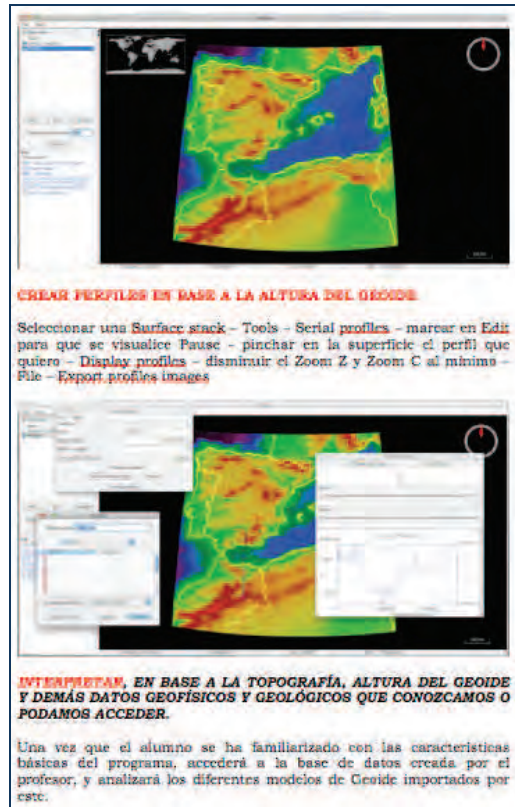
En todas estas asignaturas la realización de prácticas de gabinete resulta completamente indispensable para la asimilación de los contenidos expuestos en las clases teóricas. Sin embargo, las tradicionales prácticas desarrolladas comúnmente en estas asignaturas, en especial en el ámbito de la Gravimetría, no están suficientemente actualizadas ni desarrolladas para conectar con los hitos tecnológicos que nuestra sociedad ha desarrollado en los últimos años y cuyo conocimiento requerirá a nuestros alumnos, una vez finalizado el Máster. La existencia del Aula Virtual del Instituto Andaluz de Geofísica de la Universidad de Granada (<http://fuji.ugr.es>), fruto de dos anteriores proyectos de Innovación Docente (código: 09-202, convocatoria 2009 y código:12-47, convocatoria 2012) nos ofrece una oportunidad ideal para integrar una nueva Plataforma Virtual de Adquisición y Procesamiento de Datos Gravimétricos en dicha Web.

El primer objetivo de este proyecto ha sido la instalación de la herramienta **VTGoce** (*Visio-Terra Goce, VisioTerra Scientific Consulting for Earth Observations*) y su integración en la Plataforma Virtual de Adquisición y Procesamiento de Datos Gravimétricos, dentro del Aula Virtual del Instituto Andaluz de Geofísica (<http://fuji.ugr.es>). VTGoce es una aplicación que permite la visualización de las diferentes redes de elevación como geoides, DEM, o batimetría. Cualquier clase de datos *raster* se puede mostrar como un valor de altimetría. Así que la aplicación también puede mostrar anomalías de gravedad, errores de altura del geoide, etc. Una vez importados, los datos se pueden utilizar como un nuevo conjunto que puede ser creado para adaptarse a algunos requisitos. Por ejemplo, el alumno puede restringir medidas de los datos o crear un nuevo conjunto en la que los valores serían el resultado de la computación aritmética entre dos o más conjuntos de datos. Las variaciones de un conjunto de datos pueden ser mostrados en VTGoce a través de la forma del globo y/o mediante la aplicación de una textura creada a partir de otra base de datos.

El segundo objetivo ha sido la instalación del paquete de software **GUT** (GOCE User Toolbox, reference: ESA/XGCE-DTEX-EOPS-SW-07-0001) en la misma Plataforma Virtual. Estos programas son una recopilación de herramientas para la utilización y el análisis de los datos del satélite GOCE (Nivel 2). Estas aplicaciones de



soporte GUT son usualmente utilizadas en Física de la Tierra Sólida, Geodesia y Oceanografía. GUT consiste en una serie de rutinas informáticas avanzadas que llevan a cabo los cálculos necesarios para el procesamiento y posterior visualización de los datos del satélite. Se puede utilizar en PCs con Windows, estaciones de trabajo UNIX / Linux y Mac.



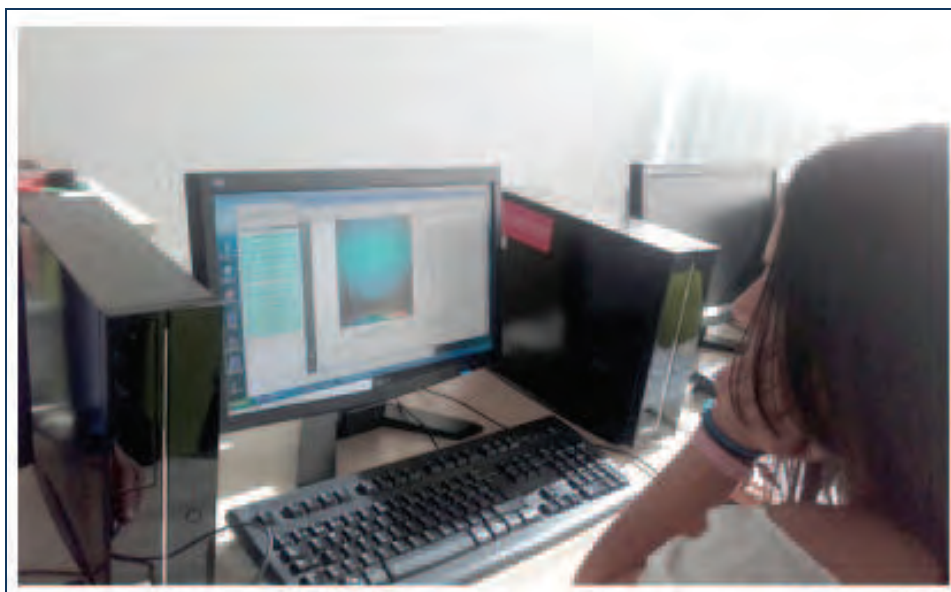
*Tutoriales elaborados por los profesores e integrados en la Plataforma Virtual de Adquisición y Procesamiento de Datos Gravimétricos del Aula Virtual.*

Dicho entorno virtual contiene las guías tutoriales del paquete VTGoce y GUT, una descripción detallada de los programas y simulaciones prácticas de los problemas, así como una explicación de los diferentes menús de acceso en función de los objetivos fijados. Asimismo integra información bibliográfica necesaria y plataformas de acceso a bases de datos (tanto a nivel local como mundial) para la creación de imágenes de la altitud de los diferentes Geoides y de anomalías de la gravedad tanto a nivel local, regional como global. Mediante estas herramientas el alumno es capaz de analizar cómo la densidad de los diferentes materiales que conforman el planeta afecta a las anomalías que pueden ser detectadas en la trayectoria de la órbita del satélite GOCE.

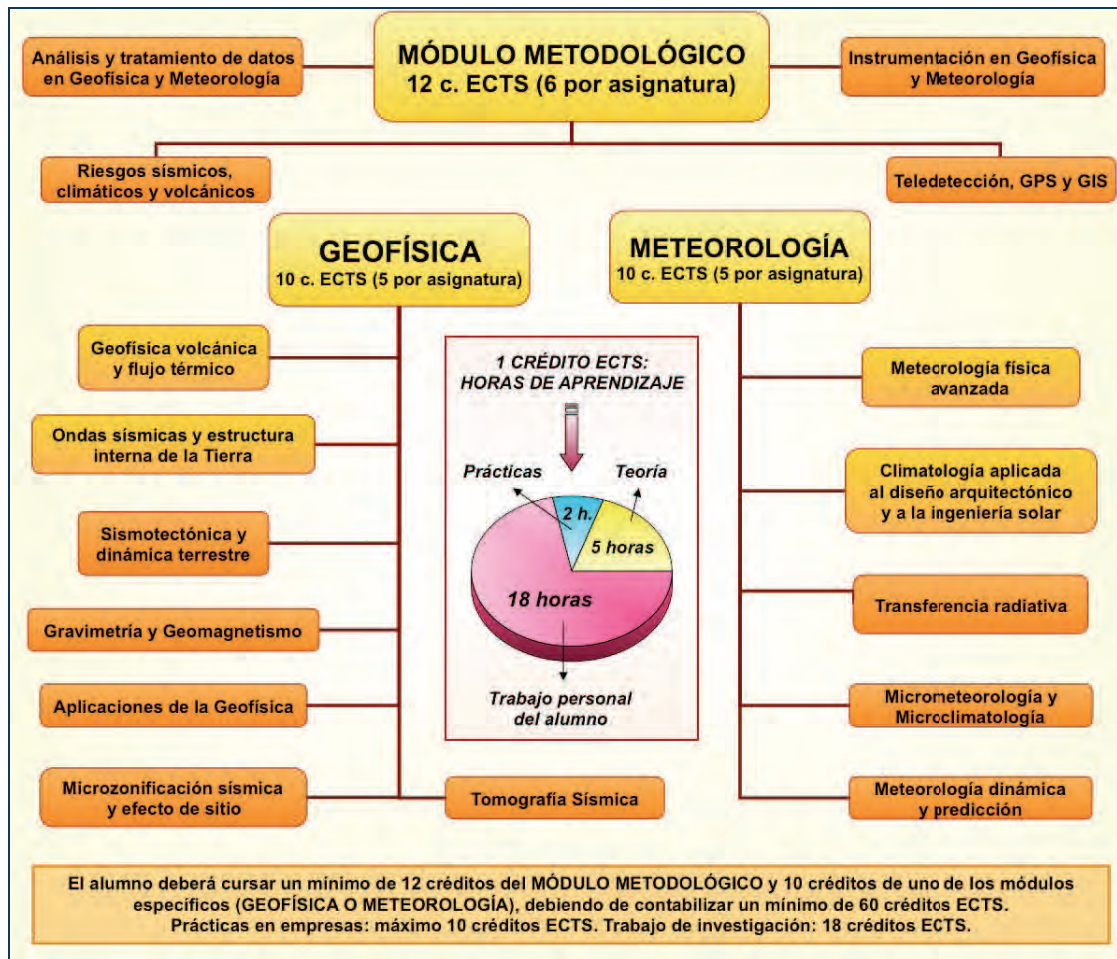
Este entorno virtual facilita al alumno la tarea de elaborar paso a paso todos los procedimientos necesarios para la creación mapas del Geoid y de la gravedad.

El tercer objetivo ha sido la adquisición de los datos del satélite GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment) a través de la Plataforma GRACE Tellus (Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology). Dicha Plataforma está integrada en la Plataforma Virtual de Adquisición y Procesamiento de Datos Gravimétricos, brindando a los alumnos la posibilidad de acceder a una base de datos, formada por datos en los cambios en la densidad de la masa superficial, datos del nivel del mar sobre el Geoide y datos del ajuste isostático glacial.

Una vez obtenidas las imágenes creadas a través de los datos satelitales, el cuarto objetivo ha sido la interpretación de éstas a partir de la información geológica y geofísica disponible para la región de estudio. Para este último objetivo, ha sido indispensable la ayuda de los profesores que han guiado a los alumnos en la labor del desarrollo conjunto de una interpretación en base a la información disponible.



*Utilización por parte de los alumnos del máster de GEOMET del programa GUT 3 integrado en la Plataforma Virtual de Adquisición y Procesamiento de Datos Gravimétricos del Aula Virtual (Marzo de 2016, asignatura de Gravimetría y Geomagnetismo).*



Máster de Geofísica y Meteorología (GEOMET): esquema de las asignaturas..

## 8.- INGRESOS ECONÓMICOS.

### 8.1. Financiación del Instituto

El Instituto tiene como base de ingresos dos vías fundamentales, las propias de la Universidad de Granada y las provenientes de proyectos de investigación y contratos específicos.

Los fondos propios de la Universidad de Granada se reciben mediante tres vías, Capítulo I, sueldos y salarios, que no son computables, Capítulo II relacionados con gastos generales de funcionamiento y el Capítulo VI. Existe una serie de gastos estructurales: luz, agua, limpieza que son asumidos por la UGR directamente.

En la tabla 8.1 se aprecian los ingresos recibidos de la UGR (capítulo II y capítulo VI) en los que se desglosa el presupuesto del Instituto y recibidos directamente en estos 5 años:

*Tabla 8.1. Resumen de la Financiación (en euros) via presupuestos de la UGR*

AÑO	CAPITULO II	CAPITULO VI	TOTAL
2012	17.821,61	1.614,32	19.435,93
2013	16.198,26	2.622,81	18.821,07
2014	18.059,70	9.800,01	27.859,76
2015	11.434,99	291,29	11.727,28
2016	6.744,41	1.737,89	8.482,30
2017	11.143,53	1.115,28	12.258,81

Se observa el descenso significativo en el presupuesto del Instituto como consecuencia clara de las medidas adoptadas por la UGR ante la crisis económica padecida por las Universidades y la investigación.

Respecto a los proyectos de investigación I+D, en el listado del apartado de Actividad Científica del Instituto aparecen los proyectos concedidos y gestionados por profesores del Instituto dentro del mismo (tabla 6.1). En total en los últimos 5 años (2012-presente) se han ingresado a través de proyectos I+D+i nacionales, regionales y de la UE, del orden de más de 3.500.000 €. En la tabla 6.1 donde se reflejan los



proyectos de investigación hay algunos de ellos cuyos investigadores responsables no son de nuestro Instituto, pero si en los cuales han participado investigadores del centro de forma directa o incluso gestionando fondos directamente como es el caso del Consolider TopoIberia. La cantidad reflejada anteriormente representa la que el centro ha gestionado directamente.

En cuanto a contratos de investigación (tabla 6.2) se han conseguido en los últimos años más de 45 contratos de investigación con entes y empresas tanto públicas como privadas alcanzando la cantidad de 150.000 € de ingresos.

## **9.- OTRAS ACTIVIDADES**

### **9.1. Relaciones y Convenios Nacionales e Internacionales.**

Desde la creación del Instituto Andaluz de Geofísica se han venido firmando numerosos convenios con Universidades y Centros Nacionales e Internacionales en el ámbito del estudio de la Geofísica y más en concreto de la Sismología. Estos convenios son independientes de las propuestas de investigación, a través de peticiones de proyectos nacionales y europeos, con Francia, Portugal, Italia, Noruega, Suiza, Holanda, Grecia, Israel, Irlanda, Reino Unido y otros. De entre los numerosos convenios firmados podemos resaltar los siguientes:

- **Convenios de Colaboración.** Se han firmado numerosos convenios de colaboración con diferentes instituciones internacionales que agrupadas por regiones algunas son:

#### **ESPAÑA:**

Consejería de Gobernación y Justicia, Junta de Andalucía. Dirección General de Interior, Emergencias y Protección Civil. Diversos convenios desde 1984. Objetivos estudios sísmicos y desarrollo de estudios de prevención sísmica.

Excmo. Ayuntamiento de Adra (22 de mayo 1991) para el desarrollo de estudios sísmicos.

Excmo. Ayuntamiento de Vélez Málaga (14 de mayo 1991) para el desarrollo de estudios sísmicos.

Colegio oficial de arquitectos de Andalucía oriental (7 de Abril de 1994).

Fundación Empresa Universidad de Granada para la realización de asistencias técnicas (1 de Septiembre de 1997).

Instituto Geológico y Minero de España (Julio 1988).

Centro Nacional de Información Geográfica (1 de febrero de 2000).

Instituto Geográfico Nacional (diversos convenios desde 1966).

Patronato de la Alhambra y Generalife para el estudio de la sismicidad del entorno de la Alhambra y Generalife (1992).

Real Instituto y Observatorio de la Armada (1993).

Parque de las Ciencias de Granada, desde el año 2002, para la difusión de resultados del conocimiento.

Ayuntamiento de Almería, año 2008 con el para el estudio de la Hoya Nueva de Almería, al norte de la Alcazaba

### **IBEROAMÉRICA.**

Universidad Nacional Autónoma de México, con los Centros: Instituto de Geofísica y el Instituto de Ingeniería (Marzo 1993).

Centro Nacional de Prevención de Desastres de México (CENAPRED), (Noviembre de 1992) para fomentar el desarrollo de relaciones científicas y tecnológicas en el campo de la prevención de desastres.

Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres naturales de América Central, en Guatemala (CEPREDENAC) (1991).

Universidad de Colima en México (16 de Enero de 1992).

Universidad de Ensenada, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada en México (10 de Febrero de 1992).

Universidad de Oriente de Venezuela (Enero de 1992).

Universidad Nacional de Salta, Argentina (2003). Con el convenio específico con el Instituto de Geología del Noroeste Argentino (GEONORTE).

Universidad de La Plata, Argentina.

Universidad de Buenos Aires, Argentina.

### **EUROPA.**

Universidad de Bergen, Noruega (16 de Septiembre 1991).

Norwegian Seismic Array (NORSAR) (16 de Septiembre 1991).

The Institute of Petroleum Research and Geophysics (IPRG), Norway (16 de Septiembre 1991).

Seismological Department of the University of Upsala (16 de Septiembre 1991).

Universidad de Salerno, Italia (27 Abril, 1993).

Osservatorio Vesuviano (INGV), Nápoles, Italia (3 de Julio de 1998).

University College of Dublín, Irlanda.

INGV, Catania y Pisa, Italia.

### **MARRUECOS.**

Facultad de Ciencias de la Universidad de Tetuan (8 Noviembre de 1985).

## **9.2. Reconocimiento del Instituto.**

### **Asesoramiento Científico.**

El nivel de calidad de los trabajos científicos realizados en el Centro por parte de los investigadores que lo forman ha permitido que numerosos profesores pertenezcan de manera más o menos continuada a diferentes comisiones científicas regionales, nacionales e internacionales. Estas comisiones son independientes a la participación más o menos fluida en comités de revisión de revistas científicas internacionales de la especialidad. En estos momentos además se es miembro del Editorial Board de la Revista *Annals of Geophysics*. De entre las diferentes comisiones a las que se presta asesoramiento podemos destacar las siguientes:

- **ANEP.** Desde hace varios años diferentes profesores de nuestro Centro son revisores habituales de proyectos de investigación de la ANEP, en particular debemos destacar la participación donde se han evaluado en media 8 proyectos por año.
- **Ministerios.** Existen numerosas comisiones oficiales en donde se participan como asesores o miembros de derecho, como en las comisiones evaluadoras de la CICYT, en la Comisión nacional de Geodesia y Geofísica, la Comisión Nacional de Sismología e Interior de la Tierra, o la Comisión Nacional de Volcanología, etc.
- **Instituciones y Comités Internacionales.** La presencia de investigadores de nuestro Centro en este tipo de comisiones comienza a ser habitual. Podemos destacar, por ejemplo, la participación en Comités de evaluación de

proyectos de la Unión Europea, del “Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia” de Italia, en diferentes comisiones de becas y tribunales de plazas de investigadores en Italia, presencia en comités de evaluación de riesgo volcánico en Italia (Grupo Nazionale di Geofisica e Vulcanología), de Argentina (Agencia de Promoción Científica y Tecnológica), México (CONACIT y Universidad de Colima), NATO (“Advanced Study Institutes Programme”), Bélgica (Universiteit Gent), Irlanda (Irish Science Foundation o de los programas Earth and Natural Sciences PhD programme), Nueva Zelanda (The New Zealand Antarctic Institute), Unión Europea, REA y otros países.

En el ámbito de la Unión Europea y de sus programas de investigación, dentro de la Research Executive Agency (REA) es de resaltar que miembros del Instituto son evaluadores de acciones de la Unión Europea, tanto de los programas Marie Curie en las convocatorias internacional Training Network (ITN) o las IAPP, como en las acciones Marie Curie Action "Career Integration Grants" (CIG), las acciones Marie Curie Actions - Intra European Fellowships o las Erasmus Mundus actions 1, 2 and 3.

Queremos destacar también la participación en el grupo de trabajo ANTEC del Scientific Committee on Antarctic Research dedicado al estudio geofísico de la Antártida.

Finalmente en el ámbito de la difusión científica y cultural algunos investigadores del Instituto son asesores científicos del Parque de las Ciencias de Granada. En este campo se ha participado en numerosas jornadas o cursos, como los llamados “De Actualidad Científica” con créditos oficiales reconocidos por la UGR, o en los más recientes de la “Ventana de la Ciencia” con soporte de varias consejerías de la Junta de Andalucía.

## **10.- TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO.**

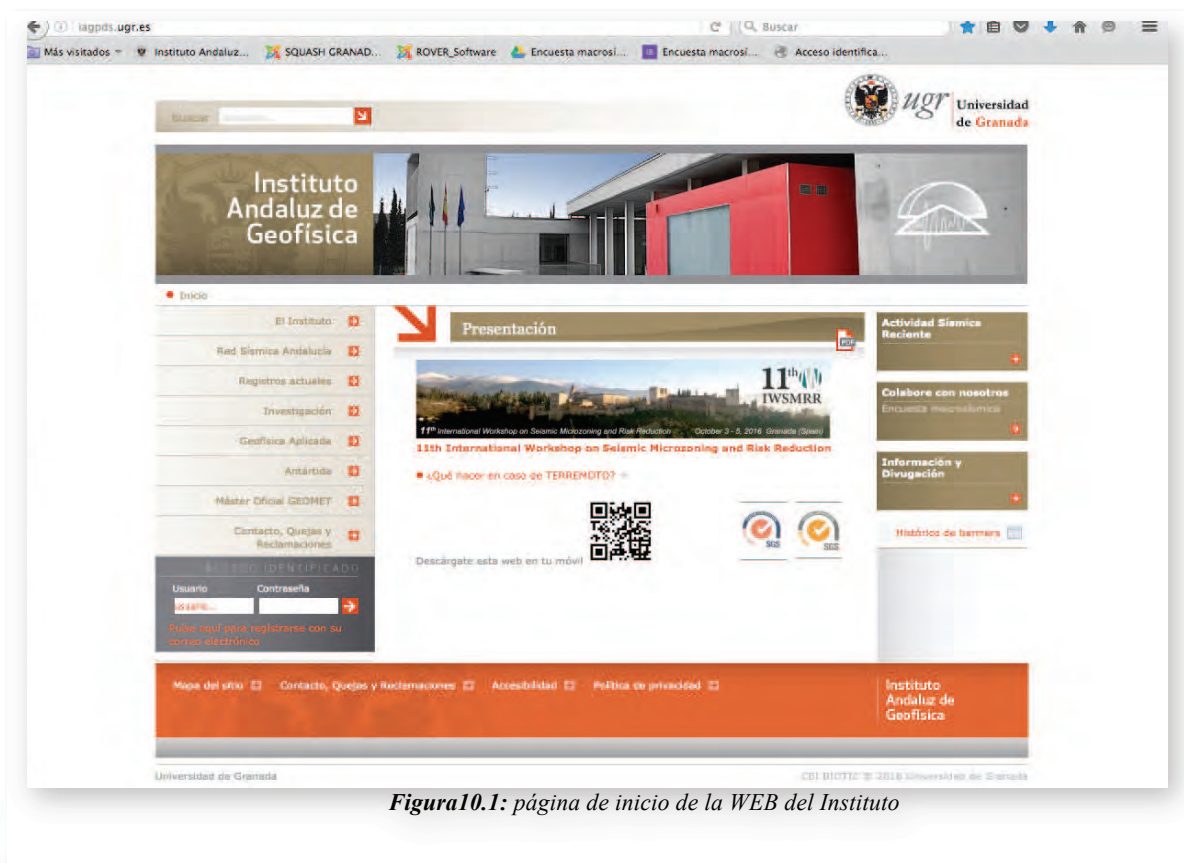
### **10.1. Servicios a la Sociedad**

Probablemente los terremotos suponen unos de los fenómenos naturales que mayor impacto tienen sobre la población. Ya no sólo cuando sus efectos son destructivos, sino simplemente cuando éstos son percibidos. La imposibilidad real de poder predecir a corto intervalo de tiempo la ocurrencia de estos fenómenos acrecienta el impacto de los mismos. Este hecho, junto con la demanda de diversos tipos de información, hace que el Instituto posea una proyección social continuada y notable. Estas actuaciones van desde la información sobre un terremoto en particular, tanto a las autoridades (por ejemplo Protección Civil) como a los medios de comunicación, o a la población en particular, consultoría a empresas, programas de educación sísmica y prevención, etc. Todas estas actuaciones tienen como primer punto el trabajo de control y vigilancia sísmica que se realiza a través de la Red Sísmica de Andalucía.

- **Control y vigilancia sísmica.** La Red Sísmica de Andalucía, descrita anteriormente, adquiere de manera continuada todo tipo de señal sísmica que se produce a distintas escalas, local, regional, e incluso mundial, en función de la energía de ésta. El primer paso es la discriminación, cuantificación y localización de estos terremotos con el fin de conocer, casi en tiempo real, donde se han producido y su potencial sobre la población y edificios. La densidad y tipo de estaciones sísmicas que se tienen y los programas actuales de análisis (SEISCOM) que se poseen permiten determinar en pocos minutos estas características, si el terremoto ocurre en territorio andaluz (nuestra zona primordial de interés). Una vez determinados los parámetros del terremoto, y si este hubiese sido percibido por la población, se realiza un segundo tipo de estudios: conocer sus efectos. Para ello se realizan una serie de encuestas, básicamente mediante llamadas telefónicas, para determinar en un primer paso estos efectos. La existencia de una página de internet propia del centro ([www.ugr.es/iag/iag.html](http://www.ugr.es/iag/iag.html)) permite recibir datos de estos efectos mediante este método, pues se tiene una hoja específica para tal fin. Es obvio que después de los trabajos preliminares de evaluación rápida es necesario hacer un estudio más en detalle.

## PÁGINA WEB DEL IAG-UGR

En la actualidad la pagina activa aún corresponde a la del Instituto Universitario de Investigación Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos de la UGR (IAGPDS) y no a la del iIAG propiamente dicha, la cual está desarrollándose con el fin de actualizarse a la nueva realidad y donde incluirá mas información. No obstante incluimos este recurso en esta memoria como ejemplo de actividad realizada y a



**Figura10.1:** página de inicio de la WEB del Instituto

realizar en el futuro. Se trata de una página sencilla y a la vez práctica que permite al usuario acceder a la información disponible mediante una serie de menús desplegables (también disponibles en inglés), que recopilan las diferentes actividades que se realizan en dicha Institución (Figura 10.1):

A LA IZQUIERDA DE LA PANTALLA aparecen una serie de vínculos que aportan información acerca de:

- **El Instituto:** en este enlace se pueden encontrar unas breves descripciones acerca de nuestra sede actual y la anterior (Observatorio de Cartuja), así como unas reseñas sobre nuestra “*historia*”, ligada a la del Observatorio de Cartuja,

**“fotografías”** y un directorio con información acerca del **“personal”** que integra el Instituto. En la última actualización de la página se han incluido, además, un enlace al **“Aula Virtual”** donde los alumnos de las diferentes asignaturas vinculadas con las actividades del IAG-UGR pueden encontrar el material necesario para la realización de sus prácticas y otro enlace al programa de **“reserva de espacios”** disponibles del edificio.

- **Red Sísmica Andalucía:** donde se puede encontrar información sobre la situación de las estaciones que la integran, tipo de instrumentación utilizada (banda ancha, corto período, movimiento fuerte y arrays) y una breve descripción de la misma. También se puede encontrar una breve introducción al funcionamiento del programa **SEISCOMP**, o sistema de gestión de datos sísmicos en tiempo real. En **“Bandas digitales”** se pueden consultar los registros digitales de cada una de las estaciones correspondientes a los últimos cuatro años.
- **Registros actuales:** a través de este enlace se accede a los registros de cada una de las estaciones de la RSA en tiempo real.
- **Investigación:** descripción de las distintas líneas de investigación que se desarrollan en el IAG-UGR con una breve reseña de los trabajos que en ellas se desarrollan. Además se muestran diversos enlaces en los que se pueden consultar las publicaciones más relevantes, algunos trabajos de interés para los visitantes de nuestra página web (**Moment Tensor Catalogue** ó **Base de Datos**), o visitar la página de **Proyectos/Contratos**.
- **Geofísica Aplicada:** enlace con la página web del Área de Geofísica Aplicada del IAGPDS en la que se describen las diferentes líneas de trabajo, la instrumentación empleada en cada caso, los proyectos en los que intervienen y los cursos que imparten, entre otras cosas.
- **Antártida:** a través de este enlace podemos acceder a las actividades de investigación que realiza el Instituto en la Antártida (proyectos, campañas, publicaciones y divulgación, etc (actualmente en construcción).
- **Máster Oficial GEOMET:** link a la página del Máster en Geofísica y Meteorología de la Universidad de Granada, donde el Instituto colabora con la docencia.

- [\*\*Contacto, Quejas y Reclamaciones:\*\*](#) donde se informa acerca de la manera de contactar con el IAGPD para hacer una reclamación o sugerencia.

A LA DERECHA DE LA PANTALLA se puede consultar:

- [\*\*Actividad sísmica reciente:\*\*](#) donde, además de los parámetros instrumentales de los terremotos sentidos en Andalucía (ordenados por año), aparece toda la información macrosísmica (en forma de mapas de isosistas o de intensidades) relacionada con cada uno de ellos (ver figura 10.2).
- [\*\*Colabore con nosotros:\*\*](#) apartado en el que el visitante puede dejar información sobre cómo ha sentido un determinado terremoto. Para ello basta con rellenar la encuesta macrosísmica (figura 3) que aparece al pinchar en este enlace. Dicha encuesta nos proporciona una información valiosísima a la hora de evaluar la Intensidad (EMS) de un terremoto (ver figura 10.3). Para la realización de la encuesta se ha utilizado la herramienta Formularios de Google, pues permite obtener los resultados en una hoja de cálculo en la que se procesan las intensidades.
- [\*\*Información y Divulgación:\*\*](#) es uno de los enlaces más visitados, pues contiene información acerca de los [terremotos históricos ocurridos en Andalucía](#) (terremotos destructores), [terremotos relevantes](#) (terremoto Lorca 2011) y de la [actividad sísmica registrada](#) (terremotos sentidos ordenados por años). También se pueden encontrar en este apartado una serie de documentos divulgativos tales como [Medidas de autoprotección](#) o Material escolar o divulgativo, donde podemos encontrar, desde folletos informativos con conceptos básicos relacionados con la sismicidad hasta posters de autoprotección y guías escolares.





Figura 10.2: Mapa de intensidades elaborado con los datos de la encuesta macrosísmica

## Encuesta macrosísmica

Esta encuesta recoge testimonios de habitantes que hayan sentido un terremoto o sismo.

**Fecha del terremoto**

24 / 06 / 2016

**Hora del terremoto**

17 : 25

**Localidad / zona, barrio o calle donde se encontraba durante el terremoto**

Paseo de Cartuja, Granada

**Sentido en el interior de los edificios por**

Muchos (20-50%)

**Sentido en el exterior de los edificios por**

Personas asustadas (<10%)

**¿Despertó a los que dormían?**

Pocos (10-20%)

**¿Salieron personas a la calle asustadas?**

Pocos (10-20%)

**¿Perdieron el equilibrio?**

Siempre

**Movimiento de objetos colgados**

Balancea

**Vajillas y Cristalerías**

Repetidamente

**Objetos colgados o en estanterías**

Cae la mayoría de los objetos de los estantes

**Muebles**

Vibran notablemente

**Puertas y ventanas**

Trasquilan

**Comportamiento de los líquidos**

Vibra su superficie

**Reacciones de los animales**

Se asientan (en el interior de los edificios)

**Tipo de edificio en el que se encontraba el observador**

☐ Escoba en el exterior  
☐ Edificio de hormigón  
☒ Edificio con estructura de hormigón armado  
☐ Edificio con estructura metálica  
☐ Otra

**Planta en la que se encontraba el observador**

Por debajo de la planta

**Observaciones**

Ruido similar al paso de un camión pesado

**DAÑOS LEVES**  
 Descripción de los daños leves producidos por el terremoto en las edificaciones.

☐ Algunas fisuras (mm) en los revestimientos  
☐ Caída de pequeños trozos de revestimiento

**DAÑOS MODERADOS**  
 Descripción de los daños moderados producidos en las edificaciones.

☐ Algunas grietas (cm) en los elementos estructurales  
☐ Grietas (cm) en tabiques y particiones  
☐ Caída de grandes trozos de revestimiento  
☐ Rotura parcial de chimeneas

**DAÑOS GRAVES**  
 Descripción de los daños graves producidos en las edificaciones.

☐ Grietas largas y/o generalizadas en elementos estructurales  
☐ Caída de techos de la cubierta  
☐ Rotura por la base / caída de chimeneas  
☐ Grandes grietas en tabiques y ceratamientos

**DAÑOS MUY GRAVES**  
 Descripción de los daños muy graves producidos en las edificaciones.

☐ Grandes grietas o brechas en elementos estructurales  
☐ Inclinación de muros de carga / pilares  
☐ Colapso de algunos elementos estructurales (vigas, pilares, losas, cuarteles, muros de carga)

**DESTRUCCIÓN**  
 Descripción del tipo de colapso producido en las edificaciones.

Elige

**ENVIAR**

Figura 10.3: Ejemplo de Encuesta Macrosísmica: simulación ficticia de un terremoto sentido

- **Información sísmica.** Cuando un terremoto es percibido por la población es produce una demanda automática de información. Esta demanda la realizan entes oficiales (básicamente los servicios de Protección Civil), los medios de comunicación y particulares. Debemos recordar que el teléfono del Instituto aparece como uno de los 10 teléfonos más demandados en el servicio de

información de Telefónica en las Provincias de Granada y limítrofes. Cuando el terremoto sentido provoca la alarma entre la población es posible recibir demandas de información por parte de numerosos medios de comunicación, siendo una media de tres los diarios escritos que la solicitan, más de 7 las emisoras de radio que piden información o entrevistas y al menos 4 los canales de TV que visitan las dependencias del centro para realizar servicios informativos. Este servicio es posible realizarlo gracias a los análisis realizados previamente.

- **Asesoramiento y consultoría.** Son numerosos los entes públicos y privados que solicitan informes específicos sobre temas relacionados con los terremotos de la región y sus efectos. Por ejemplo destacamos el Consorcio de Compensación de Seguros, empresas de construcción o Ayuntamientos.
- **Educación sísmica.** Este punto es una de las claves más importantes para poder educar a la sociedad andaluza en el comportamiento ante los terremotos y sus efectos. Es importante recordar y dejar bien claro a la población que, aunque no se pueden predecir los terremotos, sus efectos se pueden **prevenir** y por tanto reducir sus daños esperados. Uno de los pilares fundamentales de la prevención sísmica es la educación sobre qué hacer en caso de terremoto, cómo prepararse en el trabajo o en casa, sistemas de evacuación, planificación familiar de la emergencia, reconocimiento de nuestro entorno y zonas tanto seguras como no, etc. No se trata de educar para alarmar, sino para tranquilizar.
- **Visitas al centro.** El Instituto cuando estaba en la antigua sede del Observatorio de Cartuja ha venido manteniendo una serie de visitas guiadas de alumnos de centros de primaria y secundaria, así como otro tipo de población, como escuelas de mayores, formación de técnicos y otras. De esta manera la media de visitantes al Instituto ha sido de unas 1000 personas por año en grupos de una media de 25 personas. En la nueva sede se pretende revitalizar este tipo de visitas.
- **Parque de las Ciencias de Granada.** Este museo de las ciencias es la instalación museística más visitada de toda Andalucía. Tal como se ha comentado, el Instituto mantiene una estrecha relación con esta institución de prestigio. Se seguirá participando en jornadas docentes y de divulgación,

exposiciones temporales y otras. Pero además en un futuro muy próximo se va a firmar un acuerdo para que la información sísmica en tiempo real que el Instituto cuenta a través del sistema SEISCOM pueda ser tenida en las instalaciones de Parque, de manera que sea el germen de una sección destinada a los estudios e investigaciones del Instituto y sobre todo a la Prevención Sísmica y Volcánica.

En este apartado de colaboración destacamos:

## SOS-DANGER. LA CIENCIA DE PREVENIR PARQUE DE LAS CIENCIAS NOVIEMBRE DE 2015-ENERO 2017

El ILAG ha participado en la exposición temporal ‘SOS. La ciencia de Prevenir’ se estructura en cinco áreas: ‘Desastres naturales’; ‘En llamas’; ‘El trabajo y la industria’; ‘El transporte’ y ‘Factor Humano’. En ‘Desastres naturales’ donde participa el instituto se explican algunos de los más devastadores de la historia como el terremoto de Haití de 2010, la erupción del volcán de Nevado de Ruiz (Colombia) en 1985, el tsunami de la costa norte del Pacífico en 2011 o el huracán Katrina en 2005.

El instituto ha aportado para la exposición una estación sísmica, registrador analógico, muestras de rocas volcánicas procedentes de volcanes activos, etc.

La exposición fue inaugurada por la Presidenta del Consorcio y Consejera de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía, Adelaida de la Calle, el Presidente de la Diputación Provincial, José Entrena, la Delegada del Gobierno de la Junta de Andalucía, Sandra García, el Teniente Alcalde del Ayuntamiento de Granada, Francisco Ledesma, el Comisario de la exposición, José Millán, el Director del Parque de las Ciencias, Ernesto Páramo y miembros y autoridades del Consorcio.

*Memoria del Instituto Andaluz Interuniversitario de Investigación en Geofísica y P.R.S.  
(iIAG)*

[illegible]



**Consejo Interdisciplinario de Ciencias Biológicas**  
Comisión de Fomento y Organización del Sector  
Laboral y Comunitario. Junta Ejecutiva  
Política de Desarrollo de Recursos de Humano, Consejo  
Cooperativo Superior de Investigaciones Científicas  
del Hospital Civil de la Unidad  
Médica Especializada de Trabajo  
Universitaria de Granada  
Cajalajara Andalucía

**:DASA**  
Arbeitswelt Ausstellung

MUSEO MARRAS DE LA SALUD  
EN EL TALLADO Y LA PINTURA

1995 - 2001  
**20**  
años  
de historia

Parque de las Ciencias  
C/ de la Tecnología, 100017 Valencia  
91 71 71 00 - 91 71 71 01  
www.parqueciencias.es



## **11.- PROGRAMACIÓN PLURIANUAL**

El Instituto pretende seguir cumpliendo los objetivos marcados en sus estatutos fortaleciendo las líneas de trabajo descritas anteriormente, es decir:

### **Investigación.**

Sismicidad y sismotectónica del Sur de España.

Sismicidad histórica.

Geofísica aplicada.

Sismicidad volcánica.

Prevención e ingeniería sísmica.

Instrumentación Científica.

### **Servicios.**

Control y vigilancia sísmica.

Información sísmica.

Asesoramiento y consultoría.

Educación sísmica.

Como se ha comentado anteriormente el Instituto cuanta con varias vías de financiación: la interna de la Universidad vía presupuestos (capítulos II y VI) y que se puede observar en la tabla 7.1 y la externa proveniente de contratos y proyectos de investigación (tablas 6.1 y 6.2).

Con respecto al capítulo II de la Universidad se puede ver del cuadro de financiación (tabla 7.1) que la suma de estos conceptos es decreciente en los últimos cinco años como una clara consecuencia de la crisis económica que no ha dejado al margen a las Universidades y por tanto a la investigación. Sin embargo el esfuerzo y la apuesta que la Universidad de Granada está ha hecho y está haciendo con el Instituto es una realidad como por ejemplo con la dotación de mobiliario e infraestructura científica en la nueva sede del Instituto.

El Instituto cuenta con un historial estable de participación en proyectos de investigación regionales, nacionales e internacionales. Como se ha visto del cuadro de financiaciones recibidas en el periodo 2012-2017 la concesión de proyectos (tabla 6.1)

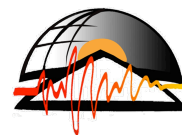


se ha manteniendo en una proporción que no ha decaído. Los diferentes grupos de investigación necesitan acceder a la financiación pública competitiva bien regional, nacional o europea que les permita conseguir fondos para continuar y consolidar sus líneas de investigación. A pesar de la crisis económica severa que se ha instalado en los últimos años sobre la investigación tanto básica como aplicada, los diferentes grupos que conforman el iIAG siguen con proyectos activos tanto a nivel nacional o europeo (ver tabla 6.1) como de contratos de investigación (tabla 6.2). Es por tanto esperable que esta línea de financiación siga de manera más o menos similar en el futuro, aunque también dependerá de las políticas científicas de los diferentes actores involucrados en la financiación pública (Ministerio, Junta de Andalucía, Unión Europea). De hecho existen en estos momentos cuatro proyectos de investigación en activos aprobados en la convocatoria del MINECO de 2014, 2015 y otro en la convocatoria del 2016 (tabla 6.1).

Junto a los proyectos de I+D+i están los contratos de investigación. Aunque la presente época de crisis ha reducido de manera importante algunos de estos contratos, en los últimos años se ha producido un aumento significativo de su número.

Entendemos que la financiación para la investigación y por tanto de los objetivos del iIAG para los próximos cuatro años está relativamente garantizada.

El iIAG cuenta entre sus objetivos estratégicos el hacerse más presente en la sociedad andaluza. En este sentido va a reforzar su labor de divulgación científica, técnica y de servicios. Se pretende, aparte de formalizar acuerdos con el Parque de las Ciencias de Granada, estar presente en las diversas jornadas de diferentes tipos que cada año se realizan para la divulgación científica. Por ejemplo las jornadas universitarias, puertas abiertas, presencia en centros de secundaria, conferencias en municipios, cursos de formación de formadores, etc.



Instituto Andaluz Interuniversitario de Investigación  
en Geofísica y Prevención de Riesgos Sísmicos

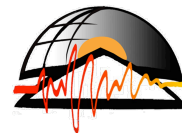
**PROYECTO DE REGLAMENTO**



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**







## **ÍNDICE**

### **CAPÍTULO I. NATURALEZA, RÉGIMEN JURÍDICO Y FUNCIONES**

Artículo 1. Definición, denominación

Artículo 2. Funciones

Artículo 3. Sedes del iIAG

### **CAPÍTULO II. DE LOS MIEMBROS DEL INSTITUTO**

Artículo 4. Composición

Artículo 5. Áreas de Investigación del Instituto

Artículo 6. Solicitudes de nuevos miembros

Artículo 7. Derechos y deberes de los investigadores

### **CAPÍTULO III. DE LOS ÓRGANOS DE GOBIERNO**

Artículo 8. Órganos de gobierno

#### **Sección primera. Consejo de Instituto**

Artículo 9. Concepto y composición

Artículo 10. Competencias

Artículo 11. Funcionamiento interno

#### **Sección segunda. Comisión de Gobierno**

Artículo 12. Comisión de Gobierno del Instituto

#### **Sección tercera. Director o Directora del Instituto**

Artículo 13. Elección y mandato

Artículo 14. Competencias

#### **Sección cuarta. Secretario o Secretaria del Instituto**

Artículo 15. Concepto y funciones

#### **Sección quinta. Director o Directora de Sede**

Artículo 16. Descripción, mandato y cese

Artículo 17. Competencias

### **CAPÍTULO IV. DEL PATRIMONIO, FINANCIACIÓN Y GESTIÓN ECONÓMICA DEL INSTITUTO**

Artículo 18. Patrimonio

Artículo 19. Financiación

Artículo 20. Gestión económica

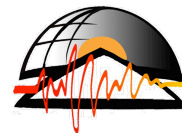
### **CAPÍTULO V. REFORMA DEL REGLAMENTO**

Artículo 21. Iniciativa

Artículo 22. Procedimiento

### **DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA**

### **DISPOSICIÓN ADICIONAL SEGUNDA**



## **CAPÍTULO I. NATURALEZA, RÉGIMEN JURÍDICO Y FUNCIONES**

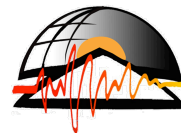
### **Artículo 1. Definición, denominación**

1. El Instituto Andaluz Interuniversitario de Investigación en Geofísica y Prevención de Riesgos Sísmicos (iIAG en lo sucesivo) en cuya estructura organizativa participan las Universidades de Granada y Almería, es un centro creado para aglutinar grupos de investigación, recursos y medios instrumentales suficientes que permitan el avance del conocimiento, el desarrollo y la innovación en el campo de la Geofísica, Sismología, Geofísica Aplicada y en la Prevención de los Riesgos Sísmicos y Volcánicos. El iIAG procede de la transformación del anterior Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos con participación de la Universidad de Granada aprobado en Claustro de la Universidad de Granada el 15 de Mayo de 1989 y Consejo Social de la Universidad de Granada el 11 de Octubre de 1989. Al iIAG se le encomienda la investigación en Geofísica, Sismología, Física del Interior de la Tierra, Geodinámica y Geofísica Aplicada. También se le encomienda el estudio de la prevención de daños ligados a fenómenos sísmicos y volcánicos, así como, el mantenimiento y desarrollo de la Red Sísmica de Andalucía como infraestructura básica de investigación y de vigilancia. Se incluye en su cometido la docencia en los estudios de posgrado y de otros niveles que en su momento se decida, y el asesoramiento en los ámbitos de esta especialidad científica.
2. Su actividad tiene carácter interdisciplinar y especificidad propia.

### **Artículo 2. Funciones**

Las funciones de este Instituto son:

- a) Organizar y ejecutar sus programas de investigación científica y técnica o de creación artística en el ámbito de la Geofísica, la Sismología, Geodinámica, Física del interior de la Tierra, la Geofísica Aplicada y en la de la Prevención de Riesgos Sísmicos y Volcánicos.
- b) Promover y desarrollar Programas de Doctorado y Posgrado, así como actividades de especialización y de formación.
- c) Promover contratos para la realización de trabajos científicos, técnicos o artísticos.
- d) Promover la colaboración con otros institutos, entidades grupos de investigación, o personas jurídicas, públicas o privadas, realizando estudios, proyectos, contratos y emitiendo dictámenes.
- e) Asesorar científica y técnicamente, así como cualquier otra actividad encaminada a la investigación, formación, prestación de servicios y divulgación de temas dentro de su ámbito de competencias.
- f) Difundir los trabajos de investigación mediante publicaciones, cursos monográficos, ciclos de conferencias y otras actividades similares.
- g) Supervisar la dedicación y la actividad investigadora de sus miembros.
- h) Administrar su presupuesto.
- i) Cualquiera otras que les atribuya este reglamento o sus normas de desarrollo.



### **Artículo 3. Sedes del iIAG**

1. El iIAG se estructurará en dos sedes, una por cada una de las Universidades que lo conforman. Se considerará a la Universidad de Granada Sede Coordinadora del iIAG. La sede Coordinadora podrá cambiar si así lo decide el Consejo de Instituto por mayoría absoluta de sus miembros. Cada una de las Sedes contará con un Director o Directora de Sede.

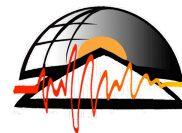
## **CAPÍTULO II. DE LOS MIEMBROS DEL INSTITUTO**

### **Artículo 4. Composición**

1. Podrán ser miembros del iIAG, siempre que cumplan con los requisitos de composición previstos en la normativa de las dos universidades a las que pertenece, los siguientes:
  - a) Los actuales miembros del Instituto Universitario de Investigación en Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos.
  - b) El personal docente e investigador doctor con vinculación permanente perteneciente a las plantillas de las Universidades de Granada y Almería y Profesores Eméritos, previo informe favorable del Consejo de Instituto una vez oída la Comisión de Gobierno del iIAG, siempre que se cuente con el informe favorable del Departamento al que pertenezca, cumpliendo con lo recogido en los estatutos de cada universidad.
  - c) Personal docente e investigador doctor con vinculación temporal a alguna de las universidades de Granada y Almería.
  - d) Investigadores y personal de otros centros públicos o privados, previo informe favorable del Consejo de Instituto una vez oída la Comisión de Gobierno, debiendo además contar con el informe favorable del centro al que pertenezcan, no pudiendo superar el 20% del total de personal del Instituto.
  - e) Personal investigador contratado con cargo a programas, contratos o proyectos desarrollados por el Instituto
  - f) Personal de administración y servicios permanente que desempeñe su labor en el Instituto.
  - g) Personal de administración y técnico no permanente del Instituto mientras esté vigente su contrato.
  - h) Miembros honorarios nombrados, a propuesta de la Comisión de Gobierno, por el Consejo de Instituto, de entre aquellas personalidades de reconocido prestigio en el ámbito del iIAG.
2. Los miembros del Instituto que formen parte de órganos colegiados, tendrán el derecho y el deber de asistir, con voz y voto a las sesiones de los mismos.

### **Artículo 5. Áreas de Investigación del Instituto**

1. El iIAG se estructurará en Áreas de Investigación. Todo miembro investigador del iIAG, sea permanente o temporal, habrá de estar encuadrado en una de estas áreas de Investigación.
2. Cada área de Investigación propondrá a un Coordinador del mismo.



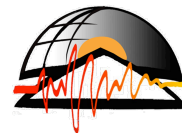
3. Las áreas de Investigación serán creadas por la Comisión de Gobierno del Instituto por mayoría a propuesta de uno de sus miembros o con un aval apoyando la creación del mismo firmado por las dos terceras partes de los miembros adscritos al Instituto.

#### **Artículo 6. Solicitudes de nuevos miembros**

1. Las solicitudes de nuevas incorporaciones al Instituto deberán ir acompañadas del *currículum vitae* y ser avaladas por dos miembros del Instituto. Dicha solicitud debe indicar explícitamente la no pertenencia a ningún otro Instituto de Investigación, de acuerdo con la Normativa de Institutos Universitarios de Investigación de la Junta de Andalucía.
2. La aceptación de los nuevos miembros por el Consejo de Gobierno requiere el informe favorable del Consejo de Instituto, así como el cumplimiento de los porcentajes en tramos de investigación y miembros con dedicación completa investigadora al Instituto establecidos en la Normativa de Institutos antes mencionada.
3. El Consejo de Instituto sólo podrá dar un informe favorable a una solicitud de nuevo miembro del Instituto si éste tiene todos los tramos de investigación (posibles por su antigüedad y tipo de contrato permanente) de la CNEAI (Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora) oída la Comisión de Gobierno del Instituto. La exigencia de los tramos de investigación no se aplicará a las solicitudes de miembros honorarios que no estén vinculados con centros de investigación españoles.

#### **Artículo 7. Derechos y deberes de los investigadores**

1. Todos los investigadores del Instituto tendrán derecho al uso de las instalaciones, material y servicios propios del mismo, en tanto que los posea y de acuerdo con la regulación que de su uso se establezca en el Consejo de Instituto.
2. Los investigadores pertenecientes al Instituto tienen el deber de acudir en su nombre, individualmente o por grupos, a cuantas convocatorias públicas o privadas de ayudas para captación de fondos se consideren capacitados para solicitar, dentro del programa de investigación aprobado y siempre con el conocimiento de la Comisión de Gobierno.
3. Asimismo, los investigadores estarán obligados a consignar claramente en sus publicaciones o comunicaciones científicas su pertenencia al Instituto, al Departamento, si procede, y a la Universidad a la que pertenezcan.
4. Suministrar toda la información necesaria para la elaboración de las memorias del Instituto.



### **CAPÍTULO III. DE LOS ÓRGANOS DE GOBIERNO**

#### **Artículo 8. Órganos de gobierno**

El iIAG estará regido por los siguientes órganos de gobierno:

- a) Colegiados:
  - Consejo de Instituto
  - Comisión de Gobierno
- b) Unipersonales:
  - Director o Directora
  - Secretario o Secretaria
  - Director o Directora de Sede

#### **Sección primera. Consejo de Instituto**

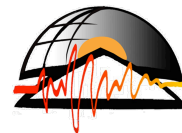
#### **Artículo 9. Concepto y composición**

1. El Consejo de Instituto será el órgano colegiado de gobierno y representación del Instituto.
2. El Consejo de Instituto, presidido por su Director y en el que actuará como Secretario el del Instituto, estará integrado por:
  - a) Personal docente e investigador doctor, funcionario o contratado, adscrito al iIAG con vinculación permanente a las Universidades de Granada y Almería.
  - b) Una representación del resto de personal docente e investigador de ambas Universidades, miembros del iIAG, equivalente a la mitad de los miembros del apartado anterior.
  - c) Una representación del personal de administración y servicios que desempeñe su actividad en el Instituto hasta un máximo de cuatro.
  - d) Profesores Eméritos de las mencionadas Universidades que sean miembros del iIAG.

#### **Artículo 10. Competencias**

Las competencias del Consejo del Instituto serán:

- a) Elegir y, en su caso, remover al Director.
- b) Elegir y, en su caso remover, a los Directores de sede.
- c) Elegir y, en su caso deponer a los Coordinadores de área de investigación.
- d) Establecer las directrices generales de funcionamiento del Instituto.
- e) Analizar y, en su caso, aprobar los programas de investigación científica y técnica o de creación artística del Instituto.
- f) Analizar, organizar y desarrollar programas y estudios de posgrado.
- g) Aprobar la programación anual de actividades docentes y plurianuales de investigación del Instituto.
- h) Aprobar la memoria anual de actividades del Instituto y hacerla pública.
- i) Aprobar la distribución del presupuesto asignado al Instituto.



- j) Formular propuestas referentes a las necesidades de dotación de plazas de personal investigador y de personal de administración y servicios correspondientes al Instituto, especificando sus características y perfil.

## Artículo 11. Funcionamiento interno

El Consejo de Instituto podrá actuar en pleno y en Comisiones elegidas por el mismo.

### 1. Convocatorias

a) El Consejo de Instituto presidido por su Director, se reunirá con carácter ordinario al menos dos veces al año en periodo lectivo.

b) La convocatoria de las sesiones ordinarias del Consejo será realizada por el Director notificándola a los miembros del mismo, con una antelación mínima de 7 días. La notificación se hará en el lugar indicado por cada uno de los miembros del órgano.

c) El Consejo se reunirá con carácter **extraordinario** cuando lo convoque el Director por propia iniciativa o a petición de un 20% de sus miembros. La convocatoria será notificada a cada miembro con una antelación mínima de dos días, el medio y el lugar utilizado para convocar será el articulado por la comisión de Gobierno del Instituto. Entre la petición del Consejo extraordinario y la celebración del mismo no podrá mediar un plazo superior a 7 días.

d) En cada convocatoria deberá constar el orden del día y el lugar, fecha y hora señalados para la celebración en primera y segunda convocatoria. Se adjuntará a la convocatoria toda la documentación necesaria para la información de sus miembros o se indicará el medio material o informático donde estará depositada para su consulta por los miembros del consejo.

e) El orden del día será fijado por el Director, teniendo en cuenta las peticiones de los demás miembros del Consejo formuladas con antelación de 7 días.

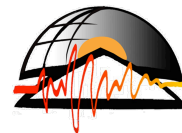
### 2. Celebración de sesiones y adopción de acuerdos

a) Se considerará válidamente constituido el Consejo, cuando asista a sus sesiones la mitad más uno de sus miembros. En segunda convocatoria, convocada para media hora después de la señalada para la primera, no se requerirá quórum. En todo caso se requiere la asistencia del Presidente y del Secretario del órgano colegiado o de quienes legalmente les sustituyan.

b) La secuencia del orden del día sólo podrá alterarse por acuerdo del 51% de los miembros del Consejo presentes a propuesta del Director o del 70% de los miembros del Consejo.

c) Los actos administrativos del Consejo tendrán la forma jurídica de acuerdos. Para adoptar acuerdos, el Consejo debe estar reunido conforme a lo establecido en este Reglamento. Los acuerdos serán válidos una vez aprobados por la mayoría simple de los asistentes, entendiéndose por tal cuando los votos afirmativos superan los negativos, o los de propuestas alternativas, sin contar las abstenciones, los votos en blanco y los nulos, sin perjuicio de las mayorías especiales establecidas en ésta o en otra normativa que resulte de aplicación.

d) No se podrán adoptar acuerdos sobre asuntos que no figuren en el orden del día, salvo que estén presentes todos los miembros del Consejo y sea declarada la urgencia del asunto por el voto favorable de la mayoría.



### 3. Votaciones

a) Iniciada una votación no podrá interrumpirse, no podrá entrar o salir de la sala ninguno de los miembros del Consejo.

b) Las votaciones podrán ser:

1) Se entenderá que un asunto se aprueba por asentimiento cuando realizada una propuesta por el Director ésta no suscita objeción y oposición por ningún miembro. En caso contrario se someterá a votación ordinaria.

2) En la votación ordinaria se votará a mano alzada, primero los que aprueban la cuestión, en segundo lugar los que la desaprueban y en tercer lugar aquellos que se abstienen. Los miembros de la mesa harán el recuento y seguidamente el Director hará público el resultado.

3) En la votación pública por llamamiento, el Secretario nombrará a los miembros del Consejo por orden alfabético y éstos responderán sí, no o abstención. La votación de una moción de censura será siempre pública por llamamiento.

4) La elección de personas se realizará mediante votación secreta depositando las papeletas en una urna.

### 4. Actas

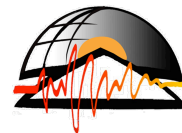
a) De cada sesión se levantará acta por el Secretario que especificará necesariamente los asistentes, el orden del día de la reunión, las circunstancias de lugar, y tiempo en que se han celebrado, los puntos principales de las deliberaciones así como el contenido de los acuerdos adoptados.

b) En el acta figurará, a solicitud de los respectivos miembros del órgano, el voto contrario al acuerdo adoptado, su abstención y los motivos que la justifiquen o el sentido de su voto favorable. Asimismo, cualquier miembro tiene derecho a solicitar la transcripción íntegra de su intervención o propuesta, siempre que se aporte en el acto, o en el plazo que señale el director, el texto que se corresponda fielmente con su intervención, haciéndose así constar en el acta o uniéndose copia a la misma.

c) Los miembros que discrepen del acuerdo mayoritario podrán formular voto particular por escrito en el plazo de cuarenta y ocho horas, que se incorporará al texto aprobado.

d) Cuando los miembros del órgano voten en contra o se abstengan, quedarán exentos de la responsabilidad que, en su caso, pueda derivarse de los acuerdos.

e) Las actas se aprobarán en la misma o en la siguiente sesión, pudiendo no obstante emitir el Secretario certificación sobre los acuerdos específicos que se hayan adoptado, sin perjuicio de la ulterior aprobación del acta. En las certificaciones de acuerdos adoptados emitidas con anterioridad a la aprobación del acta se hará constar expresamente tal circunstancia.



## **Sección segunda. Comisión de Gobierno**

### **Artículo 12. Comisión de Gobierno del Instituto**

1. La Comisión de Gobierno es el órgano colegiado permanente de dirección del Instituto. Estará integrada por la Directora o Director, la Secretaria o Secretario, los Directores de sede, los Coordinadores de las áreas de investigación que formen el iIAG, un miembro del resto del personal investigador y un miembro del Personal de Administración y Servicios elegidos por el Consejo de Instituto.
2. La Comisión de Gobierno ejercerá las funciones que en ella delegue el Consejo de Instituto y aquellas otras que, por su carácter extraordinario y urgente, deban ser asumidas para el mejor gobierno del Instituto, debiendo dar cuenta de las mismas para su ratificación cuando sea necesaria al Consejo de Instituto y haciéndolas públicas en cualquier caso.
3. La Comisión de Gobierno se reunirá, al menos, cuatro veces al año, siempre mediante convocatoria del Director o a petición de un tercio de sus miembros. La Comisión de Gobierno procurará tomar sus acuerdos por unanimidad y, en todo caso, habrá de tomarlos por mayoría absoluta.

## **Sección tercera. Director o Directora del Instituto**

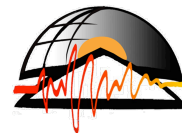
En la etapa inicial de constitución, la dirección del iIAG corresponderá al que ostente en ese momento el cargo de director o directora del Instituto Andalúz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos de la Universidad de Granada.

Una vez constituido el iIAG, el Consejo de Instituto procederá a la elección del Director o Directora.

### **Artículo 13. Elección y mandato**

1. El Consejo de Instituto elegirá al Director de entre el personal docente e investigador doctor, funcionario o contratado, adscrito al Instituto.
2. Para ser elegido Director será necesario obtener en primera votación mayoría absoluta. Si ésta no se alcanzara, bastará obtener mayoría simple en segunda votación.
3. El nombramiento del Director corresponde al Rector de la Universidad Coordinadora del iIAG a propuesta del Consejo de Instituto. Su mandato tendrá una duración de cuatro años, pudiendo ser reelegido una sola vez consecutiva.
4. El Director cesará tras una moción de censura suscrita por el veinticinco por ciento de los miembros del Consejo de Instituto y aprobada por mayoría absoluta. De no prosperar dicha moción, sus firmantes no podrán promover otra hasta transcurrido un año.





2. El Director o Directora cesará por las siguientes causas: a petición propia, por pérdida de las condiciones necesarias para ser elegido y por finalización legal de su mandato.
3. En caso de vacante, ausencia temporal o enfermedad, el Director será sustituido por el miembro del Consejo de Instituto de mayor edad que reúna los requisitos exigidos para ser Director.

#### **Artículo 14. Competencias**

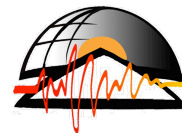
Corresponden al Director/a las siguientes competencias:

- a) Ejercer la dirección y gestión ordinaria del Instituto, la dirección de la sede Coordinadora y ejecutar los acuerdos del Consejo.
- b) Proponer al Rector, en su caso, el nombramiento de un Secretario o Secretaria con los mismos requisitos establecidos para el nombramiento del Director o Directora
- c) Dirigir, impulsar y coordinar las actividades del Instituto.
- d) Velar por el cumplimiento de las funciones encomendadas al personal adscrito al Instituto, a fin de asegurar la calidad de las actividades que en él se desarrollen.
- e) Impulsar los mecanismos de evaluación de los servicios prestados por el Instituto.
- f) Administrar el presupuesto asignado al Instituto, responsabilizándose de su correcta ejecución.
- g) Gestionar la dotación de infraestructuras necesarias para el Instituto.
- h) Impulsar las relaciones del Instituto con la sociedad.
- i) Asegurar la publicidad de cuanta documentación sea necesaria para una mejor información del Instituto a la Comunidad Universitaria.
- j) Asumir cualesquiera otras competencias que le atribuyan las leyes vigentes.

#### **Sección cuarta. Secretario o Secretaria del Instituto**

##### **Artículo 15. Concepto y funciones**

1. El Secretario o Secretaria será nombrado por el Rector de la Universidad Coordinadora, a propuesta del Director del iIAG, de entre el personal docente e investigador doctor con vinculación permanente funcionario o contratado adscrito al Instituto.
2. Corresponde al Secretario dar fe de los acuerdos y resoluciones de los órganos de gobierno del Instituto, garantizar la difusión y publicidad de los acuerdos, resoluciones, convenios, reglamentos y demás normas generales de funcionamiento institucional entre los miembros del Instituto, llevar el registro y custodiar el archivo, expedir las certificaciones que le correspondan y desempeñar aquellas otras competencias que le sean delegadas por el Director, sin perjuicio de las funciones que le asigne este Reglamento.
3. La Secretaria o Secretario cesarán por las siguientes causas: por renuncia, por decisión o finalización del mandato de quien lo designó, o por pérdida de las condiciones necesarias para ser designado.



4. En caso de vacante, ausencia temporal o enfermedad, el Secretario será sustituido por el miembro del Instituto con vinculación permanente que designe el Director.

### **Sección quinta. Director o Directora de Sede**

#### **Artículo 16. Designación, mandato y cese**

1. La elección de los Directores de Sede corresponde al Consejo de Instituto de entre los miembros del Consejo de Instituto que se presenten candidatos, y que tengan vinculación permanente a la Universidad a la que pertenezca la sede.
2. Los directores de Sede serán nombrados por el Rector de la Universidad a la que pertenezca la Sede a propuesta del Consejo de Instituto.
3. Su mandato tendrá una duración de cuatro años, pudiendo ser reelegido una sola vez consecutiva.
4. Los directores de sede cesarán por las siguientes causas: a petición propia, por pérdida de las condiciones necesarias para ser elegido o finalización legal de su mandato.

#### **Artículo 17. Competencias**

1. Corresponde al Director de sede ejercer las funciones de gestión ordinaria en la misma.

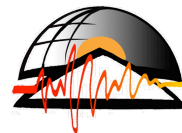
### **CAPÍTULO IV. DEL PATRIMONIO, FINANCIACIÓN Y GESTIÓN ECONÓMICA DEL INSTITUTO**

#### **Artículo 18. Patrimonio**

El patrimonio tanto mueble como inmueble del Instituto, adquirido mediante sus presupuestos o a través de ayudas o contratos de investigación, individuales o por equipo, se considera integrado en el de la Universidad, debidamente identificado.

#### **Artículo 19. Financiación**

1. Para desarrollar y gestionar sus funciones, además de la financiación asociada a los proyectos y contratos obtenidos, el iIAG contará con una partida presupuestaria específica en cada sede, asignada anualmente en los presupuestos de la Universidad sede según su normativa respectiva que garantice el desarrollo de sus actividades y siempre dentro de sus respectivas disponibilidades presupuestarias. La parte de financiación proveniente del presupuesto de cada Universidad se utilizará según su normativa respectiva. Además la financiación que pueda provenir de la Junta de Andalucía se gestionará según la normativa que la Junta de Andalucía establezca. En todo caso el iIAG deberá tender a la autofinanciación.
2. Los integrantes del iIAG deberán solicitar todos sus proyectos, convenios y contratos de investigación a través de la Universidad Sede a la que pertenezca el investigador responsable.



#### **Artículo 20. Gestión económica**

1. La gestión económica y patrimonial del Instituto será realizada por el personal administrativo que desarrollará sus funciones mediante las correspondientes técnicas de auditoría, bajo la inmediata dependencia del Director.
2. La tramitación y la gestión económica de los proyectos de investigación procedentes de convocatorias competitivas se realizará por parte del personal administrativo correspondiente bajo la inmediata dependencia de investigador principal responsable.

### **CAPÍTULO V. REFORMA DEL REGLAMENTO**

#### **Artículo 21. Iniciativa**

1. La Comisión de Gobierno del Instituto, por unanimidad, podrá presentar al Consejo del Instituto una propuesta de reforma del Reglamento de Régimen Interno.
2. El 33% de los miembros del Consejo de Instituto podrán presentar una propuesta de reforma del reglamento de Régimen Interno. Para ello, presentarán un escrito motivado de reforma dirigido al Director o Directora, en el Registro del Instituto. Dicho escrito ha de contener el texto alternativo que se propone.

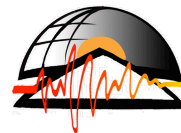
#### **Artículo 22. Procedimiento**

1. Recibido el proyecto de reforma, el Secretario comprobará que reúne los requisitos para su tramitación y por orden del Director del Instituto dará conocimiento de la propuesta a todos los miembros del Consejo y facilitará a éstos el texto alternativo para que pueda ser examinado durante un período mínimo de 15 días hábiles, a efectos de presentación de enmiendas en ese mismo plazo.
2. El escrito de reforma y las enmiendas presentadas se tratarán en una sesión extraordinaria del Consejo convocada al efecto. La reforma se entenderá aprobada si votan a su favor el 51 % de los miembros del Consejo de Instituto.

#### **DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA**

Todas las denominaciones contenidas en este Reglamento referidas a órganos unipersonales de gobierno y representación, se entenderán realizadas y se utilizarán indistintamente en género masculino y femenino, según el sexo del titular que los desempeñe.

#### **DISPOSICIÓN ADICIONAL SEGUNDA**



De conformidad con lo establecido en la Disposición adicional primera de la Ley 11/2007 de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos, los órganos administrativos colegiados regulados en este Reglamento podrán reunirse a través de medios electrónicos.