



Observatori
de
l'Ebre

**MEMÒRIA
D'ACTIVITATS**

**MEMORIA DE
ACTIVIDADES**

2021

Introducció

L'Observatori de l'Ebre (OE) fou fundat l'any 1904 per la Companyia de Jesús amb la finalitat d'estudiar les relacions Sol-Terra. Actualment l'OE és un centre de recerca i observació geofísica de nivell internacional.

L'OE és un institut universitari de la Universitat Ramon Llull (URL) i ha estat associat o coordinat amb el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) des de l'inici d'aquest. Actualment està governat per una fundació sense ànim de lucre, el patronat de la qual està compostat per l'Administració de la Generalitat de Catalunya, a la que està adscrit mitjançant el departament competent en política territorial, el Servei Meteorològic de Catalunya, l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, un patró designat per la persona titular del departament de la Generalitat de Catalunya competent en medi ambient, dos patrons designats per la persona titular del departament de l'Administració de la Generalitat de Catalunya competent en matèria de recerca, el CSIC, la Diputació de Tarragona, l'Institut Geogràfic Nacional, l'Ajuntament de Roquetes, l'Ajuntament de Tortosa, i l'Agència Estatal de Meteorologia.

La recerca de l'OE s'estructura en dues línies: Geomagnetisme i Aeronòmia, que estudia, analitza i mesura la variabilitat del camp magnètic i la ionosfera terrestres, tant a escala global com local i es generen productes de meteorologia espacial; i Canvi Climàtic, dedicada a la meteorologia, la hidrologia física i el clima tot estudiant el cicle hidrològic continental i específicament de la conca de l'Ebre.

L'OE manté la continuïtat i fiabilitat en l'observació, amb sèries de dades i registres centenaris de valor científic incalculable. Actualment es manté l'observació meteorològica, solar, sísmica, magnètica i ionosfèrica.

La biblioteca de l'OE conté un dels millors fons històrics especialitzats en ciències de la Terra i l'Espai, amb uns 50.000 volums,

Introducción

El Observatorio del Ebro (OE) se fundó en 1904 por la Compañía de Jesús para estudiar las relaciones Sol-Tierra. Actualmente el OE es un centro de investigación y observación geofísica de nivel internacional.

El OE es un instituto universitario de la Universidad Ramon Llull (URL) y ha sido asociado o coordinado al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) desde el inicio de éste. Actualmente se rige por una fundación sin ánimo de lucro y su patronato está compuesto por la Administración de la *Generalitat de Catalunya*, a la que está adscrito mediante el departamento competente en política territorial, el *Servei Meteorològic de Catalunya*, el *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya*, un patrono designado por la persona titular del departamento de la *Generalitat de Catalunya* competente en medio ambiente, dos patronos designados por la persona titular del departamento de la *Generalitat de Catalunya* competente en investigación, el CSIC, la Diputación de Tarragona, el Instituto Geográfico Nacional, el Ayuntamiento de Roquetes, el Ayuntamiento de Tortosa y la Agencia Estatal de Meteorología.

La investigación del OE se estructura en dos líneas: Geomagnetismo y Aeronomía, que estudia la variabilidad de campo magnético y la ionosfera terrestres, tanto a escala global, como local y genera productos de meteorología espacial; y Cambio Climático, dedicada a la meteorología, la hidrología física y el clima, estudiando el ciclo hidrológico continental y particularmente de la cuenca del Ebro.

El OE mantiene la continuidad y fiabilidad en la observación, con series de datos y registros centenarios de valor científico incalculable. Actualmente se mantiene la observación meteorológica, solar, magnética, ionosférica y sísmica.

La biblioteca del OE contiene uno de los mejores fondos históricos especializados en ciencias de la Tierra y del Espacio, con unos 50.000 volúmenes, destacando más de 2.100

destacant més de 2100 títols de publicacions
seriades i periòdiques del segle XIX i XX.

L'OE contribueix conjuntament amb La
Salle al programa de “Doctorat en
tecnologies de la informació i la seva
aplicació en gestió, arquitectura i geofísica”
de la URL.

títulos de publicaciones seriadas y periódicas
de los siglos XIX y XX.

El OE contribuye junto con La Salle al
programa de “Doctorado en tecnologías de la
información y su aplicación en gestión,
arquitectura y geofísica” de la URL.



MEMÒRIA D'ACTIVITATS DE L'OBSERVATORI DE L'EBRE 2021

Aquest document recull una descripció de les activitats més destacades dutes a terme a l'Observatori de l'Ebre durant el període de gener a desembre de 2021.

MEMORIA DE ACTIVIDAD DEL OBSERVATORI DE L'EBRE 2021

Este documento recoge una descripción de las actividades más destacadas llevadas a cabo en el *Observatori de l'Ebre* durante el período de enero a diciembre de 2021.

Aquest és un document electrònic que estalvia els recursos naturals associats a les publicacions en paper. No l'imprimeixis si no cal.

Si has d'imprimir aquest document:

- Fes-ho en paper 100% reciclat
- Imprimeix a doble cara
- Valora si pots imprimir 2 pàgines per full
- Imprimeix en blanc i negre per tal d'estalviar recursos econòmics i naturals
- Predefineix com a qualitat d'impressió de la teva impressora la configuració "esborrany" per a tots els documents d'ús intern

Este es un documento electrónico que ahorra recursos naturales asociados a publicaciones en papel. No lo imprimas si no es necesario.

Si tienes que imprimir este documento:

- Hazlo en papel 100% reciclado
- Imprime a doble cara
- Valora si puedes imprimir 2 páginas por hoja
- Imprime en blanco y negro para ahorrar recursos económicos y naturales
- Predefine como calidad de impresión de la impresora la configuración "borrador" para todos los documentos de uso interno

ÍNDIX

ÍNDICE

1.	Relacions Institucionals	9
	<i>Relaciones Institucionales</i>	
2.	Personal	11
	<i>Personal</i>	
3.	Activitat Científica	12
	<i>Actividad Científica</i>	
3.1.	Geomagnetisme i Aeronomia	12
	<i>Geomagnetismo y Aeronomía</i>	
3.2.	Meteorologia, Hidrologia Física i Canvi Climàtic	18
	<i>Meteorología, Hidrología Física y Cambio Climático</i>	
4.	Serveis	21
	<i>Servicios</i>	
4.1.	Observació	21
	<i>Observación</i>	
4.2.	Infraestructura, Manteniment i Informàtica	24
	<i>Infraestructura, Mantenimiento e Informática</i>	
4.3.	Variacions Magnètiques Ràpides	27
	<i>Variaciones Magnéticas Rápidas</i>	
4.4.	Biblioteca	28
	<i>Biblioteca</i>	
4.5.	Cultura Científica	30
	<i>Cultura Científica</i>	
4.6.	Comunicació	32
	<i>Comunicación</i>	
5.	Vigilància Sísmica	34
	<i>Vigilancia Sísmica</i>	
6.	Activitat Docent	37
	<i>Actividad Docente</i>	
7.	Llistats	38
	<i>Listados</i>	

1. Relacions Institucionals

Aquest 2021 encara ha estat influenciat per la situació de pandèmia de la COVID-19. Tot i aquest fet ha hagut una gran activitat institucional a l'Observatori de l'Ebre (OE) comparat amb anys anteriors, destacant tot seguit l'activitat més rellevant.

Durant febrer es formalitzà l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya, pel qual s'aprova la modificació dels Estatuts de la Fundació Observatori de l'Ebre (endavant FOE) treballada durant 2020. A l'acord de Govern, aquest accepta formar part del Patronat de la FOE i aquesta s'adscriu a l'Administració de la Generalitat de Catalunya, mitjançant el departament competent en matèria de política territorial. Amb aquesta modificació estatutària, el patronat de la FOE està format per l'Administració de la Generalitat de Catalunya, el Servei Meteorològic de Catalunya, l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, un patró designat per la persona titular del departament de la Generalitat de Catalunya competent en medi ambient, dos patrons designats per la persona titular del departament de l'Administració de la Generalitat de Catalunya competent en matèria de recerca, el CSIC, la Diputació de Tarragona, l'Institut Geogràfic Nacional, l'Ajuntament de Roquetes, l'Ajuntament de Tortosa, i l'Agència Estatal de Meteorologia.



Fig. 1. Presentació del nou Centre de Suport Territorial del Litoral de l'ICGC a l'OE i l'ICGC. *Presentación del nuevo Centro de Suport Territorial del Litoral del ICGC en el OE.*

També cal destacar la signatura d'un nou conveni de col·laboració entre l'OE i l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) en matèria de sismologia. Aquest ha permès, entre altres coses, acabar la

1. Relaciones Institucionales

Este 2021 aun se ha visto influido por la situación pandemia de la COVID-19. A pesar de ello ha habido gran actividad institucional en el Observatorio del Ebro (OE) respecto a años anteriores, destacando la siguiente como más relevante.

Durante febrero se formalizó el acuerdo del *Govern de la Generalitat* por el que se aprueba la modificación de los Estatutos de la *Fundación Observatori de l'Ebre* (en adelante FOE) elaborada durante 2021. En el acuerdo del *Govern*, éste acepta formar parte del patronato de la FOE y ésta se adscribe a la Administración de la *Generalitat de Catalunya* mediante el departamento competente en política territorial. Con esta modificación estatutaria, el patronato de la FOE está formado por la Administración de la *Generalitat de Catalunya*, el *Servei Meteorològic de Catalunya*, el *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya*, un patrono designado por la persona titular del departamento de la *Generalitat de Catalunya* competente en medio ambiente, dos patronos designados por la persona titular del departamento de la *Generalitat de Catalunya* competente en investigación, el CSIC, la Diputación de Tarragona, el Instituto Geográfico Nacional, el Ayuntamiento de Roquetes, el Ayuntamiento de Tortosa y la Agencia Estatal de Meteorología.

También destaca la firma de un nuevo convenio de colaboración entre el OE y el *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya* (ICGC) en materia de sismología. Este ha permitido, acabar la caracterización del ruido sísmico de la estación sísmica del OE, la más antigua de Cataluña, y continuar la actividad de difusión y preservación del fondo documental de este ámbito. Además, el director general de Polítiques de Muntanya i del Litoral, Albert Alins, el director de l'ICGC, Jaume Massó, el rector de la Universitat Ramon Llull, Josep M. Garrell, entre otros, han visitado el OE, donde se ubicará el nuevo *Centre de Suport Territorial Litoral* del ICGC.

caracterització del soroll sísmic de l'estació sísmica de l'OE, la més antiga de Catalunya, i continuar amb l'activitat de preservació i difusió del fons documental en aquest àmbit. A més, el director general de Polítiques de Muntanya i del Litoral, Albert Alins, el director de l'ICGC, Jaume Massó, el rector de la Universitat Ramon Llull, Josep M. Garrell, entre altres, han visitat l'OE, on s'ubicarà el nou Centre de Suport Territorial Litoral de l'ICGC.

L'OE ha mantingut la seva voluntat de relació institucional amb diferents ens locals per contribuir a la divulgació de coneixement i cultura. Enguany destaquem la col·laboració de l'OE en l'organització de les jornades de divulgació científica *Science Needs You!* (SNY2021) a les Terres de l'Ebre i que promou l'Associació Catalana per a la Divulgació Científica (ACDIC). Aquestes han tingut com a fil conductor "L'exploració de l'espai: noves oportunitats per a la ciència i la tècnica".

Cal destacar també la col·laboració de l'OE com ens promotor, juntament amb altres entitats catalanes, per impulsar el desenvolupament del Centre en Resiliència Climàtica de Catalunya (CRC), un centre que pretén esdevenir el centre R+D+I de referència en resiliència climàtica a Catalunya i a la Mediterrània.

El OE ha mantenido su voluntad de relación institucional con distintas entidades locales para contribuir a la difusión de cultura y conocimiento. Así, el OE ha colaborado en la organización de las jornadas de divulgación científica *Science Needs You!* (SNY2021) a las *Terres de l'Ebre* y que promueve la Asociación Catalana para la Divulgación Científica (ACDIC). Éstas han tenido como argumento "La exploración del espacio: nuevas oportunidades para la ciencia y la técnica".



Fig. 2. Detall de la inauguració oficial de la jornada SNY2021! a l'OE pel Hble. vicepresident del govern i conseller de Polítiques Digitals i Territori, Sr. Jordi Puigneró. Detalle de la inauguración oficial de la jornada SNY2021! en el OE por el Hble. Vicepresidente del Govern y Conseller de Polítiques Digitals i Territori, Sr. Jordi Puigneró.

También cabe destacar la colaboración del OE como promotor, junto a otras entidades catalanas, para impulsar el desarrollo del *Centre en Resiliència Climàtica de Catalunya* (CRC), un centro que pretende ser el centro R+D+I de referencia en resiliencia climàtica en Cataluña y en el Mediterráneo.

2. Personal

Al 2021 hi ha hagut diferents actuacions en relació al personal, de les que es destaquen les següents.

El mes de febrer s'incorpora la Dra. Anaïs Barella com a post-doc en el marc del projecte PRIMA-IDEWA. El mes de març s'incorpora la Sra. Mònica Farnós com a Tècnica de Contractació amb un contracte d'interinitat, qui al mes d'octubre el rescindí voluntàriament. El mes d'abril s'incorpora el Sr. Víctor de Paula com a graduat contractat en el marc projecte MIRA. El mes de juliol s'incorpora el Sr. Ferran Bertomeu com a Tècnic de suport (FP2-Grau Superior). El mes d'octubre, s'incorpora el Dr. Antoni Segarra com a doctor amb un contracte d'interinitat. També a l'octubre s'incorpora el Dr. Roger Clavera com a post-doc contractat en el marc del contracte Irrigation+.

Com és costum, l'OE ha continuat acollint diferents estudiants universitaris per desenvolupar les seves pràctiques en règim de voluntariat o mitjançant conveni procedents de diferents universitats.

2. Personal

En 2021 ha habido diferentes acciones en relación con el personal de las que destacamos las siguientes.

El mes de febrero de 2020 se incorpora la Dra. Anaïs Barella como post-doc en el marco del proyecto PRIMA-IDEWA. El mes de marzo se incorpora la Sra. Mònica Farnós como Técnica de Contratación con un contrato de interinidad, quien en el mes de octubre lo rescindió voluntariamente. El mes de abril se incorpora el Sr. Víctor de Paula como graduado contratado en el marco del proyecto MIRA. En el mes de julio se incorpora el Sr. Ferran Bertomeu como Técnico de apoyo (FP2-Grado Superior). En el mes de octubre, se incorpora el Dr. Antoni Segarra como doctor con un contrato de interinidad. También en octubre se incorpora el Dr. Roger Clavera como post-doc contratado en el marco del contrato Irrigation+.

Como de costumbre, el OE ha acogido varios estudiantes universitarios para desarrollar sus prácticas en régimen de voluntariado o mediante convenio procedentes de diferentes universidades.

3. Activitat Científica

3.1 Geomagnetisme i Aeronomia

Una de les activitats de recerca de l'OE és la desenvolupada a la Base Antàrtica Espanyola Joan Carles I (BAE JCI), on des de les campanyes antàrtiques 1996-1997 i 2004-2005 mantenim un observatori geomagnètic i un sondejadore ionosfèric, respectivament. Aquests registres tenen consideració de sèrie històrica, i el seu manteniment es considera fonamental per continuar mantenint el concepte d'observatori geofísic de referència internacional. A causa de la pandèmia, durant la campanya 2019-20 no es van desplaçar investigadors de l'OE a la BAE JCI. Tot i això, la finalitat bàsica de recuperar els registres de la hivernada de 2020 s'ha complert gràcies a la col·laboració dels tècnics de la UTM (CSIC). Per tant, s'han aconseguit mantenir i estendre les sèries de dades històriques de la BAE JCI, encara que no s'ha aconseguit calibrar la instrumentació de registre continu amb la requerida precisió. Les dades adquirides durant la hivernada i la campanya han estat revisades amb detall a l'OE, i els resultats obtinguts mitjançant el procés s'han distribuït a la comunitat científica. S'ha aconseguit, un any més, acabar la campanya deixant el registre continu funcionant automàticament gràcies a la redundància dels sistemes de registre i emmagatzematge.

El fet d'haver presentat un model candidat per a la generació del Camp Geomagnètic Internacional de Referència (IGRF), ens ha permès participar a l'article on es presenta l'IGRF que, ja que és una eina molt utilitzada per la comunitat científica, representa una aportació d'un impacte extraordinari. I també, gràcies al processament de les dades del nostre observatori per a la preparació del que es coneix com a dades quasi-definitives (produïdes prematurament utilitzant línies de base provisionals però garantint una precisió semblant a la de les definitives) per a la xarxa

3. Actividad Científica

3.1 Geomagnetismo y Aeronomía

Una de las actividades de investigación del OE es la desarrollada en la Base Antártica Española Juan Carlos I (BAE JCI), donde desde las campañas antárticas 1996-1997 y 2004-2005 mantenemos un observatorio geomagnético y un sondeador ionosférico, respectivamente. Estos registros tienen consideración de serie histórica, y su mantenimiento se considera fundamental para seguir manteniendo el concepto de observatorio geofísico de referencia internacional. Debido a la pandemia, durante la campaña 2019-20 no se desplazaron investigadores del OE a la BAE JCI. Sin embargo, la finalidad básica de recuperar los registros de la invernada de 2020 se ha cumplido gracias a la colaboración de los técnicos de la UTM (CSIC). Por tanto, se ha conseguido mantener y extender las series de datos históricas de la BAE JCI, aunque no se ha conseguido calibrar la instrumentación de registro continuo. Los datos adquiridos durante la invernada y la campaña han sido revisados con detalle en el OE, y los resultados obtenidos mediante el proceso de los mismos se han distribuidos a la comunidad científica. Se ha conseguido, un año más, acabar la campaña dejando el registro continuo funcionando automáticamente gracias a la redundancia en los sistemas de registro y almacenaje.

El haber presentar un modelo candidato para la generación del Campo Geomagnético Internacional de Referencia (IGRF), nos ha permitido participar en el artículo en el que se presenta el IGRF que, puesto que es una herramienta muy utilizada por la comunidad científica, representa una aportación de un impacto extraordinario. Y también, gracias al procesamiento de los datos de nuestro observatorio para la preparación de lo que se conoce como datos casi definitivos (producidos prematuramente utilizando

mundial d'observatoris INTERMAGNET, vam tornar a detectar el que es coneix com un jerk geomagnètic, aquest cop entre mitjans de 2019 i principis de 2020. En un article, de nou amb la col·laboració de professors de la UCM, vam explorar aquest escenari analitzant la variació secular del component est del camp magnètic amb dades tant d'observatoris com de satèl·lit.

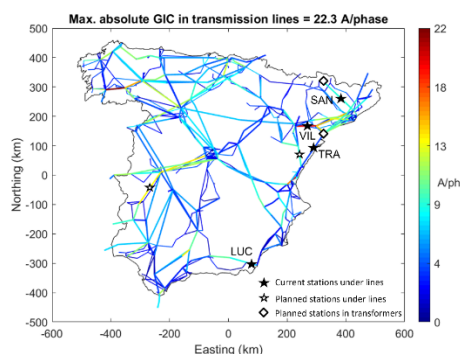


Fig. 3. Mapa que mostra el GIC absolut màxim (A/fase) al llarg de les línies elèctriques que s'hauria registrat durant la tempesta de Halloween amb la xarxa elèctrica actual. Les línies més vulnerables es mostren en colors càlids. Les línies fines representen línies de 220 kV, mentre que gruixudes corresponen a línies de 400 kV. Els símbols indiquen les estacions actuals i les previstes. Els codis de tres lletres assignats corresponen a les lletres inicials del municipi on es troba cada estació. *Mapa que muestra el GIC absoluto máximo (A/ fase) a lo largo de las líneas eléctricas que se habría registrado durante la tormenta de Halloween con la red eléctrica actual. Las líneas más vulnerables se muestran en colores cálidos. Las líneas finas representan líneas de 220 kV, mientras que gruesas corresponden a líneas de 400 kV. Los símbolos indican las estaciones actuales y las previstas. Los códigos de tres letras asignados corresponden a las letras iniciales del municipio donde se encuentra cada estación.*

En l'àmbit del projecte IBERGIC, que va finalitzar oficialment a finals de setembre, a partir d'un model de la resistivitat elèctrica de la litosfera generat pel grup del subprojecte de la UB, s'han generat els valors del camp elèctric inicialment en un grid de 100x100 km a la Península per determinar les zones que presenten una gran variació espacial dels camps elèctrics. S'ha publicat un article on resumim els nostres resultats actuals a l'Espanya peninsular, concentrant-nos en les millores aconseguides després de passar d'una resistivitat terrestre homogènia a un enfocament alternatiu de distribució de la resistivitat elèctrica en 3D per al càlcul del

línies de base provisionals, pero garantizando una precisión similar a la de las definitivas) para la red mundial de observatorios INTERMAGNET, volvimos a detectar lo que se conoce como un jerk geomagnético, esta vez entre mediados de 2019 y principios de 2020. En un artículo, de nuevo con la colaboración de profesores de la UCM, exploramos este escenario analizando la variación secular de la componente este del campo magnético con datos tanto de observatorios como de satélite.



Fig. 4. A dalt: magnetòmetre Lemi044 (esquerra) i el seu contenidor impermeable de PVC fet a mida (dreta), que, per a la correcta anivellació i orientació, inclou una base de formigó per proporcionar estabilitat amb cargols d'anivellament fixats amb cilindres de PVC accessibles des de la part superior. A baix: El magnetòmetre col·locat dins del seu contenidor està enterrat per atenuar l'oscil·lació tèrmica. L'electrònica situada a la part superior conté el mòdul de transmissió de dades. *Arriba: magnetómetro Lemi 44 (izquierda) y su contenedor impermeable de PVC hecho a medida (derecha), que, para su correcta nivelación y orientación, incluye una base de hormigón para proporcionar estabilidad con tornillos de pie de nivelación fijados con cilindros de PVC accesibles desde la parte superior. Abajo: El magnetómetro colocado dentro de su contenedor está enterrado para atenuar la oscilación térmica. La electrónica situada en la parte superior contiene el módulo de transmisión de datos.*

En el ámbito del proyecto IBERGIC, que finalizó oficialmente a finales de septiembre, a partir de un modelo de la resistividad eléctrica de la litosfera generado por el grupo del subproyecto de la UB, se han generado los valores del campo eléctrico inicialmente en un grid de 100x100 km en la península para determinar las zonas que presentan una gran

camp geoelectric, que encara està en curs perquè calen nous tensors d'impedància empírics, principalment als emplaçaments de l'oest de la Península Ibèrica. El segon resultat important ha estat la incorporació del nivell de 220 kV al model de xarxa. La millora general s'ha validat amb dades reals dels corrents induïts geomagnèticament (GIC) a determinades línies elèctriques. Els nous mapes de vulnerabilitat mostren que en alguns nodes el GIC previst s'ha reduït substancialment per la suma dels dos efectes. L'avaluació s'ha dut a terme fins al nivell dels debanats individuals de cada transformador, i es donen exemples del flux de GIC estimat per a subestacions amb nombroses línies de transport que hi convergeixen amb diverses orientacions.

També s'han desenvolupat una sèrie d'experiències per mesurar els GIC mitjançant l'ús del mètode de magnetometria diferencial sota una línia de transport elèctric d'alta tensió. S'ha desenvolupat programari per al procés de les dades magnètiques per obtenir els GIC, s'han obtingut recomanacions per a la selecció d'un lloc adequat sense interferències humanes, sobre la necessitat d'energia per al sistema magnetòmetre/adquisició i per a l'elecció de la instrumentació adequada. La metodologia aplicada inclou el desplegament de magnetòmetres amb l'anivellament i l'orientació correctes col·locats en contenidors estancs completament enterrats. S'alimenten mitjançant un sistema de panell solar-bateria i hem desenvolupat un mòdul de transmissió de dades de baix consum utilitzant tecnologia Raspberry-Pi amb connexió GPRS. La baixa activitat solar, combinada amb la condició de latitud mitjana d'Espanya, va limitar la significança de les dades registrades disponibles, però ja hem pogut informar i analitzar els resultats de diverses tempestes geomagnètiques menors.

Tots dos resultats s'han presentat a congressos internacionals i s'han publicat articles en revistes d'alt impacte. Després de fructíferes discussions i nombroses proves amb el Dr. David Boteler sobre un tercer manuscrit sotmès a publicació, en concret al

variación espacial de los campos eléctricos. Se ha publicado un artículo en el que resumimos nuestros logros actuales en la España peninsular, concentrándonos en las mejoras alcanzadas tras pasar de una resistividad terrestre homogénea a un enfoque alternativo de distribución de la resistividad eléctrica en 3D para el cálculo del campo geoelectrico, que todavía está en curso porque se necesitan nuevos tensores de impedancia empíricos, principalmente en los emplazamientos del oeste de la Península Ibérica. El segundo logro importante ha sido la incorporación del nivel de 220 kV al modelo de red. La mejora general se ha validado con datos reales de las corrientes inducidas geomagnéticamente (GIC) en determinadas líneas eléctricas. Los nuevos mapas de vulnerabilidad muestran que en algunos nodos la GIC prevista se ha reducido sustancialmente por la suma de ambos efectos. La evaluación se ha llevado a cabo hasta el nivel de los devanados individuales de cada transformador, y se dan ejemplos del flujo de GIC estimado para subestaciones con numerosas líneas de transporte que convergen en ellas con diversas orientaciones.

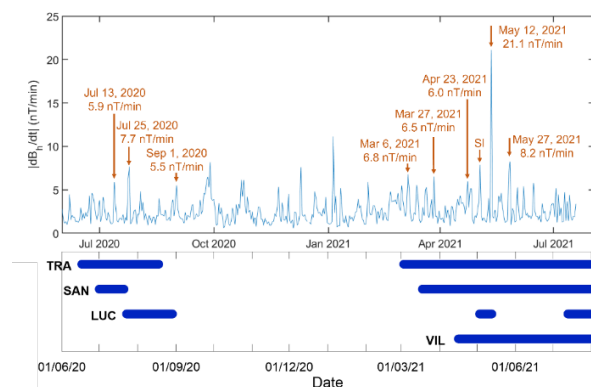


Fig. 5. Activitat geomagnètica a l'Observatori de l'Ebre donada per l'amplitud màxima de la derivada temporal del vector de camp magnètic horitzontal per a cada dia (a dalt). Els pics de dades etiquetades al panell superior indiquen els dies amb disponibilitat de dades a qualsevol de les estacions (a baix) quan $|dBh/dt|$ va ser igual o superior a 5,5 nT/min (excepte quan va correspondre a un impuls sobtat aïllat, SI). Actividad geomagnética en el observatorio del Ebro dada por la amplitud máxima de la derivada temporal del vector de campo magnético horizontal para cada día (arriba). Los picos de datos etiquetados en el panel superior indican los días con disponibilidad de datos en cualquiera de las estaciones (abajo) cuando $|dBh/dt|$ fue igual o superior a 5,5 nT/min

que es refereix a un nou mètode que resol les lleis dels circuits elèctrics per al corrent que flueix entre els busos i el punt neutre de les subestacions elèctriques de transport, ha conduït que un dels nostres investigadors hagi estat convidat a participar en una publicació similar del grup del Geological Survey of Canada.

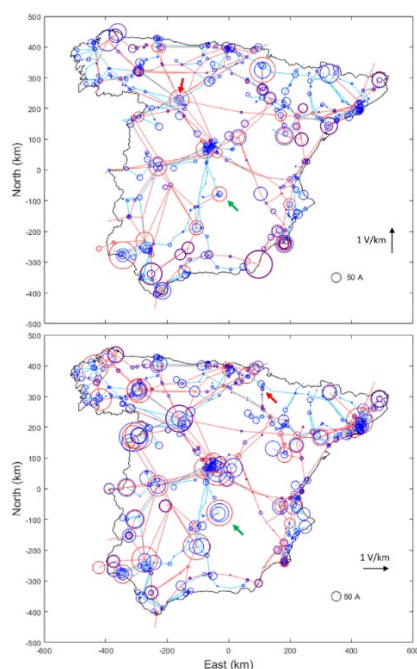


Fig. 5. Valors absoluts dels corrents geomagnèticament induïts (GIC) al punt de posada a terra de cada subestació per a un camp geoelectric horitzontal homogeni d'1 V/km en direcció nord (a dalt) i est (a baix) quan el model era exclusivament per a la xarxa de 400 kV (cercles vermells) i quan afegim la xarxa de 220 kV (cercles blaus). Les fletxes vermella i verda del mapa superior indiquen les subestacions de Mudarra i Manzanares, respectivament. t. *Valores absolutos de las corrientes geomagnéticamente inducidas (GIC) en el punto de puesta a tierra de cada subestación para un campo geoelectrico horizontal homogéneo de 1 V/km en dirección norte (arriba) y este (abajo) cuando el modelo era exclusivamente para la red de 400 kV (círculos rojos) y cuando añadimos la red de 220 kV (círculos azules). Las flechas roja y verde del mapa superior indican las subestaciones de Mudarra y Manzanares, respectivamente.*

Novament amb la participació d'experts en inducció electromagnètica de la UB i aquesta vegada també amb un grup de l'Institut de Física Corpuscular del CSIC-UV, expert en tècniques de Deep Learning, s'ha aconseguit un nou projecte coordinat (IBERGIC-CAST) a la Convocatòria Retos de l'AEI, amb l'objectiu principal de no només entendre i modelar, sinó també pronosticar, d'una

(excepto cuando correspondió a un impulso súbito aislado, SI).

Asimismo, se han desarrollado una serie de experiencias para la medición de las GIC mediante el uso del método de magnetometría diferencial bajo una línea de transporte eléctrico de alta tensión. Se ha desarrollado software para el proceso de los datos magnéticos a fin de obtener las GIC, se han obtenido recomendaciones para la selección de un sitio adecuado sin interferencias humanas, sobre la necesidad de energía para el sistema magnetómetro/adquisición y para la elección de la instrumentación adecuada. La metodología aplicada incluye el despliegue de magnetómetros con la correcta nivelación y orientación colocados en contenedores estancos completamente enterrados. Se alimentan mediante un sistema de panel solar-batería, y hemos desarrollado un módulo de transmisión de datos de bajo consumo utilizando tecnología Raspberry-Pi con conexión GPRS. La baja actividad solar, combinada con la condición de latitud media de España, limitó la significancia de los datos registrados disponibles, pero ya hemos podido informar y analizar los resultados de varias tormentas geomagnéticas menores.

Ambos resultados se han presentado en congresos internacionales y se han publicado artículos en una revista de alto impacto. Tras fructíferas discusiones y numerosas pruebas con el Dr. David Boteler sobre un tercer manuscrito sometido a publicación, en concreto al que se refiere a un nuevo método que resuelve las leyes de los circuitos eléctricos para la corriente que fluye entre los buses y el punto neutro de las subestaciones eléctricas de transporte, ha conducido a que uno de nuestros investigadores haya sido invitado a participar en una publicación similar del grupo del Geological Survey of Canada.

Asimismo, de nuevo con la participación de expertos en inducción electromagnética de la UB y esta vez también con un grupo del Instituto de Física Corpuscular del CSIC-UV, experto en técnicas de Deep Learning, se ha conseguido un nuevo proyecto coordinado (IBERGIC-CAST) en la Convocatoria de

manera inèdita al nostre país, els efectes de la meteorologia espacial a la superfície de la terra.

En referència a l'activitat en l'àmbit de l'aeronòmia, aquest 2021 destaquem que s'ha concedit un nou projecte H2020 (PITHIA-NRF; GA – 101007599). PITHIA-NRF té com a objectiu construir una xarxa europea que integri instal·lacions d'observació, eines de processat de dades i models de predicció dedicats a la investigació de la ionosfera, la termosfera i la plasmasfera. El projecte té una durada de quatre anys i ha començat el 19 d'abril de 2021. Està format per un consorci de 22 participants de 13 països de la Unió Europea i el Regne Unit. El projecte disposa de 12 nodes on es proporciona accés a les seves infraestructures així com a les respectives bases de dades i models. L'OE és un d'aquests 12 nodes i posa a la disposició de la comunitat científica les seves infraestructures per desenvolupar activitats de recerca en el camp de la ionosfera.

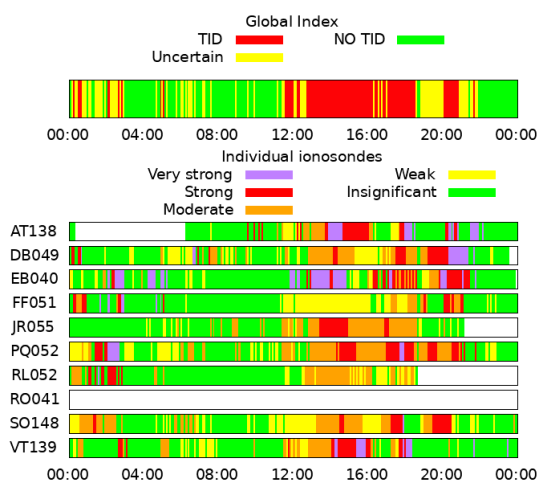


Fig. 6. Representació gràfica de l'índex d'activitat de TIDs en la regió d'Europa i d'activitat sobre els sensors ionosfèrics de la regió. *Representación gráficas del índice de actividad de TIDs en la región de Europa y de actividad sobre los sensores ionosféricos de la región.*

El node de l'OE està obert a experiments en els camps de la detecció i caracterització de perturbacions ionosfèriques itinerants (de l'anglès TIDs), estudis sobre l'absorció produïda per les fulguracions solars en la relació senyal-soroll dels ionogrames, estudis de la resposta de l'altura del pic de densitat

Retos de la AEI, con el objetivo principal de no sólo entender y modelar, sino también pronosticar, de una forma inèdita en nuestro país, los efectos de la meteorología espacial en la superficie de la tierra.

En referencia a la actividad en el ámbito de la aeronómia este 2021 destacamos que se ha concedido un nuevo proyecto H2020 (PITHIA-NRF; GA – 101007599). PITHIA-NRF tiene como objetivo construir una red europea que integre instalaciones de observación, herramientas de procesado de datos y modelos de predicción dedicados a la investigación de la ionosfera, la termosfera y la plasmasfera. El proyecto tiene una duración de cuatro años y ha empezado el 19 de abril de 2021. Está formado por un consorcio de 22 participantes de 13 países de la Unión Europea y el Reino Unido. El proyecto dispone de 12 nodos donde se proporciona acceso a sus infraestructuras, así como a sus respectivas bases de datos y modelos. El OE es uno de estos 12 nodos y pone a disposición de la comunidad científica sus infraestructuras para desarrollar actividades de investigación en el campo de la ionosfera.

Concretamente el nodo del Observatorio está abierto a experimentos en los campos de detección y caracterización de perturbaciones ionosféricas itinerantes (del inglés TIDs), estudios sobre absorciones producidas por fulguraciones solares en la relación señal-ruido de los ionogramas, estudios de la respuesta de la altura del pico de densidad ionosférica en condiciones severas de tormenta geomagnética, identificación de burbujas de plasma en la ionosfera y, además, abre la posibilidad de programar campañas específicas de observación con el sondeador ionosférico. Además de actuar como nodo del proyecto, el Observatorio también contribuirá con la estandarización de datos y modelos, así como con la difusión de los resultados y actividades del proyecto.

También se ha concedido un contrato resultado de la convocatoria ESA ITT AO/1-10363/20/D/MRP dentro del consorcio SWESNET (68730/54.61/SWESNET-56-Oebro). Dicho contrato pretende mejorar los

ionosfèrica en condicions severes de tempesta geomagnètica, identificació de bombolles de plasma a la ionosfera i, a més, obre la possibilitat de programar campanyes específiques d'observació amb el sondejador ionosfèric. L'OE, a més d'actuar com a node del projecte, contribuirà en l'estandardització de dades i models així com en la difusió dels resultats i activitats del projecte.

També s'ha concedit un contracte resultat de la convocatòria ESA ITT AO/1-10363/20/D/MRP dintre del consorci SWESNET (68730/54.61/SWESNET-56-Oebro). Aquest contracte pretén millorar els productes de la ferramenta de detecció i seguiment de TIDs, els resultats dels quals en forma gràfica (HFI EU-AF map, HFI EU map, y HFI station plots) estan actualment disponibles en temps quasi-real en el sistema d'alertes de TechTIDE (<https://techtide-srv-pub.space.noa.gr/techtide/#/pages/isensors>), així com la seva estandardització per a la seva inclusió al portal de l'ESA (<https://swe.ssa.esa.int/current-space-weather>).

També volem destacar que en l'àmbit del projecte MIRA (PGC2018-096774-B-I00) s'està treballant en un mètode de detecció dels efectes de les fulguracions solars sobre el registres ionosfèrics, en particular en la relació senyal-soroll (de l'anglès SNR) del senyals de ràdio reflectits a la ionosfera i enregistrats amb el sensor DPS4D de l'OE. Els resultats preliminars són prou encoratjadors com per determinar un nou producte d'interès per a la comunitat dedicada a la meteorologia espacial i els seus efectes a terra.

També s'ha desenvolupat activitat de verificació del registre ionosfèric necessari per dur a terme l'activitat de recerca abans esmentada, així com en l'elaboració dels butlletins de dades ionosfèriques.

Els investigadors de l'OE han participat activament a congressos internacionals rellevants per al seu àmbit (EGU, ESWW, etc), així com als *workshops* dels projectes en què participa l'OE.

productos de la herramienta de detección y seguimiento de TIDs, cuyos resultados en forma gráfica (HFI EU-AF map, HFI EU map, y HFI station plots) están actualmente disponibles en tiempo casi-real en el sistema de alertas de TechTIDE (<https://techtide-srv-pub.space.noa.gr/techtide/#/pages/isensors>), así como su estandarización para su inclusión en el portal de la ESA (<https://swe.ssa.esa.int/current-space-weather>).

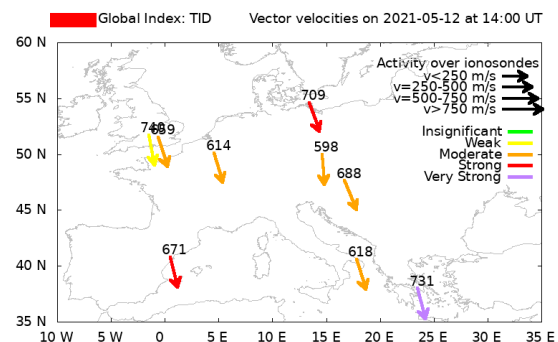


Fig. 7. Exemple que mostra un mapa d'activitat de TIDs sobre Europa així com el detall de la velocitat i direcció de propagació. Ejemplo que muestra un mapa de actividad de TIDs sobre Europa, así como el detalle de la velocidad y dirección de propagación.

También queremos destacar que en el ámbito del proyecto MIRA (PGC2018-096774-B-I00) se está trabajando en un método de detección de los efectos de las fulguraciones solares en los registros ionosféricos, en particular en la relación señal-ruido (del inglés SNR) de las señales de radio reflejadas en la ionosfera y registradas con el sensor DPS4D del OE. Los resultados preliminares son prometedores como para determinar un nuevo producto de interés para la comunidad dedicada a la meteorología espacial y sus efectos en tierra.

También se ha desarrollado actividad de verificación del registro ionosférico necesaria para llevar a cabo la investigación antes citada, así como en la reelaboración de los boletines de datos ionosféricos.

Los investigadores del OE han participado en aquellos congresos internacionales relevantes para su ámbito (EGU, ESWW, etc)

y en los *workshops* de los proyectos en que participa el OE.

3.2 Meteorologia, Hidrologia Física i Canvi Climàtic

El 2021 ha estat encara marcat per les conseqüències de la pandèmia de Covid-19, però la línia de recerca ha estat capaç de sobreposar-se a aquestes dificultats i ha continuat treballant amb normalitat, tirant endavant els projectes i mantenint l'alt nivell d'activitat de la línia.

L'any 2021 aquesta línia de recerca ha publicat quatre articles científics, tots en revistes de prestigi. Al mateix temps, s'han enviat 9 contribucions a congressos. Al llarg de l'any, la línia de recerca ha treballat en un projecte de recerca nacional (HUMID), quatre projectes de recerca internacionals (IRRIGATION+, ACCWA, IDEWA i PIRAGUA) i un contracte. Això ha estat possible per un grup de persones format pel Dr. Pere Quintana, responsable del grup, el Dr. Jaime Gaona (post-doc HUMID) que va deixar el grup en el mes de maig, el Sr. Omar Cenobio (doctorand FPI HUMID), la Dra. Anaïs Barella Ortiz (post-doc IDEWA) i el Dr. Roger Clavera.

El projecte HUMID, finançat pel Pla Estatal, té com a objectiu estudiar la sequera ibèrica mitjançant models i dades de teledetecció espacial. El Dr. Gaona ha centrat el seu treball en el projecte en l'anàlisi de les interaccions d'indicadors de sequera setmanals, incloent-hi la precipitació, la humitat del sòl i el dèficit d'evapotranspiració. Aquest treball també mostra la rellevància del dèficit d'evapotranspiració com a indicador de sequera i posa de relleu interaccions complexes, antecedents i subseqüents, entre aquesta variable i la precipitació i la humitat del sòl. Aquests resultats són de gran rellevància, ja que mostren la complexitat

3.2 Meteorología, Hidrología Física y Cambio Climático

El año 2021 ha sido un año marcado por la pandemia de Covid-19, sin embargo, la línea de investigación en meteorología, hidrología física y cambio climático ha continuado su trabajo con normalidad. El año ha sido muy fructífero, siguiendo la tendencia de crecimiento y consolidación de esta línea de investigación.

En el año 2021 esta línea de investigación ha publicado cuatro artículos científicos, todos en revistas de prestigio. Al mismo tiempo, se han enviado 9 contribuciones a congresos. A lo largo del año, la línea de investigación ha trabajado en un proyecto de investigación nacional (HUMID), cuatro proyectos de investigación internacionales (IRRIGATION+, ACCWA, IDEWA y PIRAGUA) y un contrato. Esto ha sido posible por un grupo de personas formado por el Dr. Pere Quintana, responsable del grupo, el Dr. Jaime Gaona (post-doc HUMID) que dejó el grupo en el mes de mayo, el Sr. Omar Cenobio (doctorando FPI HUMID), la Dra. Anaïs Barella Ortiz (post-doc IDEWA) y el Dr. Roger Clavera.

El proyecto HUMID, financiado por el Plan Estatal, tiene como objetivo estudiar la sequía ibérica mediante modelos y datos de teledetección espacial. El Dr. Gaona ha centrado su trabajo en el proyecto en el análisis de las interacciones de indicadores de sequía semanales, incluyendo la precipitación, la humedad del suelo y el dèficit de evapotranspiración. Este trabajo también muestra la relevancia del dèficit de evapotranspiración como indicador de sequía y pone de relieve interacciones complejas, antecedentes y subsecuentes, entre esta variable y la precipitación y la humedad del

dels processos de sequera i la pertinència de la teledetecció espacial per conèixer aquests processos en detall. El Sr. Omar Cenobio va començar la seva tesi doctoral, amb una beca FPI en el marc del projecte HUMID, a finals de l'any 2019. La seva tesi, pretén millora el model hidrològic SASER per tenir en compte processos antròpics, per després estudiar l'impacte que l'home té damunt dels processos de sequera. En el seu segon any de tesi, el Sr. Cenobio ha iniciat els treballs de millora del model, que inclouen una millora en la descripció de la precipitació a escala horària i en la millora de la simulació dels cabals baixos dels rius, mitjançant la introducció d'un reservori lineal, que simula de manera conceptual les aigües subterrànies, i un mètode de regionalització dels paràmetres empírics mitjançant algoritmes genètics.

El projecte internacional POCTEFA PIRAGUA ha acabat l'any 2021. El projecte ha estudiat l'evolució passada i futura dels recursos hídrics del Pirineu. En aquest projecte, el nostre grup ha elaborat una base de dades meteorològica en malla (SAFRAN) per a tot el territori dels Pirineus, a alta resolució espacial (2,5 km). Amb aquesta base de dades el nostre grup ha realitzat una simulació històrica amb SASER, la nostra cadena de modelització hidrometeorològica. El nostre grup també ha generat una base de dades d'escenaris climàtics futurs pensada per dur a terme simulacions amb models complexos, com el nostre SASER. Les simulacions s'han portat a cap al llarg de l'any i encara hi ha pendent tot el treball d'anàlisi i de publicació de les dades, que seran publicades en reservoris públics per tal que hi tingui accés la comunitat científica i les parts interessades.

El projecte internacional PRIMA IDEWA té com a objectiu l'estudi de l'impacte del reg en el cicle hidrològic. El projecte se centra, a Espanya, en la zona de reg del canal d'Algerri-Balaguer i en la conca de l'Ebre en el seu conjunt. Al Marroc, el projecte se centrarà en la conca del Tensift. En aquest projecte s'utilitzaran observacions in-situ, dades de satèl·lit i simulacions, per estudiar l'impacte que el reg té en el drenatge (una

suelo. Estos resultados son de gran relevancia, ya que muestran la complejidad de los procesos de sequía y la pertinencia de la teledetección espacial para conocer estos procesos en detalle. El Sr. Omar Cenobio comenzó su tesis doctoral, con una beca FPI en el marco del proyecto HUMID, a finales del año 2019. Su tesis, pretende mejorar el modelo hidrológico SASER para tener en cuenta procesos antrópicos, para luego estudiar el impacto que el hombre tiene encima de los procesos de sequía. En su segundo año de tesis, el Sr. Cenobio ha iniciado los trabajos de mejora del modelo, que incluyen una mejora en la descripción de la precipitación a escala horaria y en la mejora de la simulación de los caudales bajos de los ríos, mediante la introducción de un reservorio lineal, que simula de manera conceptual las aguas subterráneas, y un método de regionalización de los parámetros empíricos mediante algoritmos genéticos.

El proyecto internacional POCTEFA PIRAGUA ha terminado en el año 2021. El proyecto ha estudiado la evolución pasada y futura de los recursos hídricos del Pirineo. En este proyecto, nuestro grupo ha elaborado una base de datos meteorológica en malla (SAFRAN) para todo el territorio de los Pirineos, a alta resolución espacial (2,5 km). Con esta base de datos nuestro grupo ha realizado una simulación histórica con SASER, nuestra cadena de modelización hidrometeorológica. Nuestro grupo también ha generado una base de datos de escenarios climáticos futuros pensada para llevar a cabo simulaciones con modelos complejos, como nuestro SASER. Las simulaciones se han llevado a cabo a lo largo del año y todavía está pendiente todo el trabajo de análisis y de publicación de los datos, que serán publicados en reservorios públicos para que tenga acceso a ellas la comunidad científica y las partes interesadas.

El proyecto internacional PRIMA IDEWA tiene como objetivo el estudio del impacto del riego en el ciclo hidrológico. El proyecto se centra, en España, en la zona de riego del canal de Algerri-Balaguer y en la cuenca del Ebro en su conjunto. En Marruecos, el

variable poc estudiada que és mesurable a la zona d'Algerri-Balaguer) i en la qualitat i la quantitat d'aigua riu avall. Amb les dades de satèl·lit es farà un balanç hídric de la zona, incloent-hi el reg. Amb els models, primer mirarem si aquests són capaços de simular els processos observats i després s'estudiarà quin impacte tenen diferents estratègies de reg, proposant les estratègies que siguin més beneficioses pel medi ambient. Durant el primer any ens hem vist obligats a fer un treball no previst, però fructífer, de millora dels mapes fisiogràfics que utilitzen els models, per tal de representar millor els cultius de les zones regades. Això tindrà un gran impacte en les nostres simulacions i també en les d'altres grups de recerca, ja que la nostra base de dades serà publicada.

El projecte IRRIGATION+, finançat per l'Agència Espacial Europea (ESA) també pretén estudiar el reg. En aquest cas, el projecte utilitza totes les dades de satèl·lit disponibles per a quantificar el reg, això vol dir, delimitar les zones de reg, quantificar les dates de reg i quantificar les quantitats de reg. En la quantificació del reg, l'Observatori hi participa construint a partir dels resultats de la tesi doctoral de Jacopo Dari, defensada l'any anterior, que ha estimat les quantitats regades de reg utilitzant dades de teledetecció de microones. El nostre grup també ha de realitzar simulacions, a la conca de l'Ebre, on s'utilitzaran els diferents productes de reg generats en el projecte, un cop enllestits, per introduir-los al nostre model SASER i així quantificar la qualitat d'aquests a través del seu impacte en els cabals, que són validables amb observacions. Al mateix temps, el nostre grup fa d'enllaç amb els usuaris, principalment la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE) i l'Oficina del Regant de la Generalitat de Catalunya. Aquesta feina es realitzarà sobretot l'any 2022.

ACCWA és una xarxa de recerca finançada pel programa H2020, que té com a objectiu fomentar els intercanvis de recerca en teledetecció del cicle de l'aigua i el canvi climàtic. A causa de la impossibilitat de realitzar els intercanvis en temps de pandèmia, el projecte ha estat en pausa durant

projecte se centrarà en la cuenca del Tensift. En este proyecto se utilizarán observaciones in-situ, datos de satélite y simulaciones, para estudiar el impacto que el riego tiene en el drenaje (una variable poco estudiada que es medible en la zona de Algerri-Balaguer) y en la calidad y la cantidad de agua río abajo. Con los datos de satélite se hará un balance hídrico de la zona, incluyendo el riego. Con los modelos, primero miraremos si estos son capaces de simular los procesos observados y luego se estudiará qué impacto tienen diferentes estrategias de riego, proponiendo las estrategias que sean más beneficiosas para el medio ambiente. Durante el primer año nos hemos visto obligados a hacer un trabajo no previsto, pero fructífero, de mejora de los mapas fisiográficos que utilizan los modelos, con el fin de representar mejor los cultivos de las zonas regadas. Esto tendrá un gran impacto en nuestras simulaciones y también en las de otros grupos de investigación, ya que nuestra base de datos será publicada.

El proyecto IRRIGATION+, financiado por la Agencia Espacial Europea (ESA) también pretende estudiar el riego. En este caso, el proyecto utiliza todos los datos de satélite disponibles para cuantificar el riego, esto quiere decir, delimitar las zonas de riego, cuantificar las fechas de riego y cuantificar las cantidades de riego. En la cuantificación del riego, el Observatorio participa construyendo a partir de los resultados de la tesis doctoral de Jacopo Dari, defendida el año anterior, que ha estimado las cantidades regadas de riego utilizando datos de teledetección de microondas. Nuestro grupo también debe realizar simulaciones, en la cuenca del Ebro, donde se utilizarán los diferentes productos de riego generados en el proyecto, una vez terminados, para introducirlos en nuestro modelo SASER y así cuantificar la calidad de los mismos a través de su impacto en los caudales, que son validables con observaciones. Al mismo tiempo, nuestro grupo hace de enlace con los usuarios, principalmente la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) y la Oficina del Regante de la Generalidad de Cataluña. Este trabajo se realizará sobre todo en el año 2022.

bona part de l'any 2021 i esperem que l'any 2022 ja puguem realitzar alguns intercanvis.

4. Serveis

4.1 Observació

El Servei d'Observació ha operat normalment, continuant el treball de registre i obtenció de dades, processament, control de qualitat, verificació i correcció, si s'escau, per la seva difusió posterior als centres mundials, confecció de butlletins de dades, i en el lloc web de l'OE. La col·laboració amb el servei d'infraestructura, manteniment i informàtica ha permès millores, manteniment i reparacions, quan ha calgut, de la instrumentació del centre.



Fig. 8. Detall de l'heliògraf Campbell-Stokes que s'utilitza per la mesura de la insolació. L'extensió de la cremada enregistrada sobre la cartolina negra indica les hores de sol. *Detalle del heliógrafo Campbell-Stokes que se utiliza para la medida de la insolación. La extensión de la quemadura registrada en la cartulina negra indica las horas de sol.*

Una part important de l'activitat del Servei és, col·laborant amb l'AEMET, cobrir el torn del tercer observador que aquesta no pot

ACCWA es una red de investigación financiada por el programa H2020, que tiene como objetivo fomentar los intercambios de investigación en teledetección del ciclo del agua y el cambio climático. Debido a la imposibilidad de realizar los intercambios en tiempos de pandemia, el proyecto ha estado en pausa durante buena parte del año 2021 y esperamos que en el año 2022 ya podamos realizar algunos intercambios.

4. Servicios

4.1 Observación

El servicio de observación ha funcionado con normalidad, continuando su labor de registro y obtención de datos, de procesado, control de calidad, verificación y corrección, si es necesario, para su difusión posterior a centros mundiales y boletines de datos y en la página web del centro. La estrecha colaboración con el servicio de infraestructura, mantenimiento e informática ha permitido realizar mejoras, mantenimiento y reparaciones, cuando ha sido necesario, del instrumental del centro.

Una parte importante de la actividad del Servicio es, colaborando con la AEMET, cubrir el turno del tercer observador que esta no puede consolidar. Hay que resaltar que la estación meteorológica en el OE está constituida por una estación automática completa ESOS e instrumentación de lectura manual. Durante este año se ha continuado con las observaciones fenomenológicas de especies animales y vegetales, y se continúa colaborando con el *Servei Meteorològic de Catalunya*, suministrando datos validados y participando en la *Xarxa d'Observadors Meteorològics*.

Respecto al registro ionosférico, se prosigue con las campañas de registros ionosféricos coordinadas por la red europea de sondeadores DPS4D iniciadas en el marco del proyecto H2020 TechTIDE, con el objetivo de monitorizar irregularidades ionosféricas en Europa causadas por TID capaces de distorsionar la propagación de las

consolidar. Cal destacar que l'estació meteorològica de l'OE, consta d'una estació automàtica completa ESOS així com instrumentació de lectura manual. S'ha continuat amb les observacions fenològiques d'algunes espècies animals i vegetals i també es continua col·laborant amb el Servei meteorològic de Catalunya, subministrant dades validades i participant a la Xarxa d'Observadors Meteorològics.

Referent a l'observació ionosfèrica, es continuen realitzant les campanyes de registres ionosfèrics, coordinats per la xarxa europea de sondejadors DPS4D iniciades en el marc del projecte H2020 TechTIDE amb l'objectiu de controlar les irregularitats ionosfèriques a Europa causades per TID capaces de distorsionar la propagació de les ones de ràdio i danys a sistemes tecnològics basats en comunicacions ràdio. Malgrat que TechTIDE acabà en 2020, es continua amb aquestes campanyes, en el marc dels projectes MIRA, PITHIA-NRF i del Contracte ESA - SWESNET. També es continuen els registres per incidència obliqua, sincronitzant amb estacions de la xarxa europea anterior. En particular s'està registrant sistemàticament les característiques dels senyals de ràdio rebuts a Roquetes transmesos des de l'estació de Dourbes (Bèlgica). Aquest registre permet monitorar l'activitat de TIDs sobre l'observatori i en la regió del punt de rebot de l'enllaç de ràdio entre ambdues estacions. La participació de l'OE en aquestes campanyes és possible gràcies al potencial del sistema DPS4D de l'OE com espectròmetre de radiofreqüència i alta resolució, i de la capacitat per a sincronitzar amb sistemes de les mateixes característiques.

En l'àmbit de l'observació geomagnètica a les estacions d'Horta de Sant Joan i Livingston, s'han revisat diàriament les dades corresponents a 2021, s'han post-processat i generat les dades definitives de 2020, i s'han elaborat els butlletins de dades de 2020. Pel que fa a l'estació remota d'Horta de Sant Joan, s'han realitzat algunes actuacions com ara la reparació de la porta que no permetia un correcte tancament de l'edifici o la reparació d'un carregador que es va espatllar després

ondas de radio y perjudicar a los sistemas tecnológicos basados en comunicaciones de radio. A pesar de que TechTIDE acabó en 2020, se continúan estas campañas, en el marco de los proyectos MIRA, PITHIA-NRF y del contrato ESA-SWESNET. También hemos continuado los registros de incidencia obliqua, sincronizados con las estaciones de red europea anterior. En particular se ha registrado sistemáticamente las características de las señales de radio recibidas en Roquetes transmitidas desde la estación de Dourbes (Bélgica). Este registro le permite monitorizar la actividad de TIDs sobre el OE y en la región el punto de rebote del enlace de radio entre las dos estaciones. La participación del OE en estas campañas es posible gracias al potencial del sistema DPS4D del OE como espectrómetro de radiofrecuencia y alta resolución, y de su capacidad para sincronizar con sistemas de las mismas características.

En el ámbito de la observación geomagnética en las estaciones de Horta de Sant Joan y Livingston, se han revisado diariamente los datos correspondientes a 2021, se han post-procesado y generado los datos definitivos de 2020, elaborándose los boletines de datos de 2020. Por lo que respecta a la estación remota de Horta de Sant Joan, se han realizado algunas actuaciones como son la reparación de la puerta que no permitía un correcto cierre del recinto o la sustitución de un cargador que resultó dañado después de una fuerte tormenta el día 23 de noviembre. El día 2 de septiembre se detecta una avería en el sensor LEMI que se desmonta y se envía a reparar volviendo a estar operativo el día 17 de noviembre. Los datos durante este intervalo se toman del sensor del DMI.

Respecto a la observación solar, en 2021 ha habido diferentes problemas tanto en el proceso de obtención de las imágenes de la fotosfera solar como en su tratamiento, pero se ha podido continuar la serie de fotografías diarias de la fotosfera solar, conservando la serie del OE iniciada en 1905, contando el número de grupos y manchas solares, su

d'una forta tempesta el dia 23 de novembre. El dia 2 de setembre hi ha un avaria al sensor LEMI que es desmunta i s'envia a reparar tornant a estar operatiu el dia 17 de novembre. Les dades per aquest interval s'agafen del sensor del DMI.

Respecte a l'observació solar, en 2021 hi ha hagut diferents problemes tant en el procés d'obtenció de les imatges com en el procés de tractament de les fotografies de la fotosfera solar, però s'ha pogut continuar la sèrie de fotografies diàries de la fotosfera solar, tot conservant la sèrie de l'OE iniciada el 1905, comptabilitzant el nombre de grups i taques, la seva distribució hemisfèrica així com el nombre de Wolf.

S'ha consolidat la difusió de les dades del centre a la pàgina web. Es poden consultar dades en temps real, o quasi real, com els valors d'algunes variables meteorològiques, la variació diària d'aquestes i del camp geomagnètic enregistrat a Horta de Sant Joan i a l'illa Livingston, o l'estat de la ionosfera. Pel que fa a sèries de llarga durada, hi ha les dades climàtiques de les mitjanes mensuals de la temperatura màxima, mínima i mitjana, així com la precipitació mensual acumulada des de 1880, i la insolació mensual des de 1910. També es pot consultar la sèrie dels valors mensuals del nombre de Wolf des que es van començar a calcular, a l'observatori, l'any 1943.

El servei d'observació ha contestat a les diferents peticions i consultes de dades, generant-se les corresponents notes informatives. En aquesta tasca, com en anys anteriors, la majoria de les qüestions han estat referides a la meteorologia, tot i que també s'han atès peticions en altres àmbits.

En l'apartat de col·laboracions amb altres entitats, s'ha seguit donant suport a la xarxa de mesura d'irradiància solar de Catalunya, al grup de Llamps, Electricitat Atmosfèrica i Alta Tensió (LRG) de la UPC mitjançant el projecte ASIM (Atmosphere Space Interactions Monitor) allotjant un sensor de detecció de llamps en temps real. Com en anys anteriors, s'ha mantingut el lloc de mesura dels nivells de pol·lens i espores

distribució hemisfèrica, así como el número de Wolf.

Se ha consolidado la difusión de datos en la página web del centro. Éstos se pueden consultar en tiempo real o casi real, como los valores de algunas variables meteorológicas, la variación diaria de éstas y del campo geomagnético registrado en Horta de Sant Joan y la isla Livingston o el estado de la ionosfera. Respecto a las series de larga duración, están disponibles los datos climáticos de promedios mensuales de temperatura máxima, mínima y media, así como la precipitación mensual acumulada desde 1880 y la insolación mensual desde 1910. También se puede consultar la serie de valores mensuales del número de Wolf desde que se inició su cálculo en el observatorio en 1943.

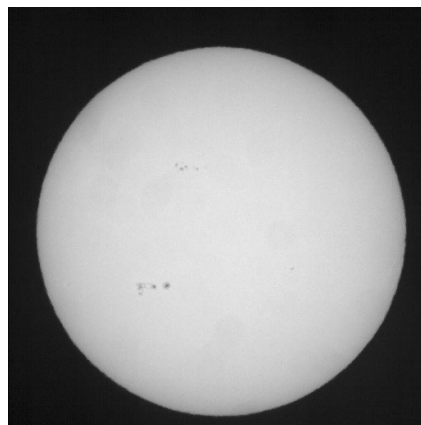


Fig. 9. Fotografia de la fotosfera solar del dia 26 de desembre de 2021 obtinguda amb el telescopi Zeiss APQ 150/1220 de l'Observatori de l'Ebre. Després d'un mínim d'activitat solar prolongat, es comencen a observar grups de taques solars que indiquen l'augment de l'activitat solar. Fotografia de la fotosfera solar del día 26 de diciembre de 2021 obtenida con el telescopio Zeiss APQ 15071200 del Observatori de l'Ebre. Después de prolongado mínimo de actividad solar empiezan a verse grupos de manchas solares que indican el aumento de la actividad solar.

El servicio de observación ha contestado las diferentes consultas y solicitudes de datos, generando las respectivas notas informativas. En esta tarea, como en años anteriores, la mayoría de las solicitudes se han referido a la meteorología, aunque también se han atendido solicitudes de otros ámbitos.

En cuanto a las colaboraciones con otras organizaciones, se ha continuado apoyando a

al·lèrgogènes que la Xarxa Aerobiològica de Catalunya té instal·lat a l'OE, fent el manteniment setmanal i el canvi i enviament dels captadors per a la seva mesura a la Universitat Autònoma de Barcelona, UAB. Es manté també una llarga col·laboració, a través de l'AEMET, amb el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), en particular amb la Red Española de Vigilancia de Isótopos en Precipitación (REVIP), a la que s'envia una mostra de la pluja recollida per a que quantifiquin la presència de diferents isòtops. Finalment, es manté la col·laboració entre el Centre for Climate Change (C3) de la Universitat Rovira i Virgili (URV) i l'OE, albergant un experiment de camp on s'estudia la influència del calibratge metrològic dels sensors de temperatura així com de la diferència d'abrics meteorològics.

la red de medición de irradiación solar de Cataluña y al grupo de Llampes, Electricitat Atmosfèrica i Alta Tensió (LRG) de la UPC mediante el proyecto ASIM (Atmosphere Space Interactions Monitor) alojándose un sensor de detección de rayos en tiempo real. Como en años anteriores, se ha mantenido el sitio de medición de los niveles de pólenes y esporas alergógenas que ha instalado la red Aerobiológica de Cataluña en el OE, haciendo las pertinentes tareas de mantenimiento semanal y cambio y el envío de los colectores de la Universidad Autónoma de Barcelona, UAB. También se ha mantenido la colaboración, a través de AEMET con el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), en particular con la Red Española de Vigilancia de Isótopos en Precipitación (REVIP), a quien se envía una muestra del agua de lluvia recogida para cuantificar la presencia de diferentes isótopos. Por último, se mantiene la colaboración entre el Centro para el Cambio Climático (C3) de la Universidad Rovira i Virgili (URV) y el OE, albergando un experimento de campo que estudia la influencia de la calibración metrológica de sensores de temperatura, así como de la diferencia de abrigos meteorológicos.

4.2 Infraestructura, Manteniment i Informàtica

El 2021 ha estat un any de força activitat en quant a actuacions sobre la infraestructura de l'entitat i aquelles depenents d'aquest servei. Així s'han incorporat els 5 comptadors d'electricitat del centre al pool de institucions oficials de la Generalitat que fan la compra mancomunada del subministrament elèctric. En aquestes subhastes, a més de buscar un bon preu, també es mira que l'origen de la generació elèctrica sigui majoritàriament de fonts netes. També s'ha encarregat un

4.2 Infraestructura, Mantenimiento e Informática

El 2021 ha sido un año de bastante actividad respecto a actuaciones sobre la infraestructura de la entidad y aquellas dependientes de este servicio. Así, se han incorporado los 5 contadores de electricidad del centro al pool de instituciones oficiales de la Generalitat para la compra mancomunada del suministro eléctrico. Estas subastas, además de buscar un buen precio, también consideran que el origen de la generación eléctrica provenga de fuentes limpias mayoritariamente. También se ha

projecte d'instal·lació de plaques solar fotovoltaïques sobre l'edifici investigadors a fi d'encaminar-nos cap a l'autogeneració amb energies netes. Previsiblement, l'any vinent es procedirà a la seva execució.

L'entitat s'ha equipat amb un sistema de videoconferència grupal que permet reunions telemàtiques grupals amb adequada qualitat de so i d'imatge. S'ha renovat la major part de la electrònica de l'ascensor, ja que la electrònica vella donava molts problemes amb bloquejos que impossibilitaven el seu ús. S'ha renovat les bateries de molts dels SAIs per garantir una autonomia raonable en cas de tall del subministrament elèctric. S'ha desallotjat la planta baixa de l'edifici antigues oficines que ha estat cedida a l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya per albergar el Centre de Suport Territorial del Litoral. S'ha restaurat la façana exterior del pavelló meteorològic que presentava un deteriorament evident. I com és habitual, s'han fet treballs puntuals de neteja del bosc i tala de pins que han mort o que estaven en perill de caure en zones de pas.



Fig. 10. Detall de l'actuació per a la connexió de la fibra òptica fins el punt d'entrada del proveïdor. *Detalle de la actuación para la conexión de la fibra óptica hasta el punto de entrada del proveedor.*

Amb l'ajut de l'ajuntament de Roquetes, s'ha procedit a la connexió de la Residència d'Investigadors al clavegueram municipal. Això millorarà la salubritat i el control de les

encargado un proyecto de instalación de placas solares fotovoltaicas en el edificio investigadores para encaminarnos hacia la autogeneración energética. Previsiblemente, el año próximo se procederá a su ejecución.

La entidad se ha equipado con un sistema de videoconferencia grupal para permitir reuniones telemáticas grupales con adecuada calidad de sonido y de imagen. Se ha renovado la mayor parte de la electrónica del ascensor, ya que la electrónica anterior, que causaba muchos problemas con bloqueos que imposibilitaban su uso. Se han renovado las baterías de muchos SAIs para garantizar una autonomía razonable en caso de corte del suministro eléctrico. Se ha desalojado la planta baja del edificio antiguas oficinas que se cederá al *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya* para albergar el Centro de Apoyo Territorial del Litoral. Se ha restaurado la fachada exterior del pabellón meteorológico que presentaba un deterioro evidente. Y como es habitual, se han hecho trabajos puntuales de limpieza del bosque y tala de pinos que han muerto o que estaban en peligro de caer en zonas de paso.

Con la ayuda del ayuntamiento de Roquetes, se ha procedido a la conexión de la Residencia de Investigadores al alcantarillado municipal. Esto mejorará la salubridad y el control de plagas que a menudo amenazaban aquellas estancias. También con la ayuda del ayuntamiento de Roquetes, se ha desplegado la conexión de fibra óptica hasta el punto de entrada del proveedor para evitar así la conexión vía radio que se convertía en incierta en días de lluvia o simplemente de mucha humedad. El incremento de velocidad y fiabilidad nos permitirá ofrecer más productos y servicios que los que teníamos hasta ahora.

Se han renovado electrodomésticos y mobiliario de oficina, y se ha ampliado el mobiliario y la sección destinada al office, para facilitar que el personal de la entidad pueda comer y evitar desplazamientos, y que se pueda mantener la distancia de seguridad de los usuarios dada la recomendación con motivo de la pandemia del Covid19. También

plagues que regularment amenaçaven aquelles estances. També amb l'ajut de l'ajuntament de Roquetes, s'ha desplegat la connexió de fibra òptica fins el punt d'entrada del proveïdor per evitar així la connexió via ràdio que esdevenia incerta en dies de pluja o simplement de molta humitat. L'increment de velocitat i fiabilitat ens permetrà oferir més productes i serveis que els que teníem fins ara.

S'han renovat electrodomèstics i mobiliari d'oficina, i s'ha ampliat el mobiliari i la secció destinada a l'office, per facilitar que el personal de l'entitat pugui dinar i evitar desplaçaments, i poder mantenir la distància de seguretat del usuari atesa la recomanació amb motiu de la pandèmia del Covid19. També s'ha renovat el mobiliari de la residència (matalassos, armaris, taules d'escriptori o cadires) oferint major comoditat als hostes.

A nivell d'infraestructura TIC, destacar l'adquisició de nou equipament destinat a emmagatzematge de dades i còpies de seguretat per donar suport a diversos projectes del Centre, ahora que s'ha invertit en un nou servidor amb la finalitat de substituir equips amb més de 10 anys de bagatge i que ja comencen a donar símptomes de fatiga. En quant a equips d'usuari, s'han adquirit portàtils per a bona part dels investigadors de l'OE, reaprofitant els seus equips per a substituir els equips del PAS. Pel que fa a les comunicacions, s'ha iniciat el procés de substitució de l'enllaç via ràdio per fibra òptica que ens dona sortida a Internet, a la vegada que s'ha connectat amb fibra òptica l'edifici Residència d'Investigadors amb la troncal del Centre. Per acabar en l'apartat d'infraestructura, s'ha procedit també a substituir el banc de bateries del SAI del CPD.

En quant a personal del servei TIC, s'ha contractat un Tècnic Superior en Informàtica, per donar suport en administració de sistemes al projecte CASTOR. També es va incorporar un alumne en pràctiques de l'Institut de l'Ebre que cursa ASIX i que ens ajuda a dur a terme les diverses tasques del Servei. Un fet destacat d'aquestes incorporacions és que ens han permès centrar esforços en l'àmbit de la

se ha renovado el mobiliario de la residencia (colchones, armarios, mesas de escritorio o sillas) ofreciendo mayor comodidad a los huéspedes.

A nivel de infraestructura TIC, destacar la adquisición de nuevo equipamiento destinado a almacenamiento de datos y copias de seguridad para apoyar diversos proyectos del Centro, al tiempo que se ha invertido en un nuevo servidor con la finalidad de sustituir equipos con más de 10 años de bagaje y que ya empiezan a dar síntomas de fatiga. En cuanto a equipos de usuario, se han adquirido portátiles para buena parte de los investigadores de la OE, reaprovechando sus equipos para sustituir los equipos del PAS. En cuanto a las comunicaciones, se ha iniciado el proceso de sustitución del enlace vía radio por fibra óptica que nos da salida a Internet, a la vez que se ha conectado con fibra óptica el edificio Residencia de Investigadores con la troncal del Centro. Para acabar en el apartado de infraestructura, se ha procedido también a sustituir el banco de baterías del SAI del CPD.



Fig. 11. *Detall de l'actuació de connexió de la Residència d'Investigadors al clavegueram municipal.* Detalle de la actuación de conexión de la Residencia de Investigadores al alcantarillado municipal.

En cuanto a personal del servicio TIC, se ha contratado a un Técnico Superior en Informática, para apoyar en administración de sistemas al proyecto CASTOR. También se incorporó un alumno en prácticas del Institut de l'Ebre que cursa ASIX y que nos ayuda a llevar a cabo las diversas tareas del Servicio. Un hecho destacado de estas incorporaciones es que nos han permitido centrar esfuerzos en el ámbito de la ciberseguridad (actualización

ciberseguretat (actualització constant de sistemes, planificació i control exhaustiu de backups, etc.) amb la finalitat de prevenir i evitar possibles atacs als nostres sistemes.

Pel que fa a recerca, a principis d'any, el cap del servei TIC signà la participació en el projecte IBERGIC-CAST PID2020-113135RB-C32, donant suport en l'apartat de telemetria i adquisició de dades remotes de les diverses estacions que conformen el sistema.

constante de sistemas, planificación y control exhaustivo de backups, etc.) con la finalidad de prevenir y evitar posibles ataques a nuestros sistemas.

En cuanto a investigación, a principios de año, el jefe del servicio TIC firmó el proyecto IBERGIC-CAST PID2020-113135RB-C32 apoyando en el apartado de telemetría y adquisición de datos remotos de las diversas estaciones que conforman el sistema.

4.3 Variacions Magnètiques Ràpides

Des del Servei, s'ha continuat l'enviament dels informes a les diferents entitats interessades. En particular a l'*International Service of Geomagnetic Indices* (ISGI), que realitza la seva difusió mensual en l'*ISGI Monthly Bulletin*, a més de tenir-los accessibles a la seva web.

Enguany s'ha treballat a generar un sistema de detecció automàtica d'esdeveniments tipus Sfe. L'estratègia usada per a la detecció dels Sfe ha estat prendre avantatge d'alguna de les seves característiques, ja que solen tenir un ràpid ascens, seguit d'un suau decaïment, que normalment produeixen una forma de claudator en els magnetogrames. Per tant, creem diversos models morfològics per a cadascuna de les components magnètiques. Després, identifiquem un interval de temps Sfe establint condicions per a diversos paràmetres, com les correlacions de les dades mesurades amb els models, o les similituds del model entre les diferents components. En la segona etapa d'aquesta estratègia, observem grups d'interval de temps (clusters). A cadascun d'aquests grups se li ha atribuït un lapse de temps de possibilitat d'esdeveniment. Trobem el valor estadístic òptim dels paràmetres de correlació usant el mètode de la corba ROC i l'índex de Youden.

S'ha completat la llista dels SC (de l'Anglès *Sudden Commencement*) detectats en

4.3 Variaciones Magnéticas Rápidas

Desde el Servicio se ha continuado el envío de los informes a las diferentes entidades interesadas. En particular al *International Service of Geomagnetic Indices* (ISGI), que realiza su difusión mensual en el *ISGI Monthly Bulletin*, además de tenerlos accesibles en su web.

Este año se ha trabajado en generar un sistema de detección automática de eventos tipo Sfe. La estrategia usada para la detección de los Sfe ha sido tomar ventaja de alguna de sus características, ya que suelen tener un rápido ascenso, seguido de un suave decaimiento, que normalmente producen una forma de corchete en los magnetogramas. Por lo tanto, creamos varios modelos morfológicos para cada una de las componentes magnéticas. Luego, identificamos un intervalo de tiempo Sfe estableciendo condiciones para varios parámetros, como las correlaciones de los datos medidos con los modelos, o las similitudes del modelo entre las distintas componentes. En la segunda etapa de esta estrategia, observamos grupos de intervalos de tiempo (clusters). A cada uno de estos grupos se le ha atribuido un lapso de tiempo de posibilidad de evento. Encontramos el valor estadístico óptimo de los parámetros de correlación usando el método de la curva ROC y el índice de Youden.

l'any 2021 a partir de l'anàlisi dels magnetogrames dels cinc observatoris de baixa latitud de referència i s'ha confeccionat la taula amb les dades característiques de cadascun. També s'ha completat la llista dels Sfe. Cal notar que 2021 ha experimentat un augment de l'activitat solar, cosa que implica la detecció de més esdeveniments tipus Sfe i SC respecte 2020.

4.4 Biblioteca

Aquest any 2021, el treball a la biblioteca s'ha centrat bàsicament en el canvi definitiu al nou sistema de gestió que s'ha implantat a la Xarxa de Biblioteques de la URL. El programari de gestió Sierra que s'havia fet servir per catalogar els darrers últims anys a la Xarxa de Biblioteques de la Universitat Ramon Llull ha estat reemplaçat definitivament aquest any pel sistema ALMA. Aquesta nova plataforma de serveis ALMA i PRIMO (la seva interfície de cerca), que utilitzaran també altres biblioteques universitàries de Catalunya, afegeix noves prestacions, una de les quals és centralitzar en una sola interfície d'accés el catàleg i tots els fons físics i electrònics de la URL.



Fig. 12. Un dels quatre grups de visitants a la biblioteca en motiu de la jornada de Portes Obertes. *Uno de los cuatro grupos de visitantes a la biblioteca en motivo de la jornada de Puerta Abiertas.*

En aquest sentit, continuant la tasca iniciada a finals del 2020, i seguint les

Se ha completado la lista de los SC (del inglés *Sudden Comencement*) detectados en 2021 a partir del análisis de los magnetogramas de los cinco observatorios de baja latitud de referencia y se ha elaborado la tabla con los datos característicos de cada uno. También se ha completado el listado de los Sfe. Hay que notar 2021 ha experimentado un aumento de la actividad solar, que implica la detección de más eventos de tipo Sfe y SC respecto 2020.

4.4 Biblioteca

Este año 2021, el trabajo a la biblioteca se ha centrado básicamente en el cambio definitivo al nuevo sistema de gestión que se ha implantado a la Red de Bibliotecas de la URL. El software de gestión Sierra que se había utilizado para catalogar los últimos años en la Red de Bibliotecas de la Universitat Ramon Llull ha sido reemplazado definitivamente este año por el sistema ALMA. Esta nueva plataforma de servicios ALMA y PRIMO (su interfaz de búsqueda), que utilizarán también otras bibliotecas universitarias de Cataluña, suma nuevas prestaciones, una de las cuales es centralizar en una sola interfaz de acceso el catálogo y todos los fondos físicos y electrónicos de la URL.

En este sentido, continuando la tarea iniciada a finales del 2020, y siguiendo las recomendaciones de la URL, en la Biblioteca de l'Observatori de l'Ebre se han realizado una serie de correcciones en sus registros del catálogo. Las tareas realizadas antes de la migración han sido: completar o corregir etiquetas de recursos electrónicos; cambio de direcciones de imágenes; modificar ítems con firmas duplicadas; revisar registros bibliográficos con error en los códigos de la cabecera; modificar en el catálogo la localización de un grupo de ítems catalogados para una correcta configuración de ALMA en la parametrización del préstamo; revisión de los estados de los ítems (excluido de préstamo y disponible) y revisión de etiquetas de fondo antiguo. En lo que se refiere al conjunto de

recomanacions de la URL, a la Biblioteca de l'Observatori de l'Ebre s'ha realitzat una sèrie de correccions als seus registres del catàleg. Les tasques realitzades abans de la migració han estat: completar o corregir etiquetes de recursos electrònics; canvi d'adreces d'imatges; modificar ítems amb signatures duplicades; revisar registres bibliogràfics amb error en els codis de la capçalera; modificar al catàleg la localització d'un grup d'ítems catalogats per a una correcta configuració d'ALMA en la parametrització del préstec; revisió dels estats dels ítems (exclòs de préstec i disponible) i revisió d'etiquetes de fons antic. En quant al conjunt de publicacions seriades, es va fer una revisió dels registres del fons, corregint errades d'escriptura, traient de les notes de "holdings" informació corresponent al registre bibliogràfic, separant informació en notes diferents i homogeneïtzant paraules i puntuacions. Després de la migració s'ha realitzat la correcció d'algun registre i revisió de registres per esborrar. S'ha assistit telemàticament a una sèrie de sessions de formació dutes a terme per al personal de les biblioteques de la URL.

D'altra banda, aquest any 2021 les obres monogràfiques incorporades al catàleg de la Xarxa de Biblioteques (https://discovery.url.edu/discovery/search?vid=34CSUC_URL:VU1) han estat de 136 exemplars utilitzant el programari Sierra de catalogació, i de 38 documents amb el nou programari ALMA a partir de setembre. Al igual que anys anteriors, la major part d'aquests exemplars catalogats són documents del fons retrospectiu procedents del trasllat de la biblioteca Borja de Sant Cugat realitzat l'any 2010.

Amb la col·laboració desinteressada del Sr. Manuel Alonso, s'han realitzat, sobre un conjunt de més de 200 exemplars, tasques de cerca i selecció de registres d'exemplars ja catalogats en primer lloc al CCUC (Catàleg Col·lectiu de les Universitats de Catalunya), i en segon terme al catàleg Rebiun (Catálogo Colectivo Red Bibliotecas Universitarias).

publicaciones seriadas, se realizó una revisión de los registros del fondo, corrigiendo errores de escritura, eliminando de las notas de "holdings" información correspondiente al registro bibliográfico, separando información en notas diferentes y homogeneizando palabras y puntuaciones. Después de la migración se ha realizado la corrección de algún registro y revisión de registros para borrar. Se ha asistido telemáticamente a una serie de sesiones de formación llevadas a cabo para el personal de las bibliotecas de la URL.

Por otro lado, este año 2021 las obras monográficas incorporadas al catálogo de la Red de Bibliotecas URL (https://discovery.url.edu/discovery/search?vid=34CSUC_URL:VU1) han sido de 136 ejemplares utilizando el software Sierra de catalogación, y de 38 documentos con el nuevo software ALMA a partir de septiembre. Al igual que en años anteriores, la mayor parte de estos ejemplares catalogados son documentos del fondo retrospectivo procedentes del traslado de la biblioteca Borja de Sant Cugat realizado el año 2010.

Con la colaboración desinteresada del Sr. Manuel Alonso, se han realizado, sobre un conjunto de más de 200 ejemplares, tareas de búsqueda y selección de registros de ejemplares ya catalogados en primer lugar en el CCUC (Catàleg Col·lectiu de les Universitats de Catalunya), y en segundo lugar en el catálogo Rebiun (Catálogo Colectivo Red Bibliotecas Universitarias). Esta selección facilita la posterior incorporación del ejemplar al catálogo URL.

La biblioteca del Observatorio del Ebro ha contribuido a la divulgación de la historia de su patrimonio, participando en la jornada de Puertas Abierta realizada en el Observatorio del Ebro dentro de la Semana de la Ciencia 2021.

Para finalizar, este año se han atendido 9 peticiones de copias de documentos de nuestro fondo a personas o bibliotecas externas, y 15 peticiones de artículos o prestamos de documentos al personal del centro. Por otra parte, se han atendido más de

Aquesta selecció facilita la posterior incorporació de l'exemplar al catàleg URL.

La biblioteca de l'Observatori de l'Ebre ha contribuït a la divulgació de la història del seu patrimoni, participant en la jornada de Portes Obertes realitzada a l'Observatori de l'Ebre dins la Setmana de la Ciència 2021.

Per finalitzar, aquest any s'han atès 9 peticions de còpies de documents del nostre fons a persones o biblioteques externes, i 15 peticions d'articles o préstecs de documents al personal del centre. D'altra banda, s'ha atès més de 30 consultes tant internes com de persones o institucions externes.

4.5 Cultura Científica

L'OE ha continuat fent activitats de divulgació de la ciència, mantenint la cultura científica com a pilar fonamental dins de les accions pròpies del centre. Durant 2021 encara sota el context de pandèmia de la Covid-19, no s'han fet totes les activitats de divulgació, que altres anys fèiem com Fira "ExpoEbre", Pint of Science, observacions astronòmiques, o visites guiades. Així, es va participar en el Cicle de conferències sobre l'Ebre, canvi climàtic i gestió de recursos de manera virtual. Tanmateix, amb la millora experimentada a finals d'any, vam poder fer algun taller de magnetisme (Institut Dertusa) i vam celebrar la Setmana de la Ciència (encara que amb control d'accés i aforament limitat).

30 consultas tanto internas como de personas o instituciones externas.

4.5 Cultura Científica

El OE ha seguido realizando actividades de divulgación de la ciencia, manteniendo la cultura científica como un pilar fundamental de las acciones propias del centro. Durante 2021, aún en el contexto de pandemia de la Covid-19, no se han hecho todas las actividades de divulgación que se solía, como la Feria "ExpoEbre", Pint of Science, observaciones astronómicas, o visitas guiadas. Así, se participó en el ciclo de conferencias sobre el "*Ebre, canvi climàtic i gestió de recursos*" de manera virtual. Sin embargo, con la mejora experimentada a finales de año, se hizo algún taller de magnetismo (Instituto Dertusa) y se celebró la Semana de la Ciencia (aunque con control de acceso y aforo limitado).

Además de la tradicional jornada de puertas abiertas con visita guiada, el público pudo atender la conferencia: Modelos y satélites para estudiar la cuenca del Ebro a cargo del Dr. Pere Quintana. Además, en octubre, el Observatorio también fue sede de SNY21. Se trata de unas jornadas divulgación científica Science Needs You que promueven la Asociación Catalana para la Divulgación Científica (ACDIC), y que en el año 2021 tuvieron como hilo conductor "La exploración del espacio: nuevas



Fig. 13. Participació de l'OE en el cicle de conferències virtual sobre l'Ebre, canvi climàtic i gestió de recursos. *Participación del OE en el ciclo de conferencias virtual sobre el "Ebre, canvi climàtic i gestió de recursos".*

A més de la tradicional jornada de portes obertes amb visita guiada, el públic va poder atendre la conferència: Models i satèl·lits per estudiar la conca de l'Ebre a càrrec del Dr. Pere Quintana. Per altra part, a l'octubre, l'Observatori també va ser la seu de SNY21. Es tracta d'unes jornades divulgació científica Science Needs You que promouen l'Associació Catalana per a la Divulgació Científica (ACDIC), i que a l'any 2021 van tindre com a fil conductor "L'exploració de l'espai: noves oportunitats per a la ciència i la tècnica". Es van dur a terme conferències i debats amb alguns dels més destacats científics i emprenedors del país. El vicepresident del govern de la Generalitat i conseller de Polítiques Digitals i Territori, Sr. Jordi Puigneró va fer la inauguració oficial de la jornada.

Les activitats de Cultura Científica són de gran valor per l'OE, ja que serveixen per donar a conèixer la seva tasca i el seu patrimoni, tot apropant-lo a la societat. Tot i el context de 2021 s'ha continuat l'esforç divulgar l'activitat de l'OE a les Xarxes Socials.

oportunitats para la ciencia y la técnica". Se llevaron a cabo conferencias y debates con algunos de los más destacados científicos y emprendedores del país. El vicepresidente del gobierno de la Generalitat y conseller de Polítiques Digitals y Territori, Sr. Jordi Puigneró hizo la inauguración oficial de la jornada.



Fig. 14. Participació de l'OE les jornades de divulgació científica SNY21. *Participación del OE en las jornadas de divulgación científica SNY2021.*

Las actividades de Cultura Científica son de gran valor para el OE, puesto que sirven para dar a conocer su tarea y su patrimonio, acercándolo a la sociedad. Aún con el contexto de 2021, se ha continuado el esfuerzo de divulgar la actividad del OE en las Redes Sociales.

4.6 Comunicació

La comunicació és una faceta important de l'activitat de l'Observatori, ja que tenim el deure de difondre a la societat el coneixement que generem i les activitats científiques que realitzem. Per tant, utilitzem les eines que tenim al nostre abast per donar a conèixer la nostra activitat i mantenir un diàleg amb el públic. Aquesta comunicació s'estableix principalment mitjançant la premsa i les xarxes socials.

L'Observatori ha seguit apareixent a la premsa de manera regular, essent els temes de més impacte tots aquells relacionats amb efemèrides meteorològiques, la recerca a l'OE, i l'estructura de la Fundació.

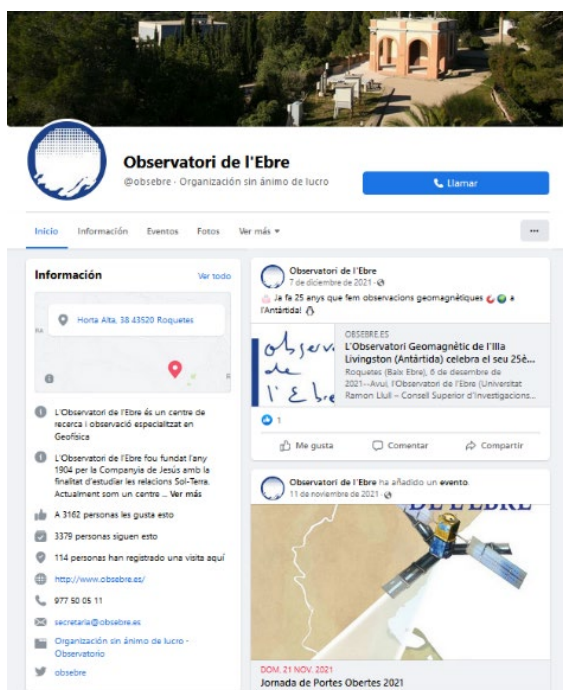


Fig. 15. El Facebook de l'OE.

A nivell de xarxes socials, l'Observatori continua augmentant el seu impacte. En total, l'Observatori té 3275 seguidors al Facebook (+6 % respecte l'any passat) i 2005 seguidors al Twitter (+5 %). L'augment de seguidors no ha estat tan important com en anys anteriors, però encara significatiu donat el context de 2021. A això hi hem de sumar els més de 1000

4.6 Comunicación

La comunicación es un aspecto importante de la actividad del OE, ya que tenemos el deber de divulgar a la sociedad el conocimiento que generamos y las actividades científicas que realizamos. Por lo tanto, utilizamos las herramientas que tenemos a nuestro alcance para dar a conocer nuestra actividad y mantener un diálogo con el público. Esta comunicación se establece principalmente a través de la prensa y las redes sociales.

El OE ha seguido apareciendo en la prensa regularmente, siendo los temas de más impacto los relacionados con efemérides meteorológicas, la investigación del OE, y la estructura de la Fundación.



Fig. 16. El Twitter de l'OE.

subscrits a la llista de difusió d'activitats de divulgació.

En cuanto a las redes sociales, el OE sigue aumentando su impacto. En total, el OE tiene 3275 seguidores en Facebook, un 6% más respecto a 2020, y 2005 seguidores en Twitter, también con un 5% más. El aumento de seguidores no ha sido tan importante como en años anteriores, pero significativo dado el contexto de 2021. A esto hay que añadir los más de 1000 suscritos a la lista de distribución de actividades de divulgación.

5. Vigilància Sísmica

La xarxa local que gestiona l'OE per la vigilància sísmica a l'entorn del magatzem subterrani de gas natural CASTOR, consta de diferents estacions sísmiques pertanyents al propi OE i a les xarxes nacional de l'IGN i regional de l'ICGC. Durant el 2021, l'OE ha continuat aquesta tasca de treballs geofísics mitjançant la comanda TIP/90000031490 de l'empresa ENAGÁS Transporte, S.A.U. per al període de 1 de gener a 31 de desembre de 2021.

Aquest servei de monitoratge contempla les següents tasques:

- Manteniment de les estacions instal·lades específicament per al monitoratge de la sismicitat a nivell local, ALCN i ALCX.
- Manteniment dels equips i de la llicència del programari "ANTELOPE" necessari per a la localització en temps real.
- Anàlisi de dades sísmiques adquirides per totes les estacions de la xarxa local.
- Elaboració d'informes semestral, lliurables a juny i desembre de 2021.
- Servei d'alerta en temps real.

El servei d'alerta automàtica està configurat de manera que cada cop que succeeix un sisme a una distància inferior a 30 km respecte de la plataforma, el sistema, en temps real, localitza i envia una alerta mitjançant correu electrònic. L'alerta informa de la latitud, longitud, profunditat, magnitud i distància al CASTOR de l'esdeveniment sísmic detectat. S'ha de tenir en compte que les alertes s'envien automàticament, sense que l'esdeveniment hagi estat revisat per l'operador qualificat, per la qual cosa, a priori, es desconeix la naturalesa de l'esdeveniment. Una vegada revisat per un operador, s'informa a ENAGAS si l'esdeveniment ha estat natural, artificial o una falsa alarma.

A 31 de desembre de 2021, la xarxa sísmica local que gestiona l'OE per a la

5. Vigilancia Sísmica

La red local que gestiona el OE para la vigilancia sísmica en el entorno del almacén subterráneo de gas natural CASTOR, consta de diferentes estaciones sísmicas pertenecientes al propio OE y a las redes nacional del IGN y regional del ICGC. Durante el 2021, el OE ha continuado esta actividad de trabajos geofísicos mediante el "pedido" TIP/90000031490 de la empresa ENAGÁS TRANSPORTE, S.A.U. para el periodo comprendido entre el 1 de enero hasta 31 de diciembre de 2021.

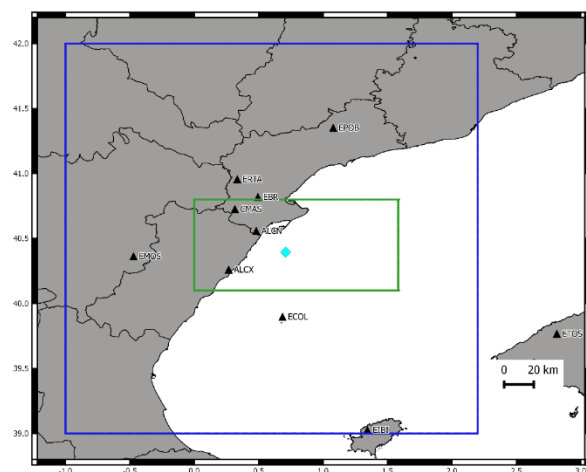


Fig. 17. Detall de la posició geogràfica de les estacions que componen la xarxa sísmica local a 31 de desembre de 2021. ALCN i ALCX són estacions de l'OE, EBR és una estació que es gestiona conjuntament entre l'OE, qui és propietari dels sensors i el sistema de transmissió de dades, i l'ICGC, que ha facilitat el digitalitzador, CMAS és una estació de l'ICGC i la resta són estacions de l'IGN. El rectangle verd delimita la zona d'interès, de latitud 40,1° a 40,8° i longitud 0° a 1,583°. El rectangle blau delimita una zona més extensa (latitud 39° a 40° i longitud -1° a 2,2°) de la qual també s'analitzen els sismes ocorreguts. Detalle de la posición geográfica de las estaciones que componen la red sísmica local a 31 de diciembre de 2021. ALCN y ALCX son estaciones del OE, EBR es una estación que se gestiona conjuntamente entre el OE, que es propietario de los sensores y el sistema de transmisión de datos, y el ICGC, que ha facilitado el digitalizador, CMAS es una estación del ICGC y el resto son estaciones del IGN. El rectángulo verde delimita la zona de interés, de latitud 40,1° a 40,8° y longitud 0° a 1,583°. El rectángulo azul delimita una zona más extensa (latitud 39° a 40° y longitud -1° a 2,2°) de la que también se analizan los sismos ocurridos.

vigilància sísmica consta de 10 estacions sísmiques, 2 operades per l'OE, 6 per l'IGN, una per l'ICGC i una entre les dues institucions, l'OE i el ICGC. Durant el 2021 s'han realitzat varies tasques de manteniment i verificació del sistema per a les dues estacions gestionades per l'OE (ALCN i ALCX).



Fig. 18. Detall de la proximitat dels serveis públics construïts al costat de l'estació sísmica d'Alcalà de Xivert. El fet de tenir màquines picant per tal de fer la cimentació tan prop, va aconsellar aturar els geòfons i deixar-los bloquejats en la posició de transport per a que no quedessin afectats per les fortes vibracions. L'estació romandre aturada entre el 19 de maig i el 4 d'agost. *Detalle de la proximidad de los servicios públicos construidos al lado de la estación sísmica de Alcalà de Xivert. El hecho de tener máquinas picando para realizar la cimentación tan cerca, aconsejó parar los geófonos y dejarlos bloqueados en posición de transporte para que no quedasen afectados por las fuertes vibraciones. La estación permaneció parada entre el 10 de mayo y el 4 de agosto.*

Durant 2021 s'han registrat 461 esdeveniments sísmics d'origen natural, dels quals hi ha hagut 21 esdeveniments locals, 74 regionals i 366 llunyans (l'epicentre es troba fora de la malla regional). Tant els regionals com els llunyans han estat detectats també per les diferents agències existents: IGN, ICGC, EMSC (European Mediterranean Seismological Centre). Alguns dels esdeveniments locals de menor magnitud no han estat detectats per les agències esmentades anteriorment. Cal destacar que, a més dels esdeveniments d'origen natural, també es revisen i detecten explosions que ocorren en canteres més o menys properes. Aquestes explosions cal separar-les dels registres naturals per tal de no tenir-les en compte a l'estudiar l'activitat sísmica.

Este servicio de vigilancia contempla las siguientes tareas:

- Mantenimiento de las estaciones instaladas específicamente para el monitoreo de la sismicidad a nivel local, ALCN y ALCX.
- Mantenimiento de los equipos y de la licencia del software "ANTELOPE" necesario para la localización en tiempo real.
- Análisis de datos sísmicos adquiridos por todas las estaciones de la red local.
- Elaboración de informes semestrales, entregables en junio y diciembre de 2021.
- Servicio de alerta en tiempo real.

El servicio de alerta automática está configurado de manera que cada vez que se produce un sismo a una distancia inferior a 30 km respecto de la plataforma CASTOR, el sistema, en tiempo real, localiza y envía una alerta mediante correo electrónico. La alerta informa de la latitud, longitud, profundidad, magnitud y distancia al CASTOR del evento sísmico detectado. Hay que tener en cuenta que las alertas se envían automáticamente, sin que el evento haya sido revisado por el operador cualificado, por lo que, a priori, se desconoce la naturaleza del evento. Una vez revisado por un operador, se informa a ENAGAS si el evento ha sido natural, artificial o una falsa alarma.

A 31 de diciembre de 2021, la red sísmica local que gestiona el OE para la vigilancia sísmica consta de 10 estaciones sísmicas, 2 operadas por el OE, 6 por el IGN, una por el ICGC y una entre las dos instituciones, el OE y el ICGC. Durante el 2021 se han realizado varias tareas de mantenimiento y verificación del sistema para las dos estaciones gestionadas por el OE (ALCN y ALCX).

Durante 2021 se han registrado 461 eventos sísmicos de origen natural, de los que ha habido 21 eventos locales, 74 regionales y 366 lejanos (el epicentro se encuentra fuera de la malla regional). Tanto los regionales como los lejanos han sido detectados también por las diferentes agencias existentes: IGN, ICGC, EMSC (European Mediterranean

Al llarg d'aquest any s'han realitzat dues intervencions a les estacions. La primera va ser a Alcalà de Xivert on va caler aturar-la des del 19 de maig fins el 4 d'agost per la cimentació i construcció d'uns serveis públics tot just al costat del pou on està allotjada l'estació, tal i com es pot veure a la imatge.

Després dels forts aiguats que deixaren més de 250 mm a Alcanar a principi de setembre, es detectà que únicament es rebia d'aquesta estació el component N-S. Es va suposar que podia ser un efecte de les inundacions ocorregudes a la zona. El dia 16 de setembre es procedí a la inspecció de l'estació trobant-se en bon estat, essent l'únic desperfecte visible que el pany estava trencat. Es procedí a reiniciar tot el sistema i l'estació va tornar a funcionar amb normalitat, rebent-se els tres components. Sembla ser que l'únic que va quedar afectat durant les tempestes va ser el mòdem, que quedà penjat però afortunadament les dades van quedar emmagatzemades a la memòria del sistema. Un cop recuperada la transmissió, es van recuperar les dades mancants.

Seismological Centre). Algunos de los eventos locales de menor magnitud no han sido detectados por las agencias mencionadas anteriormente. Cabe mencionar que, además de los eventos de origen natural, también se detectan y localizan explosiones que ocurren en canteras más o menos cercanas, y que es necesario separar de los registros naturales para no tenerlas en consideración al estudiar la actividad sísmica.

A lo largo de este año se han realizado dos intervenciones a las estaciones. La primera fue en Alcalà de Xivert, donde fue necesario parar la estación desde el 19 de mayo hasta el 4 de agosto debido a la cimentación y construcción de unos servicios públicos justo al lado del pozo donde está alojada la estación, tal y como se puede apreciar en la imagen.

Después de los fuertes aguaceros que dejaron más de 250 mm en Alcanar a principios de septiembre, se detectó que sólo se recibía de esta estación la componente N-S. Se supuso que podía ser un efecto de las inundaciones ocurridas en la zona. El día 16 de septiembre se procedió a la inspección de la estación encontrándose ésta en buen estado, siendo el único desperfecto visible la rotura de la cerradura. Se procedió al reinicio de todo el sistema y la estación volvió a funcionar con normalidad, recibándose las tres componentes. Cabe pensar que lo único afectado durante las tormentas fue el módem que quedó colgado pero los datos quedaron almacenados en la memoria del sistema. Una vez recuperada la transmisión, se recuperaron los datos faltantes.

6. Activitat Docent

A 2021 es continuen desenvolupant quatre projectes de tesi inscrits al Programa de Doctorat de la URL en “Tecnologies de la informació i la seva aplicació en gestió, arquitectura i geofísica” (regulat pel “*Real Decreto* 99/2011”) gestionat conjuntament per l’OE i La Salle-URL. El d’en Víctor de Paula dirigit pel Dr. J.J. Curto, els d’en Jacopo Dari i Omar Cenobio dirigits pel Dr. P. Quintana, i el de na Victoria Canillas dirigida pels Drs. J.M. Torta i S. Marsal. Concretament, aquest any, el Sr. Jacopo Dari va defensar amb èxit la seua tesi titulada “Cap a una millor comprensió de l’impacte antropogènic en el cicle hidrològic: detecció i estimació del reg a través de la teledetecció remota de la humitat del sòl”.

Malgrat la pandèmia, aquesta any també hem tingut alumnes en pràctiques. El seguiment ha estat presencial quan la normativa sanitària ho ha permès i de manera virtual en els períodes més durs de confinament. Baix la direcció del Dr. J.J. Curto han fet pràctiques: Alba Fisher i Anna Solé, de la Universitat de Barcelona i Nicolás Tacoronte de la Universitat Complutense de Madrid.

Finalment, i vist el bon resultat que va tenir l’any passat la col·laboració entre l’IES de l’Ebre i l’OE, s’ha aollit l’alumne d’informàtica Manel Piñol en pràctiques per un període de aproximadament quatre mesos, sota la tutela d’en Òscar Cid.

6. Actividad Docente

En 2021 se continúan desarrollando cuatro proyectos de tesis inscritos en el programa de doctorado de la URL en “Tecnologías de la información y su aplicación en la gestión, arquitectura y Geofísica” (regulado por el Real Decreto 99/2011) gestionado conjuntamente por el OE y La Salle-URL. El de Víctor de Paula, dirigido por el Dr. J.J. Curto, los de Jacopo Dari y Omar Cenobio, dirigidos por el Dr. P. Quintana, y el de Victoria Canillas, dirigida por los Dres. J. M. Torta y S. Marsal. Concretamente, este año, el Sr. Jacopo Dari defendió con éxito su tesis titulada “Hacia una mejor comprensión del impacto antropogénico en el ciclo hidrológico: detección y estimación del riego a través de la teledetección remota de la humedad del suelo”.

A pesar de la pandemia, este año también hemos tenido alumnos en prácticas. El seguimiento ha sido presencial cuando la normativa sanitaria lo ha permitido y de manera virtual en los períodos más duros de confinamiento. Bajo la dirección del Dr. J.J. Curto han hecho prácticas: Alba Fisher y Anna Solé, de la Universidad de Barcelona y Nicolás Tacoronte de la Universidad Complutense de Madrid.

Finalmente, y visto el buen resultado que tuvo el año pasado la colaboración entre el IES del Ebro y el OE, se ha acogido al alumno de informática Manel Piñol en prácticas por un período aproximado de cuatro meses bajo la tutela del Sr. Òscar Cid.

7. Llistats

Listados

A continuació es presenta en forma de llistats les diverses activitats del centre amb les sol·licituds, la producció científica, etcètera, i el personal del centre durant 2021.

A continuación, se presenta en forma de listados las diferentes actividades del centro con las solicitudes, la producción científica, etcétera, y el personal del centro durante 2021.

Sol·licituds

Solicitudes

Durant 2021 s'han cursat les següents sol·licituds (s'inclouen totes les sol·licituds a convocatòries públiques o a fundacions privades, i també les propostes de projectes a entitats privades):

Durante 2021 se han cursado las siguientes solicitudes (se incluyen todas las solicitudes en convocatorias públicas o a fundaciones privadas, y también las propuestas de proyectos a entidades privadas):

- ◆ Convocatoria de ayudas de Programa Horizon 2020 - Research and Innovation Framework Programme. H2020- INFRAIA-2018-2020. **CONCEDIDA** (GA-101007599 – PITHIA-NRF).
- ◆ Convocatòria d'ajuts a l'activitat de recerca del personal docent i investigador de la Universitat Ramon Llull per l'any 2021. **CONCEDIDA** (2021-URL-Proj-034).
- ◆ ESA ITT AO/1-10363/20/D/MRP “S2P - S1-SW-02.2, S1-SW-05, S1-SW-06 - Space Weather Service Network Development and Pre-Operation Part 1”. **CONCEDIDA** (Contract 4000134036/21/D/MRP; Subcontract 68730/54.61/SWESNET-56-OEbro).

Projectes de Recerca

Proyectos de Investigación

Llegenda:	<i>Leyenda:</i>
1 – Títol del Projecte	<i>1 – Título del Proyecto</i>
2 – Investigador Principal	<i>2 – Investigador Principal</i>
3 – Altres investigadors	<i>3 – Otros investigadores</i>
4 – Entitat financera (Referència)	<i>4– Entidad financiadora (Referencia)</i>
5 – Durada	<i>5 – Duración</i>

Grup de Recerca Consolidat Geofísica

Altadill, D.

Torta, J.M., J.J. Curto, P. Quintana-Seguí, E. Blanch, J.G. Solé, S.Marsal, O. Cid.

Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (2017 SGR 1286)

2017 – 2020. (Prorroga 2021)

Hydrological understanding and Modelling of Iberian Drought / Comprensión y modelización de la sequía ibèrica (HUMID)

P. Quintana Seguí

Luis Garrote (UPM), Germán Solé

MINECO (CGL2017-85687-R)

2018-2020

Caracterización holística de las GIC en la península ibérica: del análisis de corrientes magnetosféricas e ionosféricas a la influencia de la litosfera (IBERGIC)

J.M. Torta; S. Marsal

Curto, J.J.; O. Cid; M. Ibáñez

Ministerio De Economía, Industria y Competitividad. Proyectos de I+D+I, del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad. CGL2017-82169-C2-1-R

2018-2020 (Prorrogat fins 2021)

Evaluación y prospectiva de los recursos hídricos de los Pirineos en el contexto del cambio climático y medidas de adaptación con impacto en el territorio. PIRAGUA

Santiago Beguería

P. Quintana

Programa INTERREG V A España/Francia/Andorra (POCTEFA) 2014-2020. Tipología: Interreg. EFA210/16 PIRAGUA

2018-2021

MAG-GIC: Geomagnetically induced currents in Portugal mainland

Maria Alexandra Pais

J.M. Torta

Fundação para a Ciência e Tecnologia, Portugal (PTDC/CTA - GEO/31744/2017)

Universidade de Coimbra/CITEUC

2018-2021

Candidato Español para Campo Geomagnetico de Referencia Internacional en 2020

F.J. Pavón-Carrasco

Torta, J.M., Marsal, S.

MINECO (PGC2018-099103-A-I00)

2019-2021

Detección, Monitorización y Modelado de Irregularidades Ionosféricas (MIRA) PGC2018-096774-B-I00

Estefania Blanch; David Altadill

J.J. Curto

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU), Agencia Estatal de Investigación (AEI) y FEDER

2019-2021 (Prorroga 2022)

Accounting for Climate Change in Water and Agriculture management (ACCWA) 823965-ACCWA Escorihuela, M.J.

Quintana, P.

Horizon 2020 - Reasearch and Innovation Framework Programme. H2020-MSCA-RISE-2018

2019-2023

Irrigation and Drainage monitoring by remote sensing for Ecosystems and Water resources management (IDEWA)

Quintana, P.

--

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU), Agencia Estatal de Investigación (AEI) y FEDER (PCI2020-112043).

2019-2023

Noves accions científicotecnològiques del grup de Geofísica per caracteritzar pertorbacions ionosfèriques i els impactes de la meteorologia espacial en sistemes tecnològics, l'activitat sísmica, i el cicle hidrològic a la conca de l'Ebre

Altadill, D

Torta, J.M., J.J. Curto, P. Quintana-Seguí, J. G. Solé, S. Marsal.

Universitat Ramon Llull. 2021-URL-Proj-034

2021

Vulnerabilitat de la Xarxa Elèctrica Espanyola davant de l'Amenaça de Corrents Induïts Geomagnèticament i mesures per a l'Avaluació de Models i Prediccions (IBERGIC-CAST)

S. Marsal; JM Torta

J.J. Curto; G. Solé; O. Cid; A. Núñez; M. Ibañez

Ministerio de Ciencia e Innovación. (PID2020-113135RB-C32)

2021-2024

Plasmasphere Ionosphere Thermosphere Integrated Research Environment and Access services: a Network of Research Facilities (PITHIA-NRF).

Anna Belehaki

D. Altadill, A. Segarra

H2020-INFRAIA-2018-2020 (Intregating and opening research infrastructures of European interest) (GA - 101007599).

2021-2025.

Contractes i Convenis de R+D

Contratos y Convenios de I+D

Llegenda:	Leyenda:
1 – Títol del Contracte	1 – <i>Título del Contrato</i>
2 – Import	2 – <i>Importe</i>
3 – Empresa/Administració (Referència)	3 – <i>Empresa Administración (Referencia)</i>
4 – Durada	4 – <i>Duración</i>

Servicio de “Trabajos Geofísicos”.
 99.716,10 €
 ENAGAS Transporte, S.A.U. (TIP/9000031490)
 2021

Conveni específic entre l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya i l'Observatori de l'Ebre 2021
 11.226,88 €
 Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
 2021

Mantenimiento de las series históricas de geomagnetismo y aeronomía en la Base Antártica Española
 Juan Carlos I
 28.304,86 €
 UTM - CSIC.
 2021-2022

IRRIGATION+
 51.880,72 €
 CNR-IRPI Sub-contract to ESA contract 4000129870/20/I-NB.
 2020-2022

SWESNET
 17.000,00 €
 BIRA-IASB Sub-contract 68730/54.61/SWESNET-56-OEbro to ESA contract
 4000134036/21/D/MRP.
 2021-2023

Publicacions: Articles

Publicaciones: Artículos

Llegenda:	<i>Leyenda:</i>
1 – Títol	<i>1 – Título</i>
2 – Autors	<i>2 – Autores</i>
3 – Referència editorial	<i>3– Referencia editorial</i>

A Review of Irrigation Information Retrievals from Space and Their Utility for Users.
 Massari, C., Modanesi, S., Dari, J., Gruber, A., Lannoy, G. J. M. De, Giroto, M., Quintana-Seguí,
 P., Page, M. Le, Jarlan, L., Zribi, M., Ouaadi, N.... Brocca, L.
 Remote Sensing 2021, Vol. 13, Page 4112, 13(20), 4112. <https://doi.org/10.3390/RS13204112>
<https://www.mdpi.com/2072-4292/13/20/4112>

Application of the Markov Chain Model to Sunspots and Solar Plages for the Period 1910 to 1937
 Using Data from Ebro Catalogues
 V. de Paula; J.J. Curto; T. Sole
 Solar Physics (2021) 296:92 <https://doi.org/10.1007/s11207-021-01838-w>

Detecting and mapping irrigated areas in a Mediterranean environment by using remote sensing soil
 moisture and a land surface model
 Jacopo Dari; Pere Quintana-Seguí; María José Escorihuela; Vivien Stefan; Luca Brocca; Renato
 Morbidelli.
 Journal of Hydrology, Volume 596, May 2021, 126129.
<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126129>

High-Resolution SMAP-Derived Root-Zone Soil Moisture Using an Exponential Filter Model
 Calibrated per Land Cover Type
 Vivien-Georgiana Stefan; Gianfranco Indrio; Maria-José Escorihuela; Pere Quintana-Seguí
 and Josep Maria Villar
 Remote Sens. 2021, 13(6), 1112; <https://doi.org/10.3390/rs13061112>

International Geomagnetic Reference Field: the thirteenth generation
 P. Alken; E. Thebault; C. Beggan; H. Amit; J. Aubert; J. Baerenzung; T. Bondar; W. Brown; S. Califf;
 A. Chambodut; A. Chulliat; G. Cox; S. Marsal; J.M. Torta; et al.
 Earth Planets Space 73, 49 (2021); <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01288-x>

New detailed modelling of GIC in the Spanish power transmission grid
 Torta, J.M.; Marsal, S.; Ledo, J.; Queralt, P.; Canillas, V.; Piña-Varas, P., V.; Curto, J.J.; Marcuello,
 A.; Martí. A.
 Space Weather, <https://doi.org/10.1029/2021SW002805>, 2021.

Seismicity at the Castor gas reservoir driven by pore pressure diffusion and asperities loading.
 Cesca, S., Stich, D., Grigoli, F. et al.
 Nat Commun 12, 4783 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24949-1>

Signs of a new geomagnetic jerk between 2019 and 2020 from Swarm and observatory data
F. Javier Pavón-Carrasco; Santiago Marsal; Saioa A. Campuzano; J. Miquel Torta
Earth Planets Space 73, 175 (2021). <https://doi.org/10.1186/s40623-021-01504-2>

The Extreme Solar and Geomagnetic Storms on 21-27 March 1940
Hayakawa, H.; Oliveira, D.M.; Shea, M.A.; Smart, D.F.; Blake, S.P.; Hattori, K.; Bhaskar, A.T.;
Curto, J.J.; Franco, D.R.; Ebihara, Y.
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 2021.

Trends in flow intermittence for European rivers.
Tramblay, Y.; Rutkowska, A.; Sauquet, E.; Sefton, C.; Laaha, G.; Osuch, M.; ...; P. Quintana-Seguí;
et al.
Hydrological Sciences Journal 66:1, 37-49 (2021). <https://doi.org/10.1080/02626667.2020.1849708>

Validating GIC modeling in the Spanish power grid by differential magnetometry
Marsal, S.; Torta, J. M.; Curto, J.J.; Canillas-Pérez, V.; Cid, O.; Ibañez, M.; Marcuello, A.
Space Weather, 19, e2021SW002905. <https://doi.org/10.1029/2021SW002905>, 2021.

Publicacions: Llibres o Capítols de llibres

Publicaciones: Libros o Capítulos de libros

Llegenda:	<i>Leyenda:</i>
1 – Títol	<i>1 – Título</i>
2 – Autors	<i>2 – Autores</i>
3 – Referència editorial	<i>3 – Referencia editorial</i>

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones meteorológicas. 2020

Observatori de l'Ebre: Unitat d'Observació.

[En línia; 2021.09.22]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2021.

<<http://www.obsebre.es/ca/butlleti-meteorologia>> ISSN 1885-9682. 98 pp.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones ionosféricas. 2020

Altadill, D.; E. Blanch; G. Solé; O. Cid; X. Monllau; R. Forner.

[En línia; 2021.09.22]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2021. <<http://www.obsebre.es/ca/butlleti-ionosfera>> ISSN 1885-9674. 88 pp.

Space opportunities and threats for society: predicting the space-Earth interaction

B. Funke, D. Altadill, J.C. Del Toro, J.L. Ortiz, J.M. Trigo, J.C. Gómez, M. García, M. López-Puertas, D. Barriopedro, R. García-Herrera, E. Blanch, J.J. Curto, S. Marsal, J. M. Torta

Ed. L. M. Lara, G. Léger, CSIC Scientific Challenges: Towards 2030. Vol. 12, 2021. <https://desafios2030.csic.es/espacio-colonizacion-y-exploracion/>

Observaciones al límite. Instrumentación en zonas polares. en Observando los polos

J. Escayo, J. Fernández, C. Gabarró, S. Marsal, G. Navarro, A. Ugalde

Ed. V. Balaué, C. Cardelús, M. Vila. Colección Divulgación. CSIC, 2021.

Eventos extremos, en Observando los polos

A. Geyer, B. Ayarzagüena, D. Barriopedro, D. Casas, G. Ercilla, J. Galindo-Zaldivar, E. Isla, J.M. Torta, A. Ugalde, R. Urgeles.

Ed. V. Balaué, C. Cardelús, M. Vila. Colección Divulgación. CSIC, 2021.

Tesis Doctorals

Tesis Doctorales

Llegenda:	Leyenda:
1 – Títol	1 – Título
2 – Doctorant	2 – Doctorando
3 – Director de tesi	3 – Director de tesis
4 – Lloc	4 – Lugar
5 – Data	5 – Fecha
6- Qualificació	6 – Calificación

Towards a better understanding of the Anthropogenic Impact on the Hydrological Cycle: Detecting and Estimating Irrigation through Remote Sensing Soil Moisture

Sr. Jacopo Dari

Dr. Pere Quintana, Dr. Renato Morbidelli i Dr. Luca Brocca

Online. Università degli Studi di Firenze

29/3/2021

Excellent Cum Laude

Comunicacions a Congressos

Comunicaciones en Congresos

Llegenda:	<i>Leyenda:</i>
1 – Títol	<i>1 – Título</i>
2 – Autor	<i>2 – Autor</i>
3 – Congrés	<i>3 – Congreso</i>
4 – Lloc	<i>4 – Lugar</i>
5 – Data	<i>5 – Fecha</i>

Simulation of the real water cycle: impacts of irrigation using a land-surface model and remote sensing data.

Pere Quintana Seguí, Anaïs Barella Ortiz, Jacopo Dari, Omar Cenobio and Jaime Gaona.

LIAISE First Workshop: Field campaign overview and associated activities.

Online. March 8-9, 2021.

8/3/2021

The role of the lithospheric electrical conductivity of Iberia in the characterisation and prediction of the GIC in critical infrastructures

A. Martí, A. Marcuello, J. Ledo, P. Queralt, M.P. Piña, S. Marsal, J.M. Torta, J.J. Curto, O. Cid, C. Escobar, V. Sanz, B. Zaldívar, C. García, J.E. García, and the IBERGIC-CAST team

RAS Meeting, Space weather and the solid Earth: the hazard to technology at the Earth's surface

On-line. 12 Marzo 2021

12/3/2021

High-resolution root zone soil moisture-based indices for drought monitoring in the Ebro basin

Vivien-Georgiana Stefan, María-José Escorihuela, and Pere Quintana-Seguí

EGU Virtual General Assembly 2021. EGU21-2914 | vPICO presentations | HS6.7

Online. 19-30 Abril 2021

27/4/2021

Validating GIC modelling in the Spanish power grid by differential magnetometry

Torta, J. M., Marsal, S., Curto, J. J., Cid, O., Ibañez, M., Canillas, V., and Marcuello, A.

EGU General Assembly 2021. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-4598>

Online. 19-30 Abril 2021

27/4/2021

Analysis of flooding events in the Pyrenees and adaptation measures

Erika Pardo, María del Carmen Llasat, Montse Llasat-Botija, and Pere Quintana-Seguí

EGU Virtual General Assembly 2021. EGU21-5849 | vPICO presentations | HS6.2

Online. 19-30 Abril 2021

28/4/2021

Comparison and validation of the Pyrenean hydrological cycle simulated by different modeling approaches using in-situ and remote sensing data.

P. Quintana-Seguí, Y. Caballero, R. Cakir, B. Dewandel, Y. Grusson, J. Jódar, J.L. Lambán, S.

Lanini, P. Le Cointe, M. C. Llasat, J. M. Sánchez-Pérez, S. Sauvage, L. Palazón, A. Zabaleta, and S. Beguería.

EGU Virtual General Assembly 2021. EGU21-4675 | vPICO presentations | HS2.1.6

Online. 19-30 Abril 2021

28/4/2021

Improvement of the simulation of high and low flows in the LSM based hydrological modeling chain SASER applied to the Ebro river basin

Omar Cenobio-Cruz, Anaïs Barella-Ortiz, Pere Quintana-Seguí, and Luis Garrote

EGU Virtual General Assembly 2021. EGU21-5849 | vPICO presentations | HS6.2

Online. 19-30 Abril 2021

28/4/2021

Irrigation Estimates from Remote Sensing Soil Moisture: A District-Scale Analysis in Spain
Jacopo Dari, Pere Quintana-Seguí, María José Escorihuela, Vivien Stefan, Renato Morbidelli, Carla Saltalippi, Alessia Flammini, and Luca Brocca
EGU Virtual General Assembly 2021. EGU21-2377 | vPICO presentations | HS4.2/NH1.2
Online. 19-30 Abril 2021
28/4/2021

Physical factors of influence in the interactions between rainfall, evapotranspiration and soil moisture driving the spatio-temporal evolution of drought patterns in the Ebro Basin (NE Spain)
Jaime Gaona, Pere Quintana-Seguí, and Maria José Escorihuela
EGU Virtual General Assembly 2021. EGU21-4675 | vPICO presentations | HS2.1.6
Online. 19-30 Abril 2021
30/4/2021

La e-infraestructura EPOS (The European Plate Observing System).
Fernandez-Turiel, J.L., Bernal, I., Camacho A. G., Carbonell, R., Curto, J. J., Fernández, J., Díaz, J., Geyer, A.
X Congreso Geológico de España. Vitoria
Online. 5-7 Julio 2021
6/7/2021

Automatic detection of Sfe: a step forward.
Fisher, A., Curto, J. J., Solé, A.
IAGA-IASPEI 2021 Joint Scientific Assembly
Online. 21-27 Agosto 2021
21/8/2021

Morphological models for automatic detection of Sfe events.
Solé, A., Curto, J. J., Fisher, A.
IAGA-IASPEI 2021 Joint Scientific Assembly
Online. 21-27 Agosto 2021
22/8/2021

Using differential magnetometer measurements to validate GIC modelling in the Spanish power grid.
Torta, J. M., Marsal, S., Curto, J. J., Canillas, V., Cid, O., Ibáñez, M., Marcuello, A.
IAGA-IASPEI 2021 Joint Scientific Assembly
Online. 21-27 Agosto 2021
23/8/2021

Current achievements to assess the vulnerability of the Spanish power grid: systematic construction of a DC-equivalent network and an alternative method for GIC calculation.
Marsal, S., Torta, J. M., Canillas, V., Curto, J. J., Ledo, J.J., Pina, P.
IAGA-IASPEI 2021 Joint Scientific Assembly
Online. 21-27 Agosto 2021
24/8/2021

Characterization of Sunspots and Solar Plages lives by the application of a 1st order Markov Chain Model.

DePaula, V., Curto, J. J., Solé, T.
IAGA-IASPEI 2021 Joint Scientific Assembly
Online. 21-27 Agosto 2021
25/8/2021

The 7.5 yr periodicity in the N-S asymmetry of sunspots and solar plages during
1910—1937.

DePaula, V., Curto, J. J., Oliver, R.
IAGA-IASPEI 2021 Joint Scientific Assembly
Online. 21-27 Agosto 2021
26/8/2021

The predictions of a new geomagnetic jerk around 2020 come true: insights from observatory and
Swarm data

F.J. Pavón-Carrasco, S. Marsal, S. A. Campuzano, J.M. Torta
IAGA-IASPEI 2021 Joint Scientific Assembly
Online. 21-27 Agosto 2021
27/8/2021

Analyses of the Extreme Solar and Geomagnetic Storms in March.

Hayakawa, H., Oliveira, D.M., Shea, M.A., Smart, D.F., Blake, S.P., Hattori, K.,
Bhaskar, A.T., Curto, J.J., Franco, D.R., Ebihara, Y.

IAGA-IASPEI 2021 Joint Scientific Assembly
Online. 21-27 Agosto 2021
27/8/2021

Forecasting hazardous geomagnetically induced currents for Spanish critical
infrastructures by using AI.

Cid, O., Curto, J. J., Escobar, C., García, C., García, J. E., Ledo, J. Marcuello, A.,
Marsal, S. Martí, A. Piña, M.P., Queralt, P., Sanz, V., Torta, J.M., Zaldivar, B.

IAGA-IASPEI 2021 Joint Scientific Assembly
Online. 21-27 Agosto 2021
27/8/2021

Using Ionosondes to specify Large Scale Travelling Ionospheric Disturbances.

A. Segarra, D. Altadill, E. Blanch, V. Paznukhov and J. M. Juan.

European Space Weather Symposium (ESWS) 2021.

Online, 25–29 October 2021.

27/10/2021

Exploración del impacto del clima, uso y características físicas del suelo en la
propagación de la sequía en el sistema suelo-atmósfera

J. Gaona, P. Quintana-Seguí, J. Martínez-Fernández, P. Benito Verdugo, L. Almendra-
Martín, Á. González-Zamora, C.M. Herrero-Jiménez.

XV Jornadas de la ZNS.

A Coruña. 9-11 November 2021.

10/11/2021

Natural and anthropogenic magnetic events recorded on broad-band
seismometers.

Díaz, J., Ruiz, M., Curto, J.J., Torta, J.M., Ledo, J., Marcuello, A., Queralt, P.
AGU Fall Meeting. New Orleans
Online. 13-17 Diciembre 2021
14/12/2021

Assistència a Congressos, Cursos, Jornades, Simposiums

Asistencia en Congresos, Cursos, Jornadas, Simposios

Llegenda:	Leyenda:
1 – Esdeveniment	1 – Evento
2 – Assistent	2 – Asistente
3 – Lloc	3 – Lugar
4 – Data	4 – Fecha

Seminari Intern del Grup d'Hidrologia i canvi climàtic
P. Quintana; J. Gaona; O. Cenobio; A. Barella
Online Virtual meeting. Observatori de l'Ebre
9/4/2021

Space Weather Workshop virtual 2021 Meeting
Curto, J.J.
On-line Virtual meeting
20/4/2021

Observatori de la sequera, exigències i experiències de reg en vinya. Jornada tècnica en línia
P. Quintana
On-line Virtual meeting
13/7/2021

Reunión Final Proyecto HUMID
P. Quintana; J. Polcher; C. Llasat; MJ Escorihuela; A. Barella; L. Garrote
On-line Virtual meeting. Observatori de l'Ebre
17/9/2021

Conferències, Ponències, Taules Rodones

Conferencias, Ponencias, Mesas Redondas

Llegenda:	Leyenda:
1 – Conferenciant/Ponent	1 – Conferenciante/Ponente
2 – Títol	2 – Título
3 – Referència	3 – Referencia
4 – Lloc	4 – Lugar
5 – Data	5 – Fecha

JM Torta (Observatori de l'Ebre) y 9 entidades más
Mesa Redonda: Salidas Profesionales en Geofísica
Máster de Meteorología y Geofísica. UCM
Link al Meet: <https://meet.google.com/jgb-cneh-qni>
17/2/2021

J. Gaona
Sequera i escassetat d'aigua a la Conca de l'Ebre.
Cicle de Conferències: Ebre, canvi climàtic i gestió de recursos
<https://www.ebre.net/bloc/2021/04/15-04-2021%c2%b7-conferencia-online-sequera-i-escassetat-daigua-a-la-conca-de-lebre/>
15/4/2021

P. Quintana
Presentació de l'Observatori de la sequera
Observatori de la sequera, exigències i experiències de reg en Vinya. Jornada tècnica en línia
http://agricultura.gencat.cat/web/.content/05-formacio-innovacio/jornades-tecniques/enllacos-documents/2021/fitxers-binari/En-linia_Observatori-sequera_1307_210739.pdf
13/7/2021

P. Quintana
Caracterització dels recursos Hídrics mitjançant eines de modelització a la conca de l'Ebre en un context de canvi global
Cicle de Conferències: Ebre, canvi climàtic i gestió de recursos
<https://www.ebre.net/bloc/wp-content/pujades/2021/02/cicle-conferencias-xarxes-1.jpg>
15/9/2021

P. Quintana
Models i satèl·lits per estudiar la conca de l'Ebre en un clima canviant
Conferència Setmana de la Ciència
Observatori de l'Ebre
21/11/2021

P. Quintana
El regadiu a la Mediterrània, una eina de mitigació i adaptació al canvi climàtic
VIII Trobada de Comunitats de Regants de Catalunya (ACATCOR)
Deltebre
26/11/2021

Actes Públics

Actos Públicos

Llegenda:	Leyenda:
1 – Tipus d'Acte	<i>1 – Tipo de Acto</i>
2 – Títol	<i>2 – Título</i>
3 – Responsable Coordinador	<i>3 – Responsable Coordinador</i>
4 – Entitat Col·laboradora	<i>4 – Entidad Colaboradora</i>
5 – Lloc	<i>5 – Lugar</i>
6 – Data	<i>6 – Fecha</i>

6à Jornada de Divulgació Científica.

ACDIC "SCIENCE NEEDS YOU" L'exploració de l'Espai: Noves oportunitats per la Ciència i la Tècnica. Conferències i Visita

D. Altadill

Associació Catalana per a la Divulgació Científica

Observatori de l'Ebre

Observatori de l'Ebre

2/10/2021

Jornades Portes Obertes, Setmana de la Ciència

Jornada de Portes Obertes. Visita guiada

JJ Curto

Observatori de l'Ebre

Observatori de l'Ebre

21/11/2021

Personal

Personal

Sublínia/Servei		
Nom	Càrrec	Categoria/Organisme
Sublínea/Servicio		
Nombre	Cargo	Categoría/Organismo
Direcció – Gerència - Administració / Dirección – Gerencia - Administración		
David Altadill	Director	Fundació OE - Professor Titular, URL
Beatriu Domènech ⁽¹⁾	Gerent	Fundació OE
Àngels Codorniu ⁽²⁾	Secretària	Fundació OE
Mònica Farnós ⁽³⁾	Tècnica Contract.	Fundació OE
Geomagnetisme i Aeronòmia / Geomagnetismo y Aeronómia		
J. Miquel Torta	Cap Sublínia	Investigador Científic, CSIC; Catedràtic, URL
Juan José Curto	Investigador	Científic Titular, CSIC; Professor Titular, URL
Santiago Marsal	Investigador	Fundació OE
Antoni Segarra ⁽⁴⁾	Investigador	Fundació OE - Contracte Interí
Víctor de Paula ⁽⁵⁾	Investigador	Fundació OE - Contracte càrrec a Projecte
Victoria Canillas	Contrato FPI	Universitat Ramon Llull - IBERGIC
Canvi Climàtic / Cambio Climático		
Pere Quintana	Cap Sublínia	Fundació OE
Jaime Gaona ⁽⁶⁾	Investigador	Fundació OE - Contracte càrrec a Projecte
Anaïs Barella ⁽⁷⁾	Investigadora	Fundació OE - Contracte càrrec a Projecte
Roger Clavera ⁽⁸⁾	Investigador	Fundació OE - Contracte càrrec a Projecte
Omar Cenobio	Contrato FPI	Universitat Ramon Llull – HUMID
Observació / Observación		
J. Germán Solé	Cap Servei	Fundació OE - Professor Associat (URL)
Miguel Calonge	Observador	AEMET
Miguel A. Barroso	Observador	AEMET
Informàtica / Informática		
Òscar Cid	Cap Servei	Fundació OE
Xavier Monllau	Auxiliar	Fundació OE
Ferran Bertomeu ⁽⁹⁾	Tècnic de suport	Fundació OE
Biblioteca / Biblioteca		
M ^a José Blanca ⁽¹⁰⁾	Auxiliar	Fundació OE
Manteniment / Mantenimiento		
Miquel Ibáñez	Tècnic Manteniment	Fundació OE

⁽¹⁾ Jornada reduïda un 13,33%.

⁽²⁾ Jornada reduïda un 20%.

⁽³⁾ Des de Març fins Octubre de 2021.

⁽⁴⁾ Des d'Octubre de 2021.

⁽⁵⁾ Des d'Abril de 2021 (MIRA).

⁽⁶⁾ Fins Abril de 2021

⁽⁷⁾ Des de Febrer de 2021 (PRIMA-IDEWA).

⁽⁸⁾ Des d'Octubre de 2021 (ESA).

⁽⁹⁾ Des de Juliol de 2021 (CASTOR).

⁽¹⁰⁾ Temps Parcial 66,67%.