



DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA TIERRA Y ASTROFÍSICA

ASTROFÍSICA

INSTRUMENTACIÓN

LICA

Laboratorio para el desarrollo de instrumentación científica avanzada en grandes telescopios y misiones en el espacio.

MEGARA

Espectrógrafo de campo integral y multi-objeto de alta resolución. Desarrollado e integrado en el LICA para GTC, el telescopio más grande del mundo.



TARSIS Y CATARSIS

El futuro instrumento para el telescopio de 3,5m de Calar Alto y su proyecto científico asociado, coordinados por la UCM y el IAA-CSIC.



SOFTWARE

Desarrollo de pipelines (datoductos) y sistemas de control para instrumentación: EMIR, MIRADAS, FRIDA, MOSAIC...

MOSAIC

Espectrógrafo de campo integral y multi-objeto en desarrollo para el ELT, el telescopio gigante europeo de 39m.

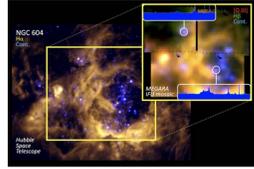


GALAXIAS

Estudio de la formación y evolución de las galaxias del Universo local y distantes, a través del análisis de datos en distintas zonas del espectro electromagnético.

GALAXIAS ESPIRALES

Estudios de cinemática, tasa de formación estelar, composición química y otras propiedades en galaxias con formación estelar.



GALAXIAS ELÍPTICAS

Análisis de poblaciones estelares en galaxias de primeros tipos.

GALAXIAS ENANAS

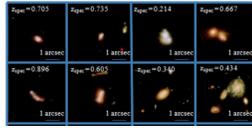
Historias de formación estelar y ensamblaje de galaxias enanas en diferentes épocas del Universo.



SIMULACIONES

Estudio de las propiedades y evolución de las galaxias mediante simulaciones semianalíticas. SURVEYS (EXPLORACIONES)

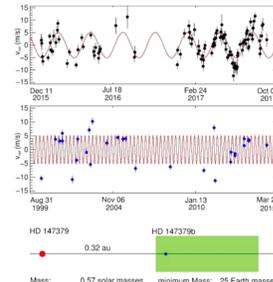
Grandes proyectos observacionales para el desarrollo de exploraciones profundas de galaxias: MEGARA-MEGADES, CALIFA, S4G, EMIR-GOYA, ALBA, OSIRIS-OTEL, GTC-SHARDS, Spitzer-LVL, ALMA, SKA



EXOPLANETAS



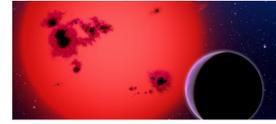
CARMENES es un espectrógrafo de alta resolución en el óptico e infrarrojo cercano para el telescopio de 3,5m del observatorio de Calar Alto.



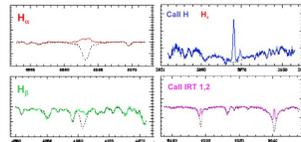
Está optimizado para la búsqueda de planetas alrededor de estrellas muy poco masivas (tipo espectral M). Es capaz de obtener velocidades radiales con una precisión de 1 m/s.

ACTIVIDAD ESTELAR

Fenómenos asociados a la actividad magnética en estrellas frías (tipos FGKM).



Espectroscopia de alta resolución para determinar sus principales parámetros atmosféricos, abundancias químicas y actividad.



La misión Gaia proporciona astrometría que permite estudiar la cinemática.

Exploraciones como GES (Gaia ESO survey) complementan desde Tierra estas observaciones.



CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

TESS

Red de monitorización de la contaminación lumínica con fotómetros TESS, diseñados y construidos en el LICA.

STARS4ALL



CITIES AT NIGHT

Estudio de la luz artificial nocturna mediante imágenes tomadas por astronautas desde la Estación Espacial Internacional.



NIXNOX

Caracterización de lugares de observación mediante mapas de brillo de cielo.



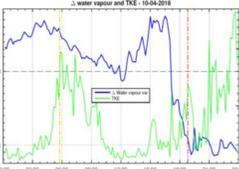
METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

MICROMETEOROLOGÍA Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

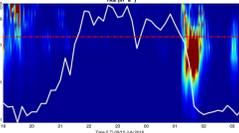
Observación y modelización en microescala atmosférica.



Intercambios turbulentos de momento, calor, CO₂, (H₂O)_{vapor} entre la superficie terrestre y la baja atmósfera tanto en zonas homogéneas como de orografía compleja. Brisas de montaña.

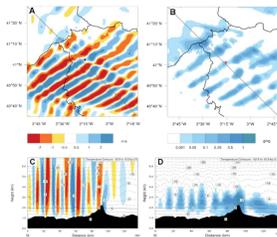


Calidad del aire y su relación con la meteorología, especialmente la dispersión de contaminantes con las condiciones atmosféricas bajo régimen turbulento.



SEGURIDAD AÉREA

Predicción de ondas de montaña y situaciones de engelamiento.



VIENTO

Variabilidad del viento en superficie a escala regional. Control de calidad y homogenización de datos.

Variabilidad del viento mediante modelos numéricos y estadísticos en diferentes escalas temporales. Evaluación de extremos de viento.

Relación entre el viento y la potencia eólica. Predicción de recurso eólico.

Cuantificación de la incertidumbre y la predictibilidad del viento.



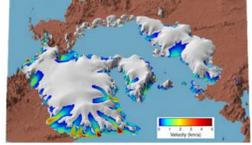
MONTAÑA

La red de monitorización de atmósfera y de suelo/subsuelo en la sierra de Guadarrama (GuMNet) proporciona datos de alta resolución temporal desde el nivel de 900 msnm en La Herrera hasta la estación de alta montaña de Dos Hermanas a 2200 msnm.



CRIOFERA

Modelización 3D de la evolución de los mantos de hielo polares, que se comportan como un fluido de alta viscosidad, en escalas temporales largas.



CAMBIO CLIMÁTICO

Proyecciones climáticas de la temperatura en escenarios de cambio climático sobre la Península Ibérica.

PALEOCLIMA

Variabilidad climática en distintas escalas temporales.

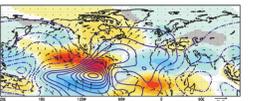
Variabilidad del hidroclima del último milenio mediante datos proxy, fuentes documentales y simulaciones con modelos climáticos.

Procesos de transferencia de energía entre el suelo y la atmósfera así como la propagación de esta en el subsuelo mediante el desarrollo de simulaciones con modelos del sistema tierra.



VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Variabilidad de la lluvia en el trópico y en Europa y de su predictibilidad. Calentamientos estratosféricos y su influencia en la circulación atmosférica junto al suelo.



Respuesta en la alta troposfera a ENSO en flujo rotacional y divergente.

RADIACIÓN

Modelización de la transferencia radiativa adaptada a la atmósfera de Marte.

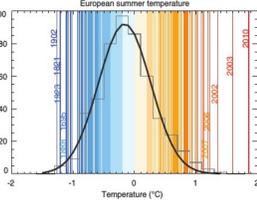
Modelización numérica y estadística de la radiación solar.

EXTREMOS CLIMÁTICOS

Eventos extremos climáticos y de tiempo utilizando observaciones y modelos.

Sequías, olas de calor y tormentas del pasado, presente y futuro.

Mecanismos físicos subyacentes y los impactos que estos eventos tienen en la sociedad.

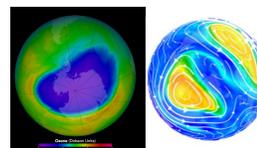


ESTRATOSFERA

Interacción entre estratosfera y troposfera: impacto del vórtice polar y los Calentamientos Súbitos Estratosféricos en el clima y el tiempo.

Efectos del océano y del cambio climático antropógeno sobre la circulación estratosférica.

Interacciones entre la capa de ozono estratosférica, la circulación global y el clima.



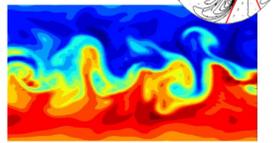
INTERACCIÓN ATMÓSFERA-OCEANO

Interacciones entre la temperatura de la superficie del mar en el trópico y la variabilidad atmosférica.



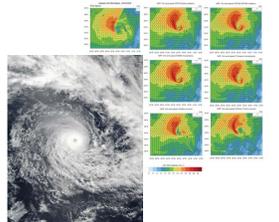
CIRCULACIÓN GENERAL

Procesos de transporte de calor y momento $UV > 0$ que producen el patrón global de viento y temperatura.



CICLONES SUBTROPICALES

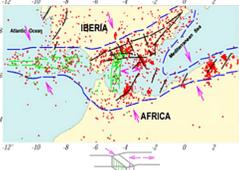
Modelización numérica (WRF) y análisis estadístico.



GEOFÍSICA

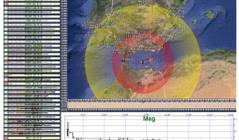
TERREMOTOS

Sismicidad y sismotectónica.



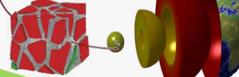
MITIGACIÓN DE DAÑOS

Sistemas de alerta sísmica temprana. Red sísmica Western Mediterranean y OBS (FOMAR).



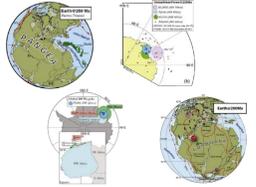
MODELIZACIÓN DEL NÚCLEO INTERNO

Estructura y anisotropía sísmica del núcleo interno.



PALEOMAGNETISMO

Las magnetizaciones en las rocas de la Tierra permiten realizar reconstrucciones paleogeográficas, evaluar la deformación cortical regional, caracterizar y datar remagnetizaciones, entrelazando tectónica con la mineralogía magnética y el paleocampo.



ARQUEOMAGNETISMO

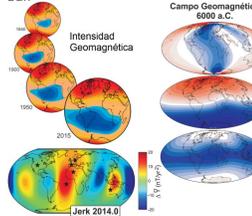
Estudio de la variación secular a partir de la magnetización de materiales arqueológicos.

Datación arqueológica a partir de la variación secular de una región.



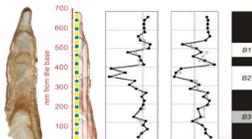
GEOMAGNETISMO

Reconstrucción del campo geomagnético de origen interno y análisis de sus variaciones temporales, como son los jerks geomagnéticos y arqueomagnéticos así como la evolución de la anomalía magnética del Atlántico Sur.



INVERSIONES Y EXCURSIONES

El campo geomagnético ha sufrido numerosas inversiones de polaridad. Cuando las inversiones no se estabilizan se denominan excursiones.



Registro de la excursión Blake en una estalagmita de la Fuente del Cobre.

MAGNETISMO DE ROCAS

Las propiedades magnéticas de los materiales naturales informan del medioambiente en el que se desarrollan los óxidos de hierro.

Estos estudios tienen aplicaciones paleoclimatológicas, medioambientales, sobre contaminación antropogénica y sobre biomagnetismo.

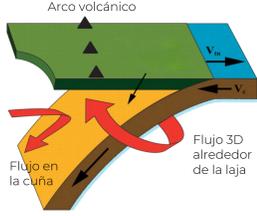


Los meteoritos contienen más minerales ferromagnéticos que las rocas de la superficie de la Tierra. Los análisis magnéticos pueden utilizarse como una herramienta no destructiva de identificación y clasificación de condritos. Los impactos de meteoritos dejan una huella magnética en los sedimentos.



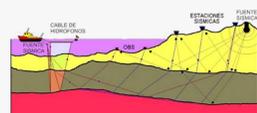
MODELIZACIÓN LITOSFÉRICA

La subducción es el mecanismo principal de reciclaje de la litosfera oceánica. Conlleva el flujo de una gran cantidad de material del manto y da lugar a la generación de magma, que ocasiona la creación de cadenas y arcos de islas volcánicas.



ESTRUCTURA DE LA CORTEZA TERRESTRE

Campañas geofísicas en las regiones del Pacífico Oriental y Caribe basadas en perfiles sísmicos profundos de reflexión y refracción con despliegue de estaciones sísmicas en tierra y en el fondo marino (OBS). Aplicación a la localización de fuentes de tsunamis.



ESTUDIOS IONOSFÉRICOS Y TÉCNICAS DE POSICIONAMIENTO POR SATELITE (GNSS)

Ionosfera y meteorología espacial (Space weather).

Anomalías ionosféricas espaciales y temporales. Influencia sobre los sistemas de navegación y posicionamiento (GPS, GLONASS, GALILEO).



Tormentas geomagnéticas desde su origen en el Sol hasta sus efectos en la Tierra. Caracterización de las perturbaciones ionosféricas generadas sobre Europa y desarrollo de un Sistema para su Detección Rápida para la Península Ibérica y Canarias.



Influencias de procesos corticales o meteorológicos violentos sobre la ionosfera.

Anomalías ionosféricas inducidas por terremotos, tsunamis y huracanes. Aplicación a sistemas de alerta.