

PROPUESTAS PROYECTOS FIN DE MASTER: CURSO 2015-2016
TITULOS (a continuación teneis el desarrollo de cada uno)

Grupo de Técnicas Fototérmicas de la UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

1. Determinación de propiedades térmicas y estudio de transiciones de fase de materiales sólidos por calorimetría fotopiroeléctrica.
2. Determinación de la difusividad térmica de materiales aislantes utilizados en la industria aeroespacial mediante termografía infrarroja.
3. Aplicación de la termografía infrarroja con excitación ultrasónica a la detección de delaminaciones en materiales aeroespaciales.

Grupo EOLO de Clima, Meteorología y Medio Ambiente UPV/EHU

4. Evaluación del ciclo global de energía atmosférica de acuerdo al método de Lorenz en ERA Interim durante el período 2010-2014

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

5. Nubes y nieblas en el limbo de Saturno en imágenes Cassini ISS.
6. Espectroscopía estelar y planetaria desde el Observatorio Astronómico Aula Espazio Gela
7. Algoritmos de clasificación de imágenes planetarias para técnicas de Lucky Imaging.
8. Estudio de la posible correlación de la presencia de nubes altas en Marte con impactos de eyecciones de masa coronal (CME) en el planeta.
9. Estudio de la evolución de las manchas solares con imágenes del Observatorio Solar del Aula Espazio Gela.
10. Análisis de la dinámica general de Júpiter con observaciones telescópicas en apoyo de la misión espacial Juno.

ESAC MADRID (European Space Agency)

11. Programa de prácticas en ESAC Madrid.

Grupo de Fotónica Aplicada UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

12. Determinación de diámetros estelares mediante el interferómetro de Michelson: aplicaciones prácticas

Grupo de Radiocomunicaciones y Sistemas del Departamento de Tecnología Electrónica UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

13. Análisis de modelados de canal de atenuación por lluvia en enlaces de satélites a partir de datos experimentales del satélite Alphasat de la ESA.

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

14. Análisis de emisiones electromagnéticas en las bandas susceptibles de ser usadas para comunicaciones espaciales.
15. Estudio de los sistemas satélite para las comunicaciones IoT y M2M.
16. Estudio de los sistemas satélite para la radiodifusión de contenidos multimedia.
17. Diseño de una plataforma de simulación de comunicaciones de la Deep Space Network basado en códigos LDPC.
18. Diseño de un sistema de transmisión co-canal de servicios fijos y broadcast por satélite utilizando “LAYERED DIVISION MULTIPLEXING”.

AVS Added Value Solutions S.L. (Elgoibar, Gipuzkoa)

- 19. Sistemas de Control Térmico de Satélites.
- 20. Propulsión Eléctrica.
- 21. Campaña de Calificación de Mecanismos Espaciales.
- 22. Proyecto personalizado.

SENER (Getxo, Vizcaya)

- 23. Diseño y simulación se unas patas de aterrizaje en Phobos.

TECNALIA (Derio-Vizcaya o Donostia-San Sebastian)

- 24. Sistema GNC para plataforma móvil autónoma de exploración planetaria.
- 25. Sistemas de percepción del entorno en rovers de exploración planetaria.
- 26. SOLARNET.

Grupo Aholab Signal Processing Laboratory de la UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

- 27. De-identificación de voz reversible para comunicaciones privadas.

IDOM (Bilbao)

- 28. Diseño y Verificación de Cámara de Alta Resolución para Microsatélite.

Grupo de Gravitación y Cosmología, Departamento de Física Teórica e Historia de la Ciencia, Facultad de Ciencia y Tecnología, UPV/EHU.

- 29. Sagitario A* : observaciones y consecuencias
- 30. Determinación de órbitas de satelites GPS a partir de "NMEA sentences" y geolocalización en tiempo real.

DETALLE DE LAS PROPUESTAS

PROPUESTA 1

Grupo de Técnicas Fototérmicas de la UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
<http://www.ehu.eus/photothermal>

Título del proyecto: Determinación de propiedades térmicas y estudio de transiciones de fase de materiales sólidos por calorimetría fotopiroeléctrica.

Resumen: La calorimetría fotopiroeléctrica es una técnica que permite estudiar con precisión las propiedades térmicas de materiales (difusividad y conductividad térmicas, calor específico) a un temperatura determinada o en función de la misma. Un haz láser modulado incidiendo sobre una muestra genera una onda térmica en la misma que, al llegar al detector fotopiroeléctrico en contacto con ella, da lugar a una señal eléctrica dependiente de las propiedades térmicas del material. De esa señal eléctrica (amplitud y fase) se extraen las propiedades térmicas del material en estudio.

Esta técnica la estamos aplicando al estudio de transiciones de fase magnéticas en materiales sólidos de diferente composición, caracterizando las mismas y estudiando el comportamiento crítico de las de 2º orden, lo que nos da información sobre los mecanismos físicos relevantes en la transición. Podemos medir actualmente en un rango 12-500K.

También estamos estudiando la variación de la conductividad térmica en muestras de matriz polimérica dopada con diferentes concentraciones de nanotubos de carbono, buscando un material que conjugue las propiedades mecánicas de las polímeros con una alta conductividad térmica, lo que tiene prometedoras aplicaciones tecnológicas en el mundo aeroespacial.

El estudiante que se incorpore trabajará con unos u otros tipos de muestras en función de su interés particular y del estudio que en ese momento esté en curso en el laboratorio.

Persona responsable: Alberto Oleaga Páramo (alberto.oleaga@ehu.es)

Dedicación: De media, 4 horas al día durante 4 meses en el Laboratorio de Técnicas Fototérmicas de la E.T.S. de Ingeniería de Bilbao. Además una media de 1 hora al día, dedicadas a la lectura de material especializado.

Sin remuneración.

PROPUESTA 2

Grupo de Técnicas Fototérmicas de la UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
<http://www.ehu.es/photothermal>

Título del proyecto: Determinación de la difusividad térmica de materiales aislantes utilizados en la industria aeroespacial mediante termografía infrarroja.

Resumen: En los últimos años se están desarrollando materiales aislantes térmicos de baja densidad que son de gran utilidad en varias industrias: aeronáutica, espacial, construcción... Es el caso de las espumas y polímeros expandidos, es decir, materiales porosos cuyas excelentes propiedades físicas (aislantes térmicos y muy ligeros) se basan en retener grandes cantidades de aire en su interior. Son materiales heterogéneos y a veces anisótropos por lo que sus propiedades térmicas son difíciles de medir con métodos convencionales. En este proyecto pretendemos desarrollar un método fiable, basado en la termografía infrarroja para medir la difusividad térmica de estos materiales. Exploraremos las ventajas e inconvenientes de utilizar excitación óptica y excitación por efecto Joule. El trabajo tendrá tanto una vertiente teórica (estudio de la propagación del calor en materiales heterogéneos) como una componente experimental (medidas sobre muestras reales con dispositivos de termografía infrarroja).

Persona responsable: Agustín Salazar Hernández (agustin.salazar@ehu.es)

Dedicación: 4 horas al día durante 4 meses en el Laboratorio de Técnicas Fototérmicas de la E.T.S. de Ingeniería de Bilbao. Además una media de 1 hora al día, dedicadas a la lectura de material especializado.

Sin remuneración.

PROPUESTA 3

Grupo de Técnicas Fototérmicas de la UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
<http://www.ehu.eus/photothermal>

Título del proyecto: Aplicación de la termografía infrarroja con excitación ultrasónica a la detección de delaminaciones en materiales aeroespaciales.

Resumen: La termografía infrarroja consiste en obtener un mapa de la temperatura superficial de una muestra al recoger la radiación infrarroja procedente de la misma mediante una cámara de vídeo infrarroja. En el caso de que excitemos el material con una fuente de ultrasonidos, estos se propagan por el material con poca amortiguación, pero producen una disipación de calor por fricción entre los labios de una grieta o delaminación. Este calor generado se propaga hacia la superficie, de forma que las zonas del mapa térmico que presentan una temperatura mayor que el entorno delatan la presencia de grietas ocultas.

El objetivo de este proyecto consiste en caracterizar delaminaciones (tamaño y profundidad) en materiales empleados en la industria aeroespacial a partir de la medida de la temperatura de la superficie con una cámara de vídeo infrarroja después de excitarlo con ultrasonidos. El trabajo consta de una parte experimental y una parte teórica. El trabajo experimental consiste en medir con vibrotermografía la temperatura de piezas con delaminaciones calibradas. El trabajo teórico consiste en calcular la distribución de temperatura superficial que corresponde a una determinada delaminación. Finalmente, se ajustarán los datos experimentales a las predicciones del modelo para determinar el área y la profundidad de la delaminación.

El objetivo último es aplicar los modelos de laboratorio a muestras reales suministradas por las industrias del sector.

Persona responsable: Arantza Mendioroz Astigarraga

Dedicación: 4 horas al día durante 4 meses en el Laboratorio de Técnicas Fototérmicas de la E.T.S. de Ingeniería de Bilbao. Además una media de 1 hora al día, dedicadas a la lectura de material especializado.

Sin remuneración.

PROPUESTA 4

Grupo EOLO de Clima, Meteorología y Medio Ambiente UPV/EHU y DIGITAL INGENIEROS <http://www.ehu.es/eolo>

TITULO Evaluación del ciclo global de energía atmosférica de acuerdo al método de Lorenz en ERA Interim durante el período 2010-2014

Descripción. El método desarrollado por Lorenz en 1955 permite analizar el ciclo global de energía de la atmósfera a partir de cuatro términos que representan los grandes reservorios de energía en el sistema (energía cinética y energía potencial disponible), sus descomposiciones (promedio zonal y parte zonalmente asimétrica) y los procesos de conversión de energía de unos reservorios a otros, y los términos de generación y disipación de energía. Una descripción adecuada de la metodología junto con una discusión completa de la formulación implicada se puede obtener de las referencias adjuntas.

En el trabajo de fin de master se plantea que el alumno se familiarice con la metodología de cálculo de las magnitudes implicadas en el ciclo global de la energía utilizando para ello datos del reanálisis ERA Interim públicamente disponibles. Por mantener el trabajo dentro de unos límites razonables, se estima que el uso de los datos correspondientes a cinco años (2010-2014) es suficiente. El alumno deberá de evaluar las cantidades implicadas en el ciclo de energía (AZ, AE, KZ, KE) y los términos de conversión, disipación y generación para ese período y cada uno de sus años.

Referencias

Marques, C. A. F., Rocha, A., Corte-Real, J., Castanheira, J. M., Ferreira, J. and Melo-Gonçalves, P. (2009), Global atmospheric energetics from NCEP–Reanalysis 2 and ECMWF–ERA40 Reanalysis. *Int. J. Climatol.*, 29: 159–174. doi:10.1002/joc.1704

Peixoto, J. P. y Oort, A. H., 1992, *Physics of Climate*, American Institute of Physics, New York, 520 Pág.

Randall, D. 2015, *An Introduction to the General Circulation of the Atmosphere*, notas para el curso AT605, Colorado State University, especialmente capítulo 7. <http://kiwi.atmos.colostate.edu/group/dave/at605.html>

Kim, Y.H., Kim, M.-K., 2013, Examination of the global Lorenz energy cycle using MERRA and NCEP-reanalysis 2, *Climate Dynamics*, 40:1499-1513, <http://dx.doi.org/10.1007/s00382-012-1358-4>

Wiin-Nielsen, A. y Chen, T. C., 1993. *Fundamentals of Atmospheric Energetics*, Oxford University Press, New York, 376 pág.

Persona responsable: Jon Sáenz, jon.saenz@ehu.eus, 946012445

Estimación horaria: unas 375 horas (lo que corresponde a los 15 ECTS)

Horario: Libre

Sin remuneración

Perfil específico: La persona debería de haber cursado la asignatura optativa Física de la Atmósfera Terrestre o disponer de formación de Grado equivalente.

PROPUESTA 5

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
(<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Nubes y nieblas en el limbo de Saturno en imágenes Cassini ISS

Descripción:

En este proyecto se estudiarán las nubes y nieblas de Saturno en imágenes del limbo tomadas por la misión espacial Cassini instrumento ISS. En primer lugar se clasificarán las imágenes COISS del archivo de PDS NASA, que contengan al limbo del planeta en alta resolución espacial, por fechas, filtros y geometría de observación (ángulo de fase). En segundo lugar se obtendrán perfiles verticales de reflectividad y estructura de las nieblas en función de los parámetros anteriores y de la latitud. Finalmente se efectuará una primera aproximación a las propiedades de las nieblas y nubes mediante cálculo de transporte radiativo.

Persona responsable: Prof. Agustín Sánchez Lavega (94 601 4255, agustin.sanchez@ehu.es)

Estimación horaria: Dedicación de unas 6hr/día (lunes-viernes) en los meses de Mayo-Junio-Julio y primera quincena de Septiembre.

Posibilidad de remuneración: No. Se habilitará un puesto de trabajo en el local del Grupo Ciencias Planetarias o en el Aula EspaZio Gela.

Perfil: Se dará prioridad a los alumnos que hayan cursado la asignatura de Atmósferas Planetarias.

Resultados: Se espera que este trabajo de lugar a una publicación en revista internacional de investigación.

PROPUESTA 6

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
(<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Espectroscopía estelar y planetaria desde el Observatorio Astronómico Aula EspaZio Gela

Resumen: El Observatorio Astronómica Aula EspaZio Gela cuenta con un espectrógrafo tipo Littrow que puede trabajar en el telescopio T50 a diferentes resoluciones espectrales, tal y como se ha demostrado durante la realización de un Proyecto Fin de Máster anterior. En este proyecto se propone en primer lugar la instalación de dos mejoras al espectrógrafo: (1) un nuevo puerto de guiado para la adquisición, incluyendo el acoplamiento de una cámara para la adquisición simultánea de imágenes; (2) un nuevo módulo de calibración con lámparas de tungsteno y argón-neón y etapa motorizada para control remoto. En segundo lugar, se adquirirán espectros de diferentes objetos, tanto de estrellas de diversos tipos espectrales como de planetas, en particular del planeta Júpiter que se encontrará en oposición en Marzo de 2016. En caso de disponer de tiempo suficiente, dichos espectros planetarios serán analizados mediante el código de transporte radiativo NEMESIS, desarrollado en la Universidad de Oxford.

Responsable: Dr. Santiago Pérez Hoyos (94 601 4294, santiago.perez@ehu.es).
(<http://www.ajax.ehu.es/>).

Código NEMESIS: <http://users.ox.ac.uk/~atmp0035/nemesis.html>

Estimación horaria: 3h/día. Además, se requerirán observaciones en horario nocturno con una estimación inicial de 10 noches para todo el proyecto. Durante las observaciones el alumno estará siempre asistido por el responsable del Proyecto.

Remuneración: No disponible. El GCP se hará cargo de gastos de publicación y difusión en congresos en caso de obtenerse resultados adecuados para ello.

Perfil: Se recomienda haber cursado o cursar Astronomía, Atmósferas Planetarias y Física del Sistema Solar, se valorará (aunque no se requiere) experiencia observacional y manejo de software astronómico.

PROPUESTA 7

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
(<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Algoritmos de clasificación de imágenes planetarias para técnicas de Lucky Imaging

Resumen: Las técnicas de Lucky Imaging para el tratamiento de imágenes de alta resolución espacial requieren de algoritmos que clasifiquen un elevado número de datos en función de su calidad para su posterior co-registro y suma. En este proyecto se pretende evaluar para este fin una serie de algoritmos de calidad de enfocado implementados durante la reciente realización de un Proyecto Fin de Carrera en el Grupo de Ciencias Planetarias. Durante el proyecto, se desarrollará una versión simplificada de un pipeline de reducción de datos de la cámara PlanetCam-UPV/EHU con el que se valorará el desempeño y eficiencia de dichos algoritmos.

Responsable: Dr. Santiago Pérez Hoyos (94 601 4294, santiago.perez@ehu.es)
(<http://www.ajax.ehu.es/>).

Estimación horaria: 3h/día.

Remuneración: No disponible. El GCP se hará cargo de gastos de publicación y difusión en congresos en caso de obtenerse resultados adecuados para ello.

Perfil: Se recomienda cursar o haber cursado Procesado de Datos Espaciales. Se precisan conocimientos de MATLAB, nivel medio o avanzado.

PROPUESTA 8

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
(<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Estudio de la posible correlación de la presencia de nubes altas en Marte con impactos de eyecciones de masa coronal (CME) en el planeta.

Resumen: En un artículo publicado este año en la revista Nature (Sanchez-Lavega et al, 2015) se describió la presencia de nubes extraordinariamente altas en la atmósfera de Marte. Las nubes alcanzan la altura de 250km, y son visibles en el limbo sólo al amanecer. A día de hoy, se barajan distintas hipótesis sobre el origen de este fenómeno. Aunque Marte no tiene un campo magnético intrínseco, existe un campo magnético remanente en su corteza, y el hecho de que las plumas altas se hayan detectado en una región donde este campo magnético es particularmente intenso, abre la posibilidad de que el fenómeno tenga alguna relación con el Space Weather. En esta línea Andrews et al. han informado recientemente de la presencia de anomalías en la ionosfera de Marte, relacionadas con el impacto de una eyección de masa coronal en Marte y que coinciden en el tiempo con la presencia de las nubes.

En este proyecto se analizarán otras detecciones de plumas altas, y su posible correlación con eyecciones de masa coronal, analizando las bases de datos de imágenes planetarias y los resultados de modelos de propagación de masa coronal (WAS-ENLIL+CONE), usando tanto modelos ya disponibles como modelos desarrollados específicamente para el proyecto.

Persona responsable: Teresa del Río Gaztelurrutia (teresa.delrio@ehu.es; 946014265)

Estimación horaria: Aproximadamente 3 horas diarias durante 15 semanas. El trabajo se realizará en los locales del Grupo de Ciencias Planetarias en el Departamento de Física Aplicada, en la ETS de Ingeniería de Bilbao

Posibilidad de remuneración: No

Conocimientos específicos: Es conveniente que el alumno curse las optativas “Sistema Solar” y “Atmósferas Planetarias”

Referencias:

- A. Sánchez-Lavega et al, An extremely high-altitude plume seen at Mars morning terminator, Nature 518, pp 525-528 (2015)
- D. Andrews et al: Fortuitous Plasma Observations During the Mars Atmospheric "Plume" Event of March-April 2012, AGU Fall meeting 2015

PROPUESTA 9

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

(<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Estudio de la evolución de las manchas solares con imágenes del Observatorio Solar del Aula Espazio Gela.

Resumen: El Observatorio Solar del Aula Espazio Gela consta de tres telescopios de 15 cm de diámetro que permiten la observación simultánea del sol en tres filtros diferentes que sondan la fotosfera y distintas alturas de la cromosfera. Los telescopios están instalados sobre una montura robotizada Paramount ME que proporciona un buen seguimiento y permite la realización semiautomática de mosaicos de objetos extensos. Un análisis de las imágenes obtenidas en los distintos filtros puede permitir deducir propiedades de distintas estructuras en la fotosfera y cromosfera solar.

Aunque en 2016 nos encontramos en una fase descendente del ciclo solar todavía se espera la aparición de numerosos grupos de manchas solares. En este proyecto se pretende estudiar, con la ayuda de imágenes capturadas en los tres filtros, propiedades de al menos un grupo de manchas en su evolución durante los días en los que el grupo permanece visible desde tierra.

En una primera fase del proyecto se optimizará el protocolo de creación de mosaicos solares en las distintas configuraciones posibles de los telescopios del Observatorio Solar del Aula Espazio Gela (Continuo, H α y Ca II K) así como del procesamiento de las imágenes obtenidas, con el objeto de facilitar la navegación de las mismas con ayuda del software WINJUPOS.

Posteriormente, para al menos un grupo de manchas, se caracterizará el tipo de grupo, la evolución de la superficie de umbra y penumbra, intensidad del campo magnético en las zonas activas fuera de las manchas y en su caso, movimientos de material en la cromosfera. Se intentará además capturar el efecto “evershed”.

Los periodos de climatología adversa se aprovecharán para realizar una prospección bibliográfica sobre el uso científico de las imágenes en los filtros disponibles en el observatorio del aula (H α y CaII K)

Persona responsable: Teresa del Río Gaztelurrutia (teresa.delrio@ehu.eus; 946014265)

Estimación horaria: Aproximadamente 3 horas diarias durante 15 semanas, por las mañana, empezando tan pronto como sea posible. Es importante disponer de cierta libertad de horarios para aprovechar las ventanas de climatología favorable.

Posibilidad de remuneración: No

Conocimientos específicos: Es conveniente que el alumno curse la optativa “Astronomía y Astrofísica”

PROPUESTA 10

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

(<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Análisis de la dinámica general de Júpiter con observaciones telescópicas en apoyo de la misión espacial Juno

Resumen: La misión espacial Juno de NASA llegará al planeta Júpiter en julio de 2016 y explorará el interior del planeta de manera remota desde órbitas elípticas que permitirán acercamientos muy próximos al planeta con el objetivo de caracterizar su campo de gravedad y estructura interna. Sin embargo, para caracterizar la dinámica atmosférica durante la misión Juno, será necesaria la observación astronómica desde Tierra, ya que Juno no cuenta con una cámara visual de carácter científico. En este proyecto se propone el análisis de imágenes de Júpiter obtenidas a partir de una variedad de observaciones con el objetivo de caracterizar los vientos globales del planeta durante el año 2016. Para ello se utilizarán imágenes procedentes de las siguientes fuentes:

- Observaciones obtenidas por el Grupo de Ciencias Planetarias con su instrumento PlanetCam en el telescopio de 2.2m del observatorio de Calar Alto.
- Imágenes obtenidas por astrónomos aficionados de todo el mundo y disponibles en bases de datos públicas y sensibles a las nubes principales.
- Imágenes obtenidas por el Grupo de Ciencias Planetarias con su telescopio robótico de 40 cm instalado en Calar Alto.
- Imágenes obtenidas por el telescopio IRTF de NASA en Hawaii en colaboración con el Dr. Glenn Orton, investigador de la misión Juno.

El proyecto consistirá en la selección de las mejores imágenes para medir vientos comparando las estructuras nubosas entre imágenes separada por una o dos rotaciones planetarias (10 ó 20 horas) y midiendo sus desplazamientos relativos sobre el disco del planeta. Para ello se realizarán medidas individuales de detalles concretos y se obtendrán vientos globales utilizando programas de navegación de imágenes planetarias y correlación de imagen desarrollados por el Grupo de Ciencias Planetarias. Si la calidad de los resultados es adecuada se publicará un trabajo de investigación científica con los resultados de este proyecto.

Responsable: Ricardo Hueso Alonso.

Estimación horaria: 15 créditos ETCS (aprox. 375 horas) con horario flexible e indiferente mañana o tarde.

Remuneración: No. El trabajo se enmarca dentro de las líneas de investigación del Grupo de Ciencias Planetarias.

Perfil: Preferentemente haber cursado las asignaturas de “Sistema Solar” y “Atmósferas Planetarias”

PROPUESTA 11

ESAC MADRID (Centro de la European Space Agency)

Tal y como ya se os informó, el ESAC tiene un programa de prácticas de 3 a 6 meses; el trabajo desarrollado en ese período de prácticas puede ser presentado como el Proyecto Fin de Master.

Podeis ver los temas ofertados en el link

<http://www.cosmos.esa.int/web/esac-trainees/training-opportunities>

Si alguno ha solicitado alguno de ellos (el plazo ya expiró) y es su primera opción como Proyecto Fin de Master, debe comunicárnoslo, indicando el proyecto al que ha concurrido y no se le asignará, de momento, otro Proyecto. Si el alumno no obtiene el puesto, entonces se le asignará alguno de los Proyectos Fin de Master que no hayan sido asignados.

PROPUESTA 12

Grupo de Fotónica Aplicada (Escuela Ingeniería Bilbao)

Título del Proyecto

Determinación de diámetros estelares mediante el interferómetro de Michelson: aplicaciones prácticas

Resumen:

En astronomía, el interferómetro de Michelson se emplea para medir el diámetro de estrellas grandes relativamente cercanas determinando la coherencia espacial del frente de onda de la luz filtrada que nos llega de la estrella. El procedimiento más sencillo para llevarlo a cabo consiste en situar dos rendijas paralelas, separadas por una distancia variable, en frente del objetivo de un telescopio. Si la distancia entre las rendijas es suficientemente pequeña, la imagen de la estrella formada en el plano focal del telescopio aparece con franjas debido a la interferencia entre los dos haces de luz provenientes de la fuente.

El proyecto “Determinación de diámetros estelares mediante el interferómetro de Michelson: aplicaciones prácticas” consta de dos partes bien diferenciadas. La primera parte consiste en realizar un estudio bibliográfico del trabajo existente relacionado con la determinación de diámetros estelares utilizando la técnica en la que está basado el interferómetro de Michelson. En este apartado se deberá hacer un resumen de toda la información obtenida, por ejemplo, qué estrellas que han sido medidas con esta técnica, características de los telescopios utilizados, optimización experimental de la técnica, ...etc. El resultado de este estudio se proyectaría a las posibles aplicaciones de esta técnica para el caso en que se utilizara el telescopio CDK20 del AulaEspazio (diámetro 510 mm y distancia focal 3.454 mm). La segunda parte del proyecto consiste en determinar experimentalmente los tamaños de diversas fuentes distantes con tamaños y formas diferentes utilizando esta técnica. En esta parte experimental del proyecto se utilizarán un telescopio reflector (AstroMaster 114 EQ diámetro 114 mm y distancia focal 1000 mm) junto con una cámara CCD (DMK41AU02) para captar las imágenes de interferencia.

Persona responsable:

M. A. Illarramendi ma.illarramendi@ehu.es y Joseba Zubia joseba.zubia@ehu.es

Estimación horaria (horas por día) requeridas para el alumno y horario preferente de mañana y/o tarde:

2 horas diarias. Las medidas experimentales deben de realizarse preferiblemente por la tarde

Sin remuneración.

Perfil, características o conocimientos específicos: Alumnos que hayan cursado la asignatura “Interferometría espacial” y que tenga conocimientos en el uso de telescopios y cámaras CCD, así como en software de tratamiento de imágenes.

El proyecto daría lugar a un artículo internacional de investigación en docencia.

PROPUESTA 13

Grupo de Radiocomunicaciones y Sistemas del Departamento de Tecnología Electrónica UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

Título del Proyecto: Análisis de modelados de canal de atenuación por lluvia en enlaces de satélites a partir de datos experimentales del satélite Alphasat de la ESA.

Resumen: Los sistemas de satélites actuales y futuros utilizan bandas de frecuencia cada vez más elevadas (bandas Ka y Q/V) y requieren una disponibilidad mucho mayor que los tradicionales sistemas. Para ello deben ser capaces de establecer múltiples haces y de reutilizar frecuencias y polarizaciones para incrementar las capacidades de usuario y el rendimiento del sistema.

En la planificación y el diseño de los modernos sistemas de radiocomunicaciones Tierra-espacio no es suficiente con tener en cuenta la variabilidad estadística a largo plazo del canal de propagación en forma de porcentajes de tiempo en los que se supera una atenuación determinada, sino que resulta imprescindible caracterizar la dinámica temporal del canal de propagación. Esta información puede ser necesaria tanto para las predicciones inmediatas (circuito de control con técnicas de reducción de la atenuación, tales como la codificación y modulación adaptativas y el control de la potencia de transmisión) como para las aplicaciones de simulación de estimaciones a largo plazo. Es decir, para modelar los diversos efectos y fenómenos observados en un enlace se deben considerar diferentes escalas de tiempo (dentro de eventos, a nivel de evento / interevento, ...).

En las bandas de frecuencias por encima de 10 GHz el elemento fundamental en la variabilidad del canal de propagación es el desvanecimiento en la troposfera y más en concreto el desvanecimiento producido por la lluvia.

Este proyecto se centra en la caracterización de la dinámica del canal de propagación Espacio-tierra cuando el fenómeno variable predominante es la atenuación troposférica debido a la lluvia.

Los modelos de caracterización de la dinámica de la atenuación por lluvia deben estar basados en medidas experimentales. Por un lado mediciones de la propia atenuación de un enlace vía satélite en eventos de lluvia y por otro mediciones de los parámetros climáticos locales asociados al evento.

En este proyecto se utilizarán datos experimentales registrados desde Junio de 2014 en un sistema receptor de baliza del satélite Alphasat de la ESA, en banda Ka ((19.7 GHz), ubicado en la Escuela de Ingeniería de Bilbao, e incluido en el proyecto de medidas europeas, ASLASCA. Con el sistema receptor desarrollado y en explotación, se obtienen muestras con una frecuencia de 20 Hz, lo que permite una gran resolución temporal de la dinámica del enlace.

Los datos climáticos locales simultáneos se obtienen de la Agencia vasca de meteorología, Euskalmet:

- Datos de intensidad de lluvia precipitada y demás parámetros meteorológicos de superficie.
- Datos brutos de reflectividad del radar ubicado en Kapildui, que permiten obtener información volumétrica de las estructuras de lluvia.

Con este proyecto se pretenden encontrar las dependencias de la atenuación de lluvia con los parámetros que caracterizan la meteorología del trayecto y del propio radioenlace, comprobando la validez del modelo de UITR 618.11 para el cálculo de atenuación de lluvia en radioenlaces por satélite y analizando modelos alternativos

mediante redes neuronales y algoritmos genéticos, herramientas habitualmente utilizadas en otras áreas de investigación.

Como parámetros de optimización se utilizarán los parámetros ya obtenidos en el grupo de investigación a partir de las series temporales:

- Probability and cumulative exceedance probability of occurrence of fades longer than a given duration as a function of different attenuation thresholds.
- Probability and cumulative exceedance probability of occurrence of interfade events longer than a given duration as a function of different attenuation thresholds.
- Distribution of intra-fade events conditioned to a given attenuation that defines the event.
- Distribution of fade slope conditioned to a given attenuation.
- Distribution of signal enhancement duration conditioned to a given level.

El alumno realizará las siguientes actividades:

1.- Investigación bibliográfica sobre:

- Modelos existentes de canal de propagación por lluvia en enlaces vía satélite con predicción de dinámica temporal.
- Métodos de aprendizaje utilizados para la predicción en otras disciplinas.
- Herramientas numéricas de predicción climática, por ejemplo MM5 y técnicas de Nowcasting.

2.- Recopilación y procesado de los registros experimentales disponibles en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao.

3.- Estudio y adaptación del software disponible. Implementación de los algoritmos en los que se basará el análisis.

4.- Evaluación de los modelos propuestos basados en métodos de aprendizaje a partir de los datos registrados.

5.- Resumen del proyecto realizado para su consideración y envío a una publicación especializada.

Persona responsable: Juan Antonio Romo Argota juanantonio.romo@ehu.es

Estimación horaria: Mínimo de 100 horas.

Posibilidad o no de remuneración:

Apoyo económico a los gastos de traslado y alojamiento para la presentación del trabajo derivado del proyecto, en Congresos y/o reuniones de trabajo del proyecto Alphasat Aldo Paraboni experiments.

Posibilidad de remuneración, en función de la dedicación y evolución del proyecto, así como en el marco de Programas subvencionados de Investigación.

Perfil, características o conocimientos específicos que requerís del alumno.

El alumno deberá tener unos conocimientos básicos sobre la herramienta de programación Matlab.

PROPUESTA 14

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) www.ehu.eus/tsr

Título: Análisis de emisiones electromagnéticas en las bandas susceptibles de ser usadas para comunicaciones espaciales.

Resumen: Se propone un proyecto fin de master que consta de un estudio bibliográfico y de un análisis experimental basado en medida de emisiones electromagnéticas.

Entre las bandas de frecuencias que pueden ser susceptibles de ser usadas para comunicaciones espaciales podemos distinguir dos tipos de bandas. Por una parte se encuentran las “Bandas de frecuencias preferidas para las mediciones radioastronómicas” recogidas en la Recomendación ITU-R RA.314-10 y, por otra parte aquellas bandas asignadas por la ITU para comunicaciones espaciales.

En primer lugar se propone realizar un estudio de todas las bandas de frecuencia mencionadas incluyendo el análisis de las potencias transmitidas y recibidas en cada una de las bandas, especificando valores límite máximos en los casos en los que hayan sido definidos.

El grupo TSR dispone de equipamiento para la medida de emisiones electromagnéticas, tales como instrumentos genéricos como analizadores de espectros, medidores de potencia y antenas, así como de sondas y exposímetros como el EME Spy 200.

En una segunda fase, se propone la realización de medidas de emisiones electromagnéticas para conocer la ocupación de dichas bandas y la variación tanto espacial como temporal de los niveles de dichas emisiones. Para ello se realizarán medidas en distintos momentos y en distintos lugares. Podrían incluirse en estas medidas otras bandas de frecuencias, con el objeto de identificar nuevas posibles bandas para usos de comunicaciones espaciales, así como niveles de emisiones en otras bandas. También se contempla la transmisión de señales de distintos tipos en distintas frecuencias con el fin de definir y comparar procedimientos de medidas de emisiones electromagnéticas. Para ello el grupo dispone de generadores de señal así como de USRP (Universal Software Radio Peripheral) que permiten la transmisión de señales arbitrarias generadas mediante software (LabView por ejemplo).

La variedad de equipamiento de que se dispone también permitirá sacar conclusiones acerca de la facilidad de medida, configuración, fiabilidad y repetitividad de cada una de las soluciones.

Persona responsable: Amaia Arrinda Sanzberro amaia.arrinda@ehu.eus

Estimación horaria: El proyecto tiene una carga de 15 créditos ECTS por lo que sería un total de en torno a 375 horas, lo cual podrían ser 4 meses con una dedicación de entre 4 y 5 horas diarias. Dada la naturaleza del proyecto podría distribuirse la carga del proyecto con una dedicación menor de marzo a mayo y algo mayor en el periodo de mayo a septiembre.

Sin remuneración. Si el trabajo resulta satisfactorio para ambas partes, podría pasarse a una fase de contratación con la oportuna remuneración. En caso de que el trabajo realizado se considere apto para ser presentado en algún congreso, cabe la posibilidad de que el grupo sufrague los gastos del congreso en caso de ser aceptada la publicación.

Perfil, características o conocimientos específicos: Conocimientos genéricos de campos electromagnéticos.

PROPUESTA 15

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) www.ehu.eus/tsr

Título: Estudio de los sistemas satélite para las comunicaciones IoT y M2M.

Resumen: Para el año 2020 se prevé que existan más de 250 millones de vehículos conectados a Internet y más de 5.000 millones de dispositivos conectados en el entorno del Internet de las Cosas (IoT, Internet of Things). Del mismo modo, se espera que para el año 2024 el conjunto de dispositivos que establezcan comunicaciones sin intervención humana (M2M, Machine to Machine) alcance la cifra de 27.000 millones. En este creciente desarrollo de un mundo de dispositivos interconectados, uno de los grandes retos tecnológicos reside en disponer de un acceso universal de dichos dispositivos entre sí y a Internet. En las zonas pobladas el acceso a internet y las comunicaciones entre dispositivos son posibles gracias a diferentes alternativas inalámbricas que emplean tecnologías diversas (Bluetooth, WIFI, 3G/4G, etc). Sin embargo, en amplias zonas geográficas, o en determinados escenarios, como los desplazamientos terrestres/aéreos, la única posibilidad de obtener conectividad se basa a dotarse de arquitecturas en las que, o bien los dispositivos terminales, o bien los gateways concentradores, empleen sistemas satélite como parte de la infraestructura de red necesaria.

Dentro de este entorno de las comunicaciones IoT y M2M con soporte de sistemas satélite, existen varias alternativas tecnológicas que trabajan en diferentes bandas de frecuencias (S, C, Ku, Ka) y con diferentes estándares de comunicaciones abiertos (S-MIM, F-SIM) o propietarios. Del mismo modo existen varias soluciones empleadas por los consorcios de satélite (como el Smart LNB de Eutelsat), que buscan situarse como referencia en la definición de las futuras redes IOT por satélite.

Teniendo en cuenta esta importancia de los sistemas satelitales en las futuras comunicaciones IoT y M2M, el presente proyecto Fin de Master se plantea los siguientes objetivos:

1. Estudio de los sistemas de satélite actualmente disponibles para establecer comunicaciones IoT y M2M, teniendo en cuenta sus principales características técnicas y funcionales (frecuencias, capacidad, cobertura, consumo energético, latencia, etc).
2. Estudio de las arquitecturas de red necesarias para el establecimiento de redes IoT/M2M por satélite.
3. Análisis comparativo de las diferentes alternativas estudiadas.

Persona responsable: Manuel M^a Vélez Elordi. (manuel.velez@ehu.eus)

Estimación horaria: 4 horas/día, durante 5 meses de trabajo. No hay preferencia horaria de mañana o de tarde.

Sin remuneración. Apoyo económico a los gastos derivados de la posible presentación en congresos de los resultados obtenidos.

Perfil y requisitos: Para el desarrollo de este proyecto es recomendable disponer de conocimientos previos de los sistemas de radiodifusión por satélite de contenidos multimedia. Es recomendable tener formación académica en Ingeniería de Telecomunicación, para poder comprender mejor las tecnologías y características técnicas de los sistemas a estudiar.

PROPUESTA 16

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) www.ehu.eus/tsr

Título: Estudio de los sistemas satélite para la radiodifusión de contenidos multimedia.

Resumen: En los últimos años se han definido diferentes sistemas para la radiodifusión (punto-zona) de servicios multimedia (televisión, radio y datos) utilizando transmisiones desde satélites. Para solucionar los problemas de limitada visibilidad a los satélites, principalmente en la recepción móvil de entornos urbanos, en algunos casos se han planteado también algunos sistemas complementarios de radiodifusión que incluyen repetidores terrestres capaces de complementar al satélite en las áreas de cobertura urbanas. Algunos de estos sistemas no han pasado de la fase de desarrollo teórico, mientras que en otros se han realizado pruebas experimentales para validar la viabilidad del sistema. Asimismo, algunos sistemas implantados comercialmente han tenido éxito, mientras que otros han acabado desapareciendo.

El objetivo principal de este proyecto es el estudio de los sistemas satélite que permiten la recepción de servicios de televisión, radio y datos multimedia a receptores fijos y en movimiento.

En este proyecto se deben estudiar las características que constituyen un sistema de radiodifusión por satélite (incluyendo los sistemas híbridos satélite-terrestre), tanto desde el punto de vista de la arquitectura de red, como de las especificaciones técnicas.

Teniendo en cuenta todos los sistemas de este tipo desarrollados a nivel mundial, se pretende analizar y comparar sus características (complejidad, costes, capacidad, cobertura, robustez), para determinar qué elementos son los más idóneos y, a partir de ellos, plantear y definir un posible nuevo sistema de radiodifusión satélite más eficiente.

Los objetivos específicos de este proyecto son:

1. Estudio de los estándares de radiodifusión satélite, tanto los definidos a nivel teórico, como los probados experimentalmente y los implantados comercialmente.
2. Análisis y comparativa de sistemas. Para cada sistema se compararán las características que lo definen en cuanto a:
 - a. Arquitecturas de red (complejidad, costes, cobertura).
 - b. Especificaciones técnicas (parámetros, capacidad, robustez).

Persona responsable: Manuel M^a Vélez Elordi. (manuel.velez@ehu.eus)

Estimación horaria: 4 horas/día, durante 5 meses de trabajo. No hay preferencia horaria de mañana o de tarde.

Sin remuneración. Apoyo económico a los gastos derivados de la posible presentación en congresos de los resultados obtenidos.

Perfil y requisitos: Para el desarrollo de este proyecto es recomendable disponer de conocimientos previos de los sistemas de radiodifusión por satélite de contenidos multimedia. Es recomendable tener formación académica en Ingeniería de Telecomunicación, para poder comprender mejor las tecnologías y características técnicas de los sistemas a estudiar.

PROPUESTA 17

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) www.ehu.es/tsr

Título: Diseño de una plataforma de simulación de comunicaciones de la Deep Space Network basado en códigos LDPC

Resumen: El objetivo de esta tesis de máster es el diseño de una plataforma de simulación de comunicaciones de la Deep Space Network basado en códigos LDPC (Low Density Parity Check). El trabajo se basará en una tesis de máster realizada durante el año 2015. Los códigos LDPC, descubiertos en la década de 1960, se han comenzado a utilizar en sistemas reales desde inicios de la década de 2000. La capacidad de cómputo por área de silicio ha permitido su utilización en transmisores y receptores prácticos. La característica principal de estos códigos es la mejora en 3-4 dB sobre los FECs utilizados en los inicios del siglo XXI.

La tesis de máster propondrá en varias fases el diseño de la plataforma de simulación de comunicaciones a través de prototipos en matlab.

-Metodología:

1. Estudio bibliográfico sobre el estado del arte en las técnicas de corrección de errores en comunicaciones de la DSN
2. Estudio bibliográfico y elaboración de un estado del arte sobre los códigos LDPC+
3. Diseño de las especificaciones funcionales del simulador
4. Diseño del diagrama de bloques del simulador y desarrollo de las especificaciones técnicas del conjunto y de cada bloque
5. Diseño de detalle de módulos seleccionados de la plataforma
6. Validación del sistema de simulación
7. Documentación de un artículo para un congreso internacional

-Recursos:

El tesitando pasará a formar parte del equipo que trabaja en el proyecto LDM. Dispondrá de la infraestructura del Laboratorio TSR (www.ehu.es/tsr_radio)

Plataforma completa de simulación LDM terrestre (Matlab)

-Referencias:

Calzolari, G.P.; Chiani, M.; Chiaraluce, F.; Garello, R.; Paolini, E., "Channel Coding for Future Space Missions: New Requirements and Trends," Proceedings of the IEEE, vol.95, no.11, pp.2157,2170, Nov. 2007

Persona responsable: Pablo Angueira pablo.angueira@ehu.es 946014001

Estimación horaria: Horario flexible

Sin remuneración.

Perfil y requisitos: Titulado en Ingeniería de Telecomunicación // Licenciado en Ciencias Exactas

PROPUESTA 18

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) www.ehu.es/tsr

Título: Diseño de un sistema de transmisión co-canal de servicios fijos y broadcast por satélite utilizando “LAYERED DIVISION MULTIPLEXING”

Resumen: El objetivo de esta tesis de Master es el análisis de la tecnología *Layered Division Multiplexing (LDM)* para aplicaciones de comunicaciones por satélite. Esta es una tecnología de transmisión que permite la coexistencia de dos señales de radiofrecuencia dentro del mismo ancho de banda con una flexibilidad y eficiencia mayores que las técnicas habituales TDMA, FDMA. La tesis de máster se enmarca dentro del trabajo que realiza el grupo TSR en el consorcio internacional ATSC (Advanced Television Systems Committee). Hasta el momento, esta tecnología se ha probado con éxito en transmisiones terrestres, donde el canal de propagación, los anchos de banda, las opciones de modulación y codificación y las restricciones de linealidad de los equipos en el satélite no son comparables.

Durante el año 2015, una tesis de master ha realizado la primera aproximación al problema, obteniendo las condiciones de aplicación de la tecnología a la distribución de servicios fijos y de radiodifusión. Las condiciones propuestas se han centrado en los diámetros de antena necesarios y los niveles de inyección de la señal LDM. En esta tesis se propone continuar el trabajo a través del diseño de un sistema específico LDM que incluya parámetros reales y que pueda ser susceptible de ser evaluado mediante una cadena de simulación de matlab.

-Metodología:

1. Estudio bibliográfico y elaboración de un estado del arte
2. Análisis de los resultados de la tesis de master predecesora. Definición de un caso particular para su desarrollo en profundidad.
3. Adaptación de una plataforma LDM en Matlab terrestre a satélite para la evaluación mediante simulaciones
4. Validación de la plataforma y estudio del rendimiento del caso seleccionado
5. Documentación de un artículo para un congreso internacional

-Recursos:

El tesitando pasará a formar parte del equipo que trabaja en el proyecto LDM. Dispondrá de la infraestructura del Laboratorio TSR (www.ehu.es/tsr_radio)

Plataforma completa de simulación LDM terrestre (Matlab)

-Referencias:

Y.Wu, B.Rong, K.Salehian and G.Gagnon, “Cloud Transmission: A New Spectrum-Reuse Friendly Digital Terrestrial Broadcasting Transmission System,” *IEEE Trans. on Broadcasting*, vol. 58, no. 3, pp. 329-337, Sept. 2012.

J. Montalbán, B. Rong, S.I. Park, Y. Wu, J. Kim, H.M. Kim, L. Zhang, C. Nadeau, S. Laflèche, P. Angueira, M.M. Vélez. Cloud Transmission: System Simulation and Performance Analysis. *Broadband Multimedia Systems and Broadcasting*, IEEE International Symposium on, London (UK), June 2013

Montalban, J.; Bo Rong; Yiyan Wu; Liang Zhang; Angueira, P.; Velez, M., "Cloud Transmission frequency domain cancellation," *Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB)*, 2013 IEEE International Symposium on , vol., no., pp.1,4, 5-7 June 2013

Persona responsable: Pablo Angueira pablo.angueira@ehu.es 946014001

Estimación horaria: Horario flexible

Sin remuneración.

Perfil y requisitos: Titulado en Ingeniería de Telecomunicación o afines

PROPUESTA 19

AVS Added Value Solutions S.L. (Elgoibar, Gipuzkoa) www.a-v-s.es

Título: Sistemas de Control Térmico de Satélites.

Descripción: En este proyecto se participará en el diseño y análisis de componentes de sistemas de control térmico. Así mismo, se diseñarán test de componentes críticos y se llevarán a cabo dichos tests.

EMPRESA PROPONENTE

AVS, Added Value Solutions S.L. es una empresa de Ingeniería situada en Elgoibar (Guipuzcoa) con una amplia experiencia en el diseño, fabricación, montaje y puesta a punto de mecatrónica de precisión para diversos campos como: Ciencia de Partículas, Astrofísica terrestre y Espacio.

RESPONSABLE EN AVS

Cristina Ortega Juaristi
Directora del Área de Espacio

DURACIÓN Y ESTIMACIÓN HORARIA

La duración será de mayo a septiembre (excluyendo 3 semanas del 30 de julio al 21 de agosto, ambos inclusive) a jornada completa. A convenir posibilidad de incorporación en febrero con horario reducido según la disponibilidad del alumno/a.

REMUNERACIÓN Se remunerará el transporte hasta la empresa.

CONOCIMIENTOS NECESARIOS

Imprescindible nivel alto de inglés tanto hablado como escrito.
Para este proyecto se valorarán conocimientos de termodinámica y fluidodinámica.

PROPUESTA 20

AVS Added Value Solutions S.L. (Elgoibar, Gipuzkoa) www.a-v-s.es

Título: Propulsión Eléctrica.

Descripción: En este proyecto se participará en el desarrollo de un sistema de propulsión eléctrica desde el estudio de las especificaciones, pasando por un análisis comparativo del estado del arte para después establecer las bases del sistema de propulsión que mejor cumpla con las performances requeridas.

EMPRESA PROPONENTE

AVS, Added Value Solutions S.L. es una empresa de Ingeniería situada en Elgoibar (Gipuzcoa) con una amplia experiencia en el diseño, fabricación, montaje y puesta a punto de mecatrónica de precisión para diversos campos como: Ciencia de Partículas, Astrofísica terrestre y Espacio.

RESPONSABLE EN AVS

Cristina Ortega Juaristi
Directora del Área de Espacio

DURACIÓN Y ESTIMACIÓN HORARIA

La duración será de mayo a septiembre (excluyendo 3 semanas del 30 de julio al 21 de agosto, ambos inclusive) a jornada completa. A convenir posibilidad de incorporación en febrero con horario reducido según la disponibilidad del alumno/a.

REMUNERACIÓN Se remunerará el transporte hasta la empresa.

CONOCIMIENTOS NECESARIOS

Imprescindible nivel alto de inglés tanto hablado como escrito.
Para este proyecto se valorarán los conocimientos de física y plasma.

PROPUESTA 21

AVS Added Value Solutions S.L. (Elgoibar, Gipuzkoa) www.a-v-s.es

Título: Campaña de Calificación de Mecanismos Espaciales.

Descripción: En este proyecto se participará en la generación de procedimientos de ensayo, en la realización de los mismos así como en el análisis de los resultados.

EMPRESA PROPONENTE

AVS, Added Value Solutions S.L. es una empresa de Ingeniería situada en Elgoibar (Guipuzcoa) con una amplia experiencia en el diseño, fabricación, montaje y puesta a punto de mecatrónica de precisión para diversos campos como: Ciencia de Partículas, Astrofísica terrestre y Espacio.

RESPONSABLE EN AVS

Cristina Ortega Juaristi
Directora del Área de Espacio

DURACIÓN Y ESTIMACIÓN HORARIA

La duración será de mayo a septiembre (excluyendo 3 semanas del 30 de julio al 21 de agosto, ambos inclusive) a jornada completa. A convenir posibilidad de incorporación en febrero con horario reducido según la disponibilidad del alumno/a.

REMUNERACIÓN Se remunerará el transporte hasta la empresa.

CONOCIMIENTOS NECESARIOS

Imprescindible nivel alto de inglés tanto hablado como escrito.

Para este proyecto se valorarán los conocimientos en mecánica, test de vibraciones, vacío térmico, etc.

PROPUESTA 22

AVS Added Value Solutions S.L. (Elgoibar, Gipuzkoa) www.a-v-s.es

Título: Proyecto personalizado.

Descripción: AVS ofrecerá proyectos personalizados en función del CV de los estudiantes interesados en hacer un proyecto con ellos.

EMPRESA PROPONENTE

AVS, Added Value Solutions S.L. es una empresa de Ingeniería situada en Elgoibar (Guipuzcoa) con una amplia experiencia en el diseño, fabricación, montaje y puesta a punto de mecatrónica de precisión para diversos campos como: Ciencia de Partículas, Astrofísica terrestre y Espacio.

RESPONSABLE EN AVS

Cristina Ortega Juaristi
Directora del Área de Espacio

DURACIÓN Y ESTIMACIÓN HORARIA

La duración será de mayo a septiembre (excluyendo 3 semanas del 30 de julio al 21 de agosto, ambos inclusive) a jornada completa. A convenir posibilidad de incorporación en febrero con horario reducido según la disponibilidad del alumno/a.

REMUNERACIÓN Se remunerará el transporte hasta la empresa.

CONOCIMIENTOS NECESARIOS

Imprescindible nivel alto de inglés tanto hablado como escrito.

PROPUESTA 23

SENER (Getxo, Vizcaya) <http://www.sener.es/>

Título: Diseño y simulación de unas patas de aterrizaje en Phobos.

Descripción: Dentro de la misión AURORA-MREP2 de la Agencia Espacial Europea (ESA), SENER desarrolla un tren de aterrizaje para módulo a Phobos, desde su nivel conceptual hasta la construcción y ensayo full-scale de un prototipo. (Footprint Landing Gear System)

Tras el estudio de requisitos y participación en el diseño conceptual, el trabajo del alumno se centrará en los análisis de simulación con herramientas multi-body y FEM explícito para determinar la influencia de los parámetros que condicionan la dinámica del aterrizaje (dimensiones y rigidez de las patas, velocidades iniciales, orografía y rigidez del terreno, ...) en la sensibilidad al vuelco y absorción del choque. El gran número de casos en juego requiere el tratamiento estadístico de los resultados de simulación. Un punto crucial en la simulación es el conocimiento de los aspectos geotécnicos del suelo de Phobos y su inclusión realista en dichos modelos matemáticos. Tareas relacionadas son la especificación y realización de ensayos de caracterización de materiales.

El alumno se integrará en el equipo del proyecto, del que recibirá la formación y supervisión necesarias para desarrollar su actividad.

RESPONSABLE EN SENER

Dpto. Estructuras y Mecanismos. SENER / Jaime Cavia/Juan Ruiz de Gopegui
juan.rgopegui@sener.es

DURACIÓN Y ESTIMACIÓN HORARIA

Preferentemente jornada completa.

REMUNERACIÓN 6 EUR/hr

CONOCIMIENTOS NECESARIOS

- Cinemática y dinámica de mecanismos.
- Análisis estructural por el MEF (estático, modal, vibraciones).
- Inglés.

Footprint Landing gear System



PHOOTPRINT LANDING GEAR SYSTEM

ALCANCE

Diseño y ensayo de prototipo de un tren de aterrizaje para una sonda a Phobos (microgravedad) en la misión AURORA MREP2

RETOS

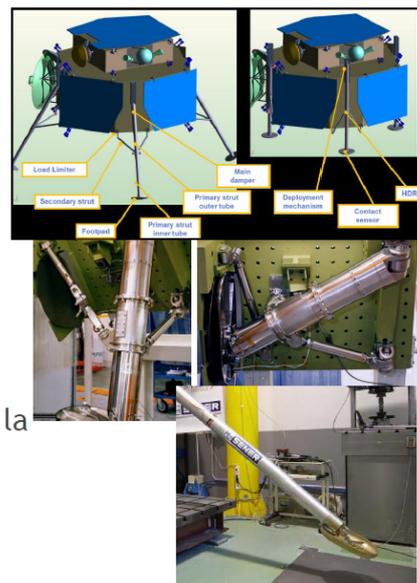
- Estabilidad del aterrizaje (ausencia de vuelco, rebotes, ...)
- Minimizar las aceleraciones de reacción
- Robustez y repetibilidad del diseño demostrada con ensayos

ARQUITECTURA

- Número de patas, dimensiones, diseño de la huella de apoyo: objetos de diseño en la primera fase del proyecto

ENSAYOS

Caracterización de materiales
Funcionales en microgravedad



PROPUESTA 24

TECNALIA (Derio-Vizcaya)

Título: Sistema GNC para plataforma móvil autónoma de exploración planetaria.

Resumen:

Uno de los principales objetivos de la robótica espacial para exploración planetaria es dotar a los *rovers* y plataformas móviles de autonomía suficiente para recorrer trayectos largos y desconocidos, con una intervención mínima desde tierra. El retraso en las comunicaciones en planetas lejanos (i.e. marte) impide que dichos sistemas robóticos puedan ser (tele)dirigidos de forma remota en tiempo real.

Para aumentar el número de lugares visitados y maximizar la variedad de ellos, se impone la necesidad de que dichos rovers sean capaces de recorrer distancias suficientemente largas de manera autónoma y sean capaces de gestionar incidencias, como por ejemplo sortear obstáculos o replanificar trayectorias. Un ejemplo claro de esta necesidad es aplicable a la misión [Exomars](#), que hará aterrizar un nuevo rover en marte en 2018 y pretende maximizar el número de lugares inspeccionados, con el objetivo de descubrir si en algún momento existió vida en marte.

Los sistemas de guiado, navegación y control (GNC) son un recurso imprescindible en dichos sistemas robotizados, para la planificación de la trayectoria, el correcto seguimiento y navegación de la misma, y el control, regulación y corrección de errores de trayectoria posibles.

El proyecto fin de máster propone la investigación en el Estado del Arte de los sistemas GNC actualmente utilizados en sistemas de exploración planetaria y el desarrollo de (al menos) un algoritmo GNC basado en localización y mapeado simultáneos (SLAM, simultaneous localization and mapping) junto con datos de odometría e inerciales proporcionados por la plataforma móvil. El estudiante profundizará en los algoritmos de control y mecanismos de actuación de los sistemas en rovers de exploración planetaria y robots de movilidad autónoma, y trabajará en el desarrollo de algoritmos de un sistema de guiado para *rover* o plataforma móvil autónoma que integre:

- Planificador de ruta
- Control de trayectoria
- Control de maniobras
- Control sobre actuadores

Se valorará positivamente la posibilidad e iniciativa de integrar y validar el algoritmo desarrollado en un *rover* experimental para el [European Rover Challenge 2016](#) en conjunción con el grupo EHUSpace.

Persona responsable: Javier Sánchez Cubillo (Javier.Sanchez@tecnalia.com) (exalumno del master)

Estimación dedicación horaria: Aproximadamente 3-4 horas al día durante 4 meses (Mayo-Septiembre) incluyendo tiempo de investigación en Estado del Arte y literatura especializada. No es necesaria actividad presencial, salvo en actividades concretas de adquisición de datos y validación.

Remuneración: No

PROPUESTA 25

TECNALIA (Derio-Vizcaya)

Título: Sistemas de percepción del entorno en rovers de exploración planetaria.

Resumen:

Los sensores, como elementos de adquisición de datos del entorno, datos científicos o datos medioambientales forman parte de la mayoría de los robots enviados al espacio. La información adquirida debe ser transmitida a tierra para su post-proceso dada la limitada capacidad de almacenamiento de los robots espaciales en relación a la cantidad de información adquirida (imágenes de alta resolución, por ejemplo), y a través de los enlaces de comunicación, los robots deben también ser capaces de recibir instrucciones acerca de maniobras o trayectorias a ejecutar.

Los sensores y sistemas de percepción del entorno en robótica espacial para exploración planetaria se han visto impulsados en la última década gracias a la aparición entre otros de nuevas y mejores cámaras de visión estereoscópica, escáneres láser, o sistemas inerciales integrados de alta precisión. Actualmente forman parte imprescindible del mecanismo de navegación de los rovers en marte (i.e. cámaras de navegación NavCam, PanCam del rover *Curiosity*), y lo harán también del rover [Exomars](#) con aterrizaje previsto en 2018 en marte.

El proyecto fin de máster propone la investigación en el Estado del Arte de los sistemas sensores y comunicaciones actualmente utilizados en *rovers* de exploración planetaria, así como el desarrollo de un algoritmo de posicionamiento preciso basado en localización y mapeado simultáneos (SLAM, simultaneous localization and mapping) junto con datos de odometría e inerciales proporcionados por la plataforma móvil. Se propone la utilización de métodos de fusión de sensores para optimización del posicionamiento en base a diversas fuentes, mediante la herramienta Matlab/Simulink y filtros de partículas, Kalman y/o redes Bayesianas. El estudiante profundizará en los sistemas de percepción y comunicaciones de los rovers y sistemas de movilidad autónoma, y trabajará en el desarrollo de algoritmos de localización y fusión de sensores para navegación del rover, así como en los requisitos de comunicaciones para el envío de información a una estación base (imágenes, datos) y recepción de instrucciones o comandos de control para navegación.

Se valorará positivamente la posibilidad e iniciativa de integrar y validar el algoritmo desarrollado en un rover experimental para el [European Rover Challenge 2016](#) en conjunción con el grupo EHUSpace.

Persona responsable: Javier Sánchez Cubillo (Javier.Sanchez@tecnalia.com) (exalumno del master)

Estimación dedicación horaria: Aproximadamente 3-4 horas al día durante 4 meses (Mayo-Septiembre) incluyendo tiempo de investigación en Estado del Arte y literatura especializada. No es necesaria actividad presencial, salvo en actividades concretas de adquisición de datos y validación.

Remuneración: No

PROPUESTA 26
TECNALIA (DONOSTIA-SAN SEBASTIAN)

Título: SOLARNET

Resumen: Estudio de las tecnologías del Large Solar Telescope. Selección de las tecnologías de instrumentación óptica, mecánica-óptica adaptativa, gestión térmica, procesado de señal-interferómetro de datos, transmisión de datos-señal fibra óptica, ingeniería constructiva del LST. Valoración tecnológica. Estudios de sinergias con otras aplicaciones no astrofísicas como por ejemplo óptica médica, instrumentación de telescopios ópticos embarcados. Análisis de impacto tecnológico.

Empresa proponente: TECNALIA (San Sebastian- Edif. M2)

Persona responsable: Richard Seddon (richard.seddon@tecnalia.com)

Estimación dedicación horaria: La actividad se podría realizar en 200 h, a realizar de forma no presencial entre los meses de Mayo a Octubre. No se ha definido necesidad presencial. Si quisiera realizarlo voluntariamente con asistencia presencial se le dotaría de herramientas de trabajo (ordenador, puesto, acceso a bases de datos...) por parte de TECNALIA.

Remuneración: No

Perfil requerido: Conocimientos de instrumentación astrofísica, óptica o física en general.

PROPUESTA 27

Grupo Aholab Signal Processing Laboratory de la UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) (aholab.ehu.eus)

Título: De-identificación de voz reversible para comunicaciones privadas.

Resumen: Un software de transformación de voz toma una señal de voz y la manipula de manera que parezca haber sido emitida por otro hablante. Hablamos de “de-identificación” cuando el propósito es ocultar la identidad del hablante original preservando la inteligibilidad del mensaje, sin importar la voz que encontremos a la salida. Se trata, por tanto, de aplicar transformaciones que no comprometan la calidad de la señal pero deformen las características de la voz lo suficiente como para hacerla irreconocible. El propósito de este proyecto es desarrollar un sistema de de-identificación de voz reversible, es decir, que a la salida se pueda recuperar con el menor error posible la voz original. Para ello, por un lado, las transformaciones aplicadas por el de-identificador han de ser reversibles; por otro lado, se ha de “esconder” en la propia señal información de cuál ha sido la transformación aplicada, de forma que el receptor pueda usar esta información para revertirla. Se emplearán técnicas de procesamiento de señal como escalado no lineal de frecuencia, modificación de pitch, watermarking sobre la fase, etc.

Persona responsable: Inma Hernaez (inma.hernaez@ehu.eus), Daniel Erro (daniel.erro@ehu.eus),

Estimación dedicación horaria: Para el desarrollo del sistema básico se estiman unas 120 horas (aproximadamente 12 horas semanales durante 10 semanas de trabajo). Preferentemente a desarrollar entre las 8:00 - 17:00 aunque basta con disponer de al menos dos horas por semana dentro de dicho horario.

Remuneración: No. Sí: asistencia a congreso, en el caso de que se desarrolle un sistema que pueda ser publicado.

Perfil requerido: Persona con interés en la investigación, habilidad y afición por la programación (el proyecto se desarrollará previsiblemente en Matlab), inglés (habrá que leer documentación científica).

PROPUESTA 28**IDOM (Bilbao)** (<http://www.idom.com>)**Título:** Diseño y Verificación de Cámara de Alta Resolución para Microsatélite.**Resumen:** Diseño, verificación, seguimiento de fabricación, integración y pruebas de una cámara para la obtención de imagen de la Tierra en alta resolución.**Responsable:**Gaizka Murga (gzk@idom.com)**Estimación horaria:**

4h/día, 3 meses, horario mañana/tarde indiferente.

Remuneración:

500€/mes

Perfil, características o conocimientos específicos:

Preferentemente Ingeniero Industrial Mecánico; en cualquier caso, ha de tener un perfil multidisciplinar y conocimientos básicos de óptica.

PROPUESTA 29

Grupo de Gravitación y Cosmología, Departamento de Física Teórica e Historia de la Ciencia, Facultad de Ciencia y Tecnología, UPV/EHU.

Título: Sagitario A*: observaciones y consecuencias

Resumen: Sagittarius A* is a very compact astronomical object at the centre of our Galaxy, the Milky Way. It has been known for a long time because it is the source of very powerful electromagnetic radiation, from the infrared to gamma-rays. More importantly, recent observations (during three decades) of stars found to be orbiting Sgr A* have given us significant new insight into the nature of this object. We have been able to estimate its mass and an upper bound of its radius. The best explanation to all the observations so far is that Sagittarius A* is a supermassive black hole. In this project the student should analyze up to which point this is supported by the observations, and the possible alternatives. The future observations and the properties expected to be measured should also be discussed. A description of the different observational methods should also be included.

Tareas a desarrollar: Explorar las observaciones hechas hasta ahora, que indican la naturaleza del agujero negro, y las planeadas para

- 1- observar (resolver) de manera directa la forma del horizonte del agujero con múltiples telescopios terrestres.
- 2- calcular la precesión del periastro.

Objetivos:

- Marco teórico: entender el agujero negro rotante (Kerr).
- Discusión crítica de las observaciones realizadas hasta ahora, y sus conclusiones y predicciones propuestas. Explicar de manera crítica el método propuesto para la resolución del horizonte del agujero negro.

Responsable:

José M Martín Senovilla (josemm.senovilla@ehu.eus) y Raúl Vera Jiménez (raul.vera@ehu.eus)

Perfil, características o conocimientos específicos:

El alumno debe tener una formación suficiente en Relatividad General.

PROPUESTA 30

Grupo de Gravitación y Cosmología, Departamento de Física Teórica e Historia de la Ciencia, Facultad de Ciencia y Tecnología, UPV/EHU.

Título: Determinación de órbitas de satélites GPS a partir de "NMEA sentences" y geolocalización en tiempo real.

Resumen: Las "NMEA sentences" son cadenas de caracteres producidas por numerosos dispositivos GPS que sirven para codificar datos medidos por el receptor GPS. En este trabajo el estudiante deberá usar datos reales proporcionados por un receptor GPS en el formato NMEA para calcular las órbitas de los satélites utilizados por el receptor para la determinación de la posición. Otra posible aplicación contemplada involucraría el desarrollo de un dispositivo de geolocalización en tiempo real.

Responsable: Alfonso García-Parrado alfonso@math.uminho.pt