

# La Red Nacional de Teledetección Oceanográfica

C. García-Soto  
carlos.soto@st.ieo.es

*Instituto Español de Oceanografía (IEO)*  
*Promontorio de San Martín, s/n. 39004 Santander.*

## RESUMEN

Se presentan los objetivos y actividades de la Red Nacional de Teledetección Oceanográfica compuesta por investigadores y tecnólogos de 15 Centros de Investigación. Se describe la estructura de la Red y su relación con el Sistema Español de Ciencia y Tecnología.

**PALABRAS CLAVE:** red nacional, teledetección oceanográfica.

## ABSTRACT

The objectives and activities of the National Network on Satellite Oceanography are presented. The network is composed of scientists and technologists of 15 Research Institutions. The work describes the Network structure and therelationship with the Spanish System of Science and Technology.

**KEY WORDS:** national network, satellite oceanography.

## INTRODUCCIÓN

El primer número monográfico sobre Oceanografía y Teledetección en la Revista de la Asociación Española de la Teledetección (AET) ha sido elaborado en base a las aportaciones de los miembros de la Red Nacional de Teledetección Oceanográfica (red temática del MEC ESP2004-21661-E) y representa en gran manera los intereses científicos y capacidades de sus miembros y de la Red. Esta Red agrupa en la actualidad a 44 investigadores y tecnólogos de 15 Centros de Investigación (ver Tabla 1) y por ello este número especial es también una buena representación del trabajo actual en España sobre esta temática.

Los trabajos presentados abarcan todos los tipos actuales de sensores de aplicación oceanográfica: sensores de color (SeaWiFS, MERIS y MODIS), sensores térmicos (AVHRR y MODIS), sensores altimétricos (a bordo de ERS-1/2, ENVISAT, Topex-Poseidon y Jason-1), sensores dispersométricos (SeaWinds) y sensores de radar (SAR y radar de costa). Los datos de estos sensores han sido aplicados a estudios de Oceanografía Biológica como los blooms de fitoplancton (ver por ejemplo la portada) y a estudios de Oceanografía Física incluyendo la investigación de estructuras de mesoescala o

remolinos, corrientes geostroficas, variabilidad del nivel del mar y oleaje. Estos trabajos de Oceanografía Fundamental se agrupan en el primer Capítulo de la monografía.

Un segundo Capítulo auna los trabajos relacionados con la Oceanografía Aplicada y la Oceanografía Operacional. Los estudios aplicados incluyen la investigación y seguimiento de vertidos de hidrocarburos y la aplicación de la teledetección a la investigación de importantes pesquerías comerciales, mareas rojas y hábitats de mamíferos marinos que requieren especial protección. Los trabajos de teledetección en Oceanografía Operacional (OO) son un componente significativo del actual Proyecto ESEOO (Establecimiento de un Sistema Español de Oceanografía Operacional) surgido a partir del vertido del petrolero *Prestige*. Este vertido representó uno de los mayores desastres medioambientales en la historia de España. Entre los esfuerzos operacionales de los miembros de la Red se presenta las contribuciones del Centro Nacional CREPAD, el CoastWatch de la NOAA, la Red ultraperiférica SeasNET y el sistema SAIDIN (SATellite Image Database Interface).

El número especial de Revista de Teledetección termina con un tercer Capítulo que recoge las aportaciones metodológicas en Teledetección

C. García-Soto

CENTROS A LOS QUE PERTENECEN LOS INVESTIGADORES Y TECNÓLOGOS DE LA RED	
1 Instituto Español de Oceanografía (IEO)	Investigador responsable: Dr. Carlos García Soto
2 Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM)	Investigador responsable: Dr. F. Javier Pérez Marrero
3 Universidad de Vigo (UV)	Investigador responsable: Dr. Jesús M. Torres
4 Universidad de Santiago de Compostela (USC)	Investigador responsable: Dr. José Manuel Cotos
5 Centre Mediterrani d'Inv Marines i Ambientals (CMIMA/CSIC)	Investigador responsable: Oscar Chic
6 Universidad de La Laguna (ULL)	Investigador responsable: Dr. Manuel Arbelo
7 Universidad de las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)	Investigador responsable: Dr. Luis F. García Weil
8 Universidad de Almería (UAL)	Investigador responsable: Dr. Manuel Cantón
9 Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN/CSIC)	Investigador responsable: Dr. Gabriel Navarro
10 Fundación Arrantza Saila eta Teknolgi Ikerketa (AZTI)	Investigadora responsable: Yolanda Sagarminaga
11 Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)	Investigadora responsable: M. A. Domínguez Durán
12 Universidad de Cádiz (UCA)	Investigador responsable: Dr. José Juan Alonso
13 Universidad de Salamanca (USA)	Investigador responsable: Dr. Juan Manuel Corchado
14 Universidad de Alcalá de Henares (UAH)	Investigador responsable: Dr. José Carlos Nieto
15 STARLAB (STARLAB)	Investigadora responsable: Cristina Martín Puig

**Tabla 1.** Centros a los que pertenecen los investigadores y tecnólogos de la Red Nacional de Teledetección Oceanográfica

Oceanográfica llevadas a cabo por los miembros de la Red. Estas incluyen entre otras la aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial al estudio de imágenes de satélite, nuevas técnicas oceanográficas como las técnicas multifractales, el uso de la reflexión de los satélites de navegación y la medición de la salinidad a través del nuevo sensor de la Agencia Espacial Europea SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity).

SMOS representa en Teledetección Oceanográfica un gran paso cualitativo, equivalente únicamente a la aparición a finales de los 70 de los primeros sensores espaciales para la medición del color oceánico (1978; CZCS a bordo del satélite Nimbus-7), la medición de la temperatura superficial del mar (1979; VHRR a bordo del satélite TIROS-N) y la observación de la rugosidad de los océanos (1978; SAR a bordo del satélite Seasat).

Junto a la presentación de estos estudios el número monográfico también pretende ser una presentación de la Red Nacional en sí y por ello resumimos en este trabajo introductorio sus Objetivos y Actividades, su Relación con el Sistema Español de Ciencia y Tecnología y las Aspiraciones futuras de la Red. Tomamos como ejemplo el trabajo de Labradero (1993) presentando la génesis y actividades de la Asociación Española de Teledetección (AET). Parte de la información ha sido extraída de la Memoria presentada al MEC para la constitución de la Red Nacional de Teledetección Oceanográfica (García-Soto, 2004).

## RED NACIONAL DE TELEDETECCIÓN OCEANOGRÁFICA

### Objetivos y miembros de la Red

Los Objetivos fundacionales de la Red Nacional de Teledetección Oceanográfica (actualmente Red Nacional de Teledetección Marina o RETEMAR) son los siguientes:

- Identificar prioridades en la investigación actual en Teledetección Oceanográfica.
- Analizar objetivos comunes de investigación para la puesta en marcha de Proyectos conjuntos.
- Compartir equipamientos y conocimientos técnicos y científicos.
- Formar de forma colaborativa nuevo personal investigador especializado en teledetección incluyendo nuevos Doctores.
- Asesorar a la Administración, a petición de ésta, sobre temas o problemáticas relacionadas con la la Oceanografía por Satélite
- Incrementar la presencia española en los Programas de la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Unión Europea (UE) como ejes fundamentales del futuro Espacio Europeo de Investigación en Teledetección Oceanográfica.

Forman parte de la Red investigadores y tecnólogos de 15 Centros de investigación (OPIs, Universidades y Empresas). Junto a los responsables en cada Centro (ver Tabla 1) y el Coordinador participan expresamente en el Red los siguientes investigadores y tecnólogos que trabajan en proyectos vivos de Teledetección Oceanográfica: la

Dra. Alicia Lavín (IEO), el Dr. Octavio Llinás (ICCM), Leyre Maroto (ICCM), Gema Martínez Iglesias (UV), Ángela Mosquera (UV), el Dr. Joaquín Triñanes (NOAA y USC), el Dr. José Varela (USC), el Dr. Jordi Font (CMIMA/CSIC), el Dr. Pedro Alberto Hernández Leal (ULL), Luis Arvelo (ULL), Alejandro González Calvo (ULL), el Dr. Germán Rodríguez (ULPGC), la Dra. Alicia Tejera (ULPGC), la Dra. Mercedes Pacheco (ULPGC), el Dr. Antonio González Ramos (ULPGC), el Dr. Josep Coca (ULPGC), Ainhoa Caballero (AZTI), la Dra. Laura Prieto (ICMAN/CSIC), el Dr. José Antonio Piedra (UAL), el Dr. Francisco Guindos (UAL), Nines Domínguez Barroso (INTA), la Dra. Pilar Villares (UCA), el Dr. Jesús Gómez Enri (UCA), el Dr. Luis Alonso Romero (USA), el Dr. Eladio Sanz (USA), Javier Bajo (USA) y el Dr. Giulio Ruffini (STARLAB).

La Red presenta Dimensión Nacional al integrar a investigadores y tecnólogos que trabajan en Centros de Investigación repartidos por todo el Estado: San Sebastián (AZTI), Santander (IEO), Santiago de Compostela (USC), Vigo (UV), Cádiz (UCA e ICMAN/CSIC), Almería (UAL), Barcelona (CMIMA/CSIC y STARLAB), Madrid (INTA), Alcalá de Henares (UAH), Salamanca (USAL), Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), Telde (ICCM), Maspalomas (INTA) y La Laguna (ULL).

La Red es una Red abierta y nace con la vocación expresa de promover la incorporación de investigadores y tecnólogos de nuevas Instituciones Nacionales o Extranjeras que trabajen o estén interesadas en la Teledetección Oceanográfica.

## **ESTRUCTURA FUNCIONAL Y ACCIONES DE LA RED**

La Red organiza a Investigadores y Tecnólogos de diversos Centros para realizar acciones conjuntas de (i) Investigación, (ii) Laboratorio Virtual, (iii) Formación de nuevos Investigadores, (iv) Divulgación Científica y (v) Formación continua en Teledetección Oceanográfica.

### **Investigación conjunta**

La estructura en Red permite promover la puesta en marcha de Proyectos de investigación que impliquen a varios Centros. Ya se ha llevado a cabo un primer Workshop de la Red Temática (Cádiz, 28/29 Noviembre 2005) organizado por el

Dr. Gabriel Navarro (ICMAN/CSIC) para conocer las líneas de investigación de los diferentes Grupos y fomentar la elaboración de Proyectos conjuntos. Junto a la investigación los Workshops sirven para promover la transferencia de conocimientos y técnicas entre los diversos Centros. El responsable de la promoción de Proyectos conjuntos de Investigación dentro de la Red es el Dr. José Manuel Cotos (USC).

### **Laboratorio virtual**

La Red concentra investigadores con experiencia en una gran variedad de datos de satélite que han sido aplicados en Oceanografía Biológica, Oceanografía Física, Gestión de Pesquerías y Contaminación Marina entre otros campos. La Red acumula así conocimientos científicos y técnicos muy diversos que pueden ser organizados en un Laboratorio Virtual (LV) en Teledetección Oceanográfica. Esta segunda acción permite a los miembros de la Red intercambiar información de forma ágil y proyectarse al exterior de forma conjunta a pesar de localizarse en Centros geográficamente muy distantes. El responsable para la puesta en marcha del Laboratorio Virtual dentro de la Red es Oscar Chic (CMIMA/CSIC).

### **Formación de nuevos investigadores**

Un objetivo prioritario para la Red es formar de manera colaborativa nuevo personal investigador y tecnólogo especializado en Teledetección Oceanográfica incluyendo nuevos Doctores. Para ello se va a proceder a la puesta en marcha de un Curso de Postgrado sobre Teledetección Oceanográfica con participación de los diferentes miembros. El responsable para el desarrollo del Curso de Postgrado Virtual es el Dr. Jesús Torres (UV).

### **Divulgación científica**

La diversidad de técnicas y aplicaciones dentro de una especialidad común (Teledetección Oceanográfica) permite a los miembros de la Red elaborar de forma conjunta números monográficos en revistas científicas y libros de divulgación científica. El responsable para la promoción y edición de las publicaciones conjuntas dentro de la Red es el Dr. Carlos García Soto (IEO).

C. García-Soto

### Formación continua

Un aspecto relevante para los componentes de la Red es la actualización permanente de su formación científica. Para ello la Red podrá organizar Seminarios Científicos impartidos por investigadores internacionales de prestigio en Teledetección Oceanográfica. El responsable para la organización de los seminarios científicos es el Dr. Manuel Cantón (UAL).

## RELACIÓN DE LA RED CON EL SISTEMA ESPAÑOL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Junto a las 5 actividades principales, la Red confiere importancia a la colaboración con el MEC y el Gestor del Programa Nacional del Espacio, la Asociación Española de Teledetección (AET), los grandes Proyectos Nacionales de Teledetección Marina (ESEOO, SEASNET y SMOS) y las Organizaciones Internacionales como ESA y NOAA (Estados Unidos). Los responsables dentro de la Red para estas 7 funciones adicionales se muestran en la Tabla 2.

### Relación con el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC)

Desde su comienzo la Red tiene como uno de sus objetivos asesorar a la Administración, a petición de ésta, sobre temas o problemáticas relacionadas con la Teledetección Oceanográfica. Con este propósito se ha comunicado al gestor del Programa Nacional del Espacio la constitución formal de la Red e información sobre sus objetivos, miembros y estructura. El Dr. Octavio Llinás (ICCM) es dentro de la Red el responsable de relaciones con el MEC para centralizar y coordinar la información requerida desde el Ministerio.

### Relación con la Asociación Española de Teledetección (AET)

La Red quiere fomentar su relación con la Asociación Española de Teledetección (AET) y para ello durante su primer año de funcionamiento ha llevado a cabo las siguientes acciones:

- Ha iniciado sus actividades coincidiendo con el último Congreso Nacional de Teledetección organizado por la AET en Puerto de la Cruz (Septiembre 2005). La 1ª Reunión General de la Red tuvo lugar en la Sede del Congreso de la AET.

### ESTRUCTURA FUNCIONAL DE LA RED Y RELACIONES CON EL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

- Coordinación y Divulgación Científica  
Dr. Carlos García Soto (IEO)
- Promoción de Proyectos conjuntos (Investigación)  
Dr. José Manuel Cotos (USC)
- Desarrollo en Internet (Laboratorio Virtual)  
Oscar Chic (CMIMA/CSIC)
- Curso de Postgrado (Formación de investigadores)  
Dr. Jesús M. Torres (UV)
- Seminarios Científicos (Formación continua)  
Dr. Manuel Cantón (UAL)
- Responsable relaciones MEC  
Dr. Octavio Llinás (ICCM)
- Responsable AET  
Dr. Manuel Arbelo (ULL)
- Responsable SMOS  
Dr. Jordi Font (CMIMA/CSIC)
- Responsable ESEOO  
Nines Domínguez Barroso (INTA)
- Responsable SEASNET  
Dr. Josep Coca (ULPGC)
- Responsable ESA  
M. Ángeles Domínguez Durán (INTA)
- Responsable NOAA (Prensa y GOOS)  
Dr. Joaquín Triñanes (USC)

**Tabla 2.** Estructura funcional de la Red.

- Ha comunicado formalmente a la Asamblea General de la AET la constitución de la Red Temática en Teledetección Oceanográfica y sus miembros. Esta comunicación ha sido recogida en el Acta de la Asamblea.

- Ha realizado durante la Asamblea General una invitación a los socios de la AET a incorporarse a la Red. Esta invitación se ha reiterado posteriormente con un llamamiento general a través del e\_mail de la Asociación (socios.aet@latuv.va.es).

El responsable dentro de la Red para las relaciones con la Asociación Española de Teledetección es el Dr. Manuel Arbelo (ULL) que es Vocal de la nueva Junta Directiva de la AET.

### Relación con los grandes proyectos de teledetección (SMOS, ESEOO y SEASNET)

En la Red Temática participan los Investigadores Principales de 3 Grandes Proyectos actuales de Teledetección Oceanográfica:

- SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity sensor) liderado internacionalmente por el Dr. Jordi Font del CMIMA/CSIC y financiado por la ESA.

- ESEEO (Establecimiento de un Sistema Español de Oceanografía Operacional) financiado por el Plan Nacional (Convocatoria VEM) y cuyo componente de Teledetección está liderado por Nines Domínguez Barroso del INTA.

- Y SEAS-NET (Survey of the Environment Assisted by Satellite) liderado internacionalmente por Antonio González-Ramos (ULPGC).

Jordi Font (CMIMA/CSIC), Nines Domínguez Barroso (INTA) y Josep Coca (ULPGC) son los responsables de la Red Temática para estos Grandes Proyectos con la función de transmitir información e iniciativas de estos Programas hacia la Red y representar a la Red dentro de ellos.

### **Relación con los organismos internacionales (ESA y NOAA)**

Es un objetivo de la Red fomentar las colaboraciones con la Agencia Espacial Europea (ESA), con la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) y con otras Organizaciones Internacionales relacionadas con la Teledetección Oceanográfica. M. Ángeles Domínguez Durán (INTA) y el Dr. Joaquín Triñanes (USC y NOAA) son los responsables dentro de la Red para las relaciones con estas organizaciones. El Dr. Joaquín Triñanes (USC y NOAA) es Administrador de Operaciones del CoastWatch de NOAA para la región del Caribe y del Golfo de Méjico.

## **UNA RED DE EXCELENCIA**

La creación de una Red Temática permite maximizar recursos y conocimientos muy diversos y dirigirlos hacia la consecución de objetivos científicos comunes. En el caso de la Red Nacional de Teledetección Oceanográfica se han concentrado investigadores y tecnólogos de 15 Centros de Teledetección muy distantes, con experiencia en una gran variedad de sensores espaciales que son organizados por primera vez en una Red Nacional.

La Red Temática pretende ser en el futuro una Red de Excelencia en Teledetección Oceanográfica. Para ello, junto a la consecución de las actividades propuestas, un parámetro de su evaluación final será la Excelencia de su investigación científica. En la actualidad ésta Excelencia Científica se muestra en los numerosos Proyectos vivos que dirigen sus miembros (27 Proyectos Nacionales y Europeos) y en el número y calidad de sus Publicaciones científicas relacionadas con la Teledetección Oceanográfica (125 Publicaciones SCI en los últimos 5 años).

## **BIBLIOGRAFÍA**

- LABRANDERO, J. L. 1993. La Asociación Española de Teledetección: actividades en España. *Revista de Teledetección* 1: 1-5.
- GARCÍA-SOTO, C. 2004. *Red Nacional de Teledetección Oceanográfica. Memoria Técnica*. Redes Temáticas del Ministerio de Educación y Ciencia. 15 pp.