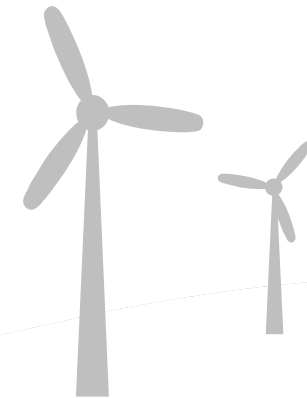




RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA



Aplicación de información meteorológica desde el
punto de vista espacial y temporal de los datos

Proyecto Rayman

23 de marzo del 2011



Índice

n **Presentación**

n **Clima espacial - Impacto en instalaciones eléctricas**

n **Proyecto Rayman**

n **Conclusiones**

Funciones de Red Eléctrica

- ❑ Opera el sistema y garantiza la continuidad del suministro.
- ❑ Diseña, construye y mantiene la red de transporte.

Primer TSO del mundo

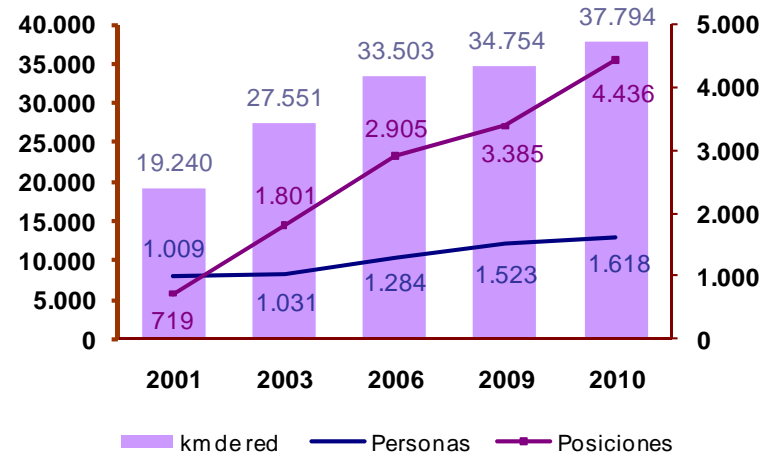
Asegura el correcto funcionamiento del sistema eléctrico español



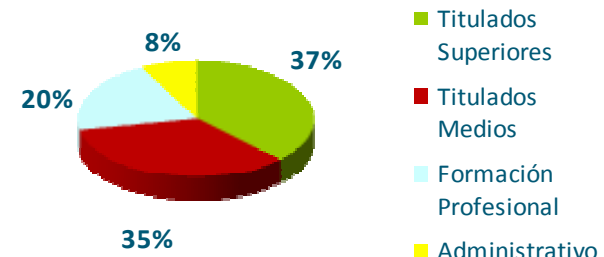
Delegaciones de REE



Evolución kilómetros de red, posiciones y plantilla



Estructura de plantilla (2010)





Impacto sobre los sistemas de protección y control

- n Afectación a las memorias EPROM de los equipos de protección y control que llevan a estos equipos a bloqueo, como consecuencia de “rayos cósmicos”.
- n En estos bloqueos dejan el equipo inoperativo pudiendo inhibir su actuación en caso de perturbaciones en el sistema, pudiendo ser origen de graves incidentes.
- n Se ha procedido a renovar el firmware de los equipos a fin de garantizar en estas situaciones que radiaciones ionizantes no bloqueen los equipos.

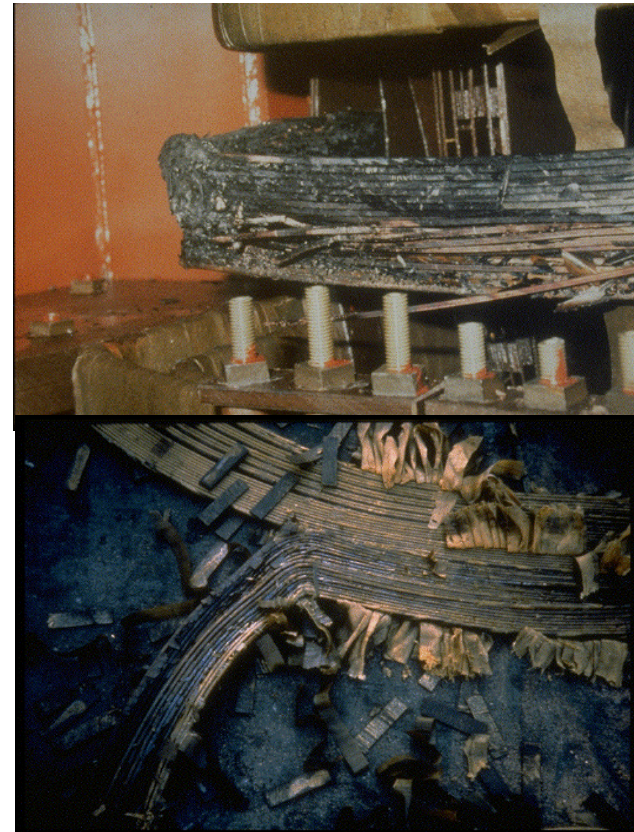


Impacto sobre los transformadores

- n Posible sobreintensidades circulando en los neutros de los transformadores como consecuencia de las corrientes geomagnéticas.
- n Posible afectación a transformadores de la red de transporte, distribución e instalaciones de generación con conexiones en estrella.
- n Análisis de impacto de estas corrientes sobre los transformadores:
 - ❑ Actuación incorrecta de protecciones por circulación de corriente homopolar
 - ❑ Sobrecalentamiento de los transformadores y posibles daños
 - ❑ Efecto de saturación por elevada corriente continua

Impacto sobre los transformadores

- n Tormenta geomagnética en marzo de 1989
- n Causó el colapso del sistema eléctrico de Hydro Quebec
- n Seis millones de consumidores se quedaron sin suministro durante nueve horas
- n Varios transformadores sufrieron sobrecalentamientos
- n Un transformador de 1200 MVA sufrió serios desperfectos



Fuente: Public Service Electric and Gas Company (EPS&G)

Punto de partida: convenio Empresa - Universidad

Colaboración entre la empresa Red Eléctrica de España S.A.U (REE) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) con la participación del grupo de investigación Mercator (ETSI Topografía, Geodesia, Cartografía de UPM), liderado por los investigadores Miguel Angel Bernabé Poveda y Miguel Ángel Manso Calleja para el proyecto (IdeREE):

“Investigación para la aplicabilidad y puesta en marcha de la infraestructura de datos espaciales en REE”

Objetivo

Analizar y sentar las bases para construir una infraestructura de datos espaciales (IDE) que mejorase el proceso de recopilación de información geográfica de REE.



Proyecto Rayman

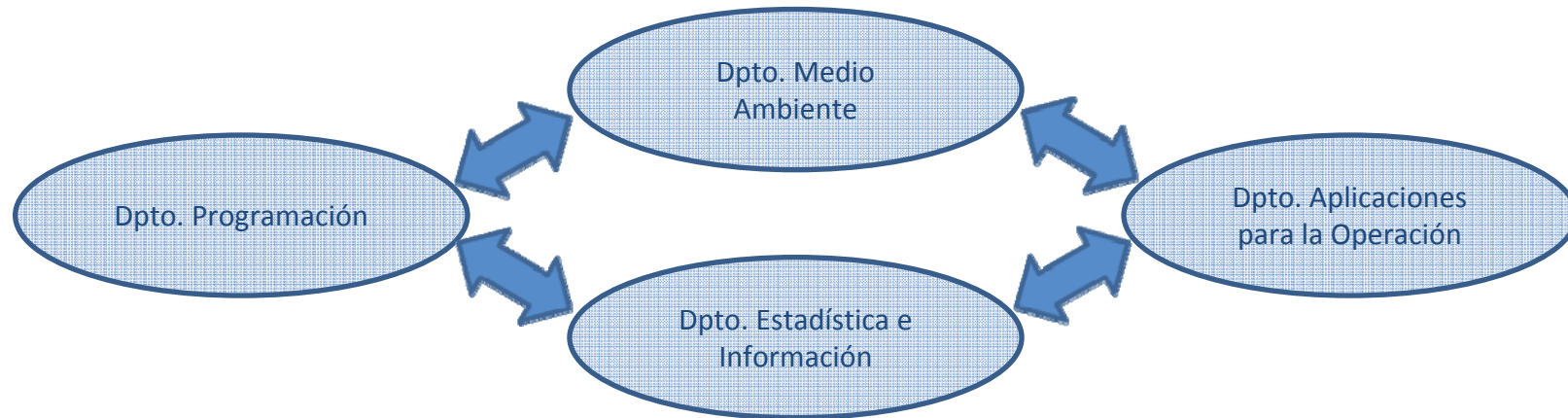
Aplicación de herramienta de visualización y generación de informes sobre variables meteorológicas

Objetivo

Utilizar la información meteorológica de rayos, temperaturas, viento, precipitaciones y niebla para identificar posibles causas de interrupción del transporte de energía y disponer de información para mejorar la planificación de la red de transporte, el mantenimiento y la gestión de la operación del sistema.

Precedentes

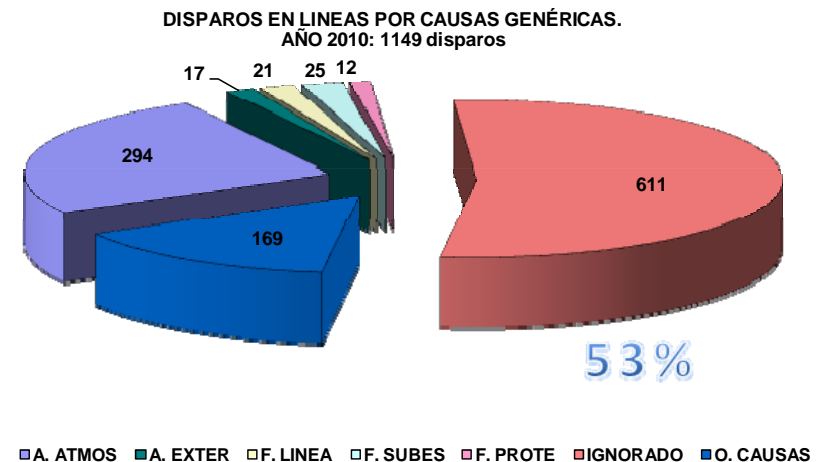
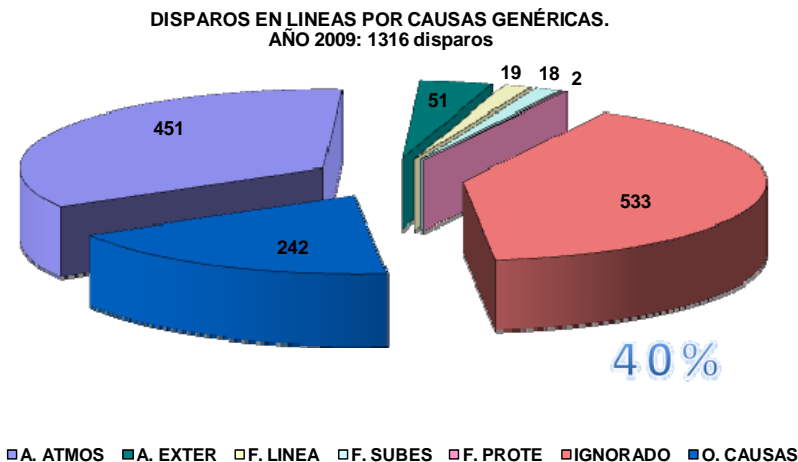
- n Información meteorológica dispersa y desagregada en diferentes unidades organizativas de REE.



- n Planificación y construcción de líneas a través de pasillos sin tener en cuenta los niveles isoceraúnicos de la zona.
- n Elevado número de incidentes en la red de transporte por agentes atmosféricos sin causa justificada.
- n Falta de información de datos observados de radiación en REE, útil para modelos de previsión de producción solar.

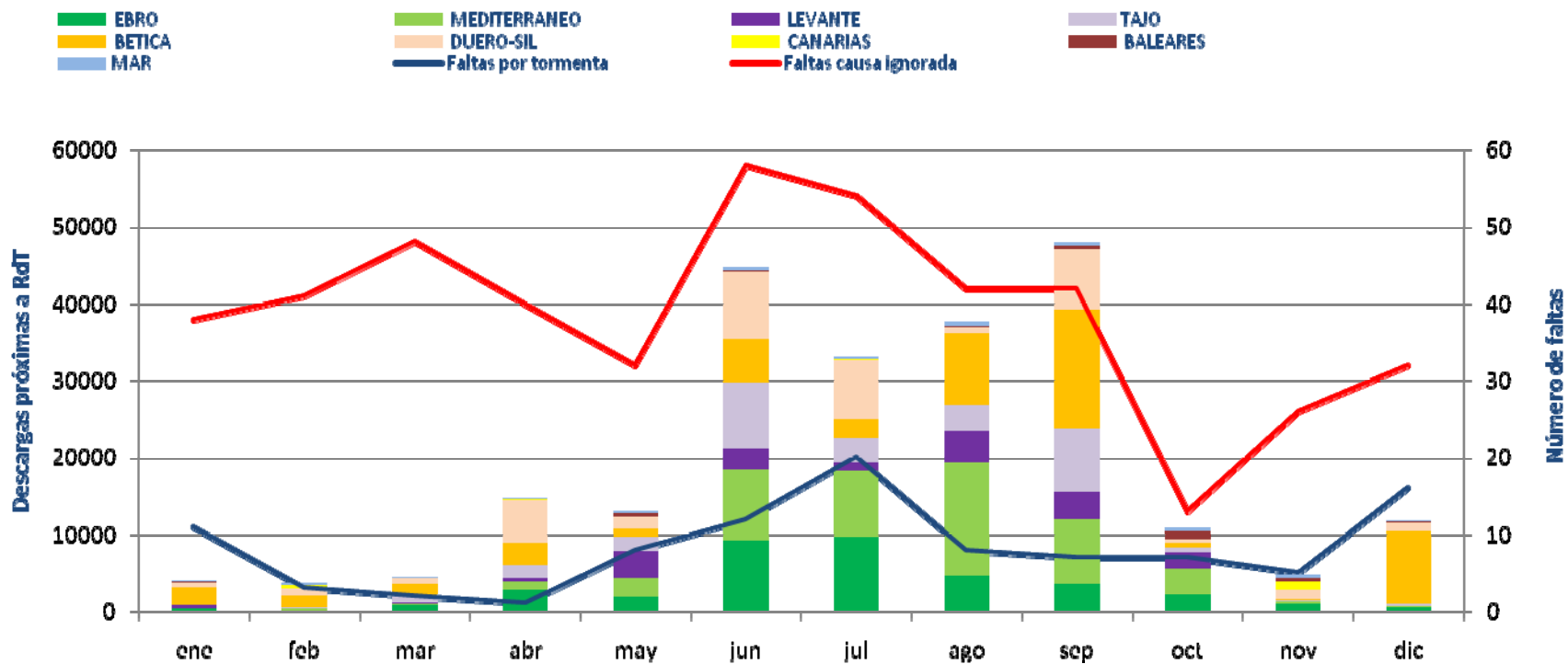
Importancia de las variables meteorológicas en el sector eléctrico

DISPAROS EN LINEAS POR CAUSAS GENERICAS

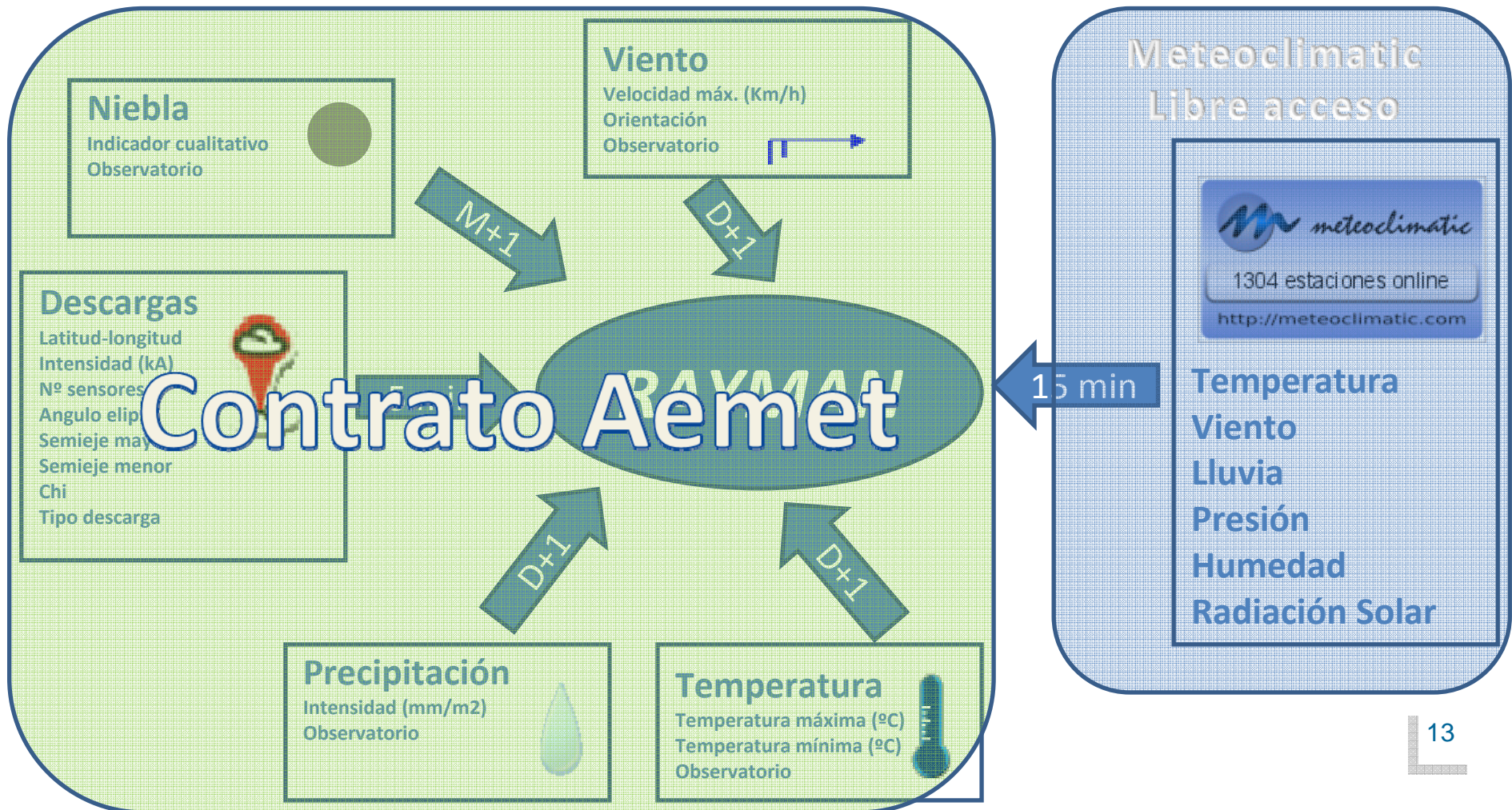


Análisis gráfico: descargas – faltas en líneas

Descargas atmosféricas (rayos) - Faltas en líneas 2010



VARIABLES METEOROLÓGICAS DEL PROYECTO





Etapas del proyecto

- n Diseñar una base de datos meteorológica y el modelo de recopilación, captura y carga de información.
 - n Desarrollar la herramienta de consulta visual y espacial de los datos almacenados, explotable desde una interfaz web por las unidades organizativas de REE (ingeniería, mantenimiento y operación, etc.).
 - n Integrar los datos de distintas fuentes, ya sean públicas (AEMET) o voluntarias (Meteoclimatic).
- * Almacenamiento de datos meteorológicos con un desfase de 15 minutos de la plataforma libre www.meteoclimatic.com con 660 estaciones suscritas.

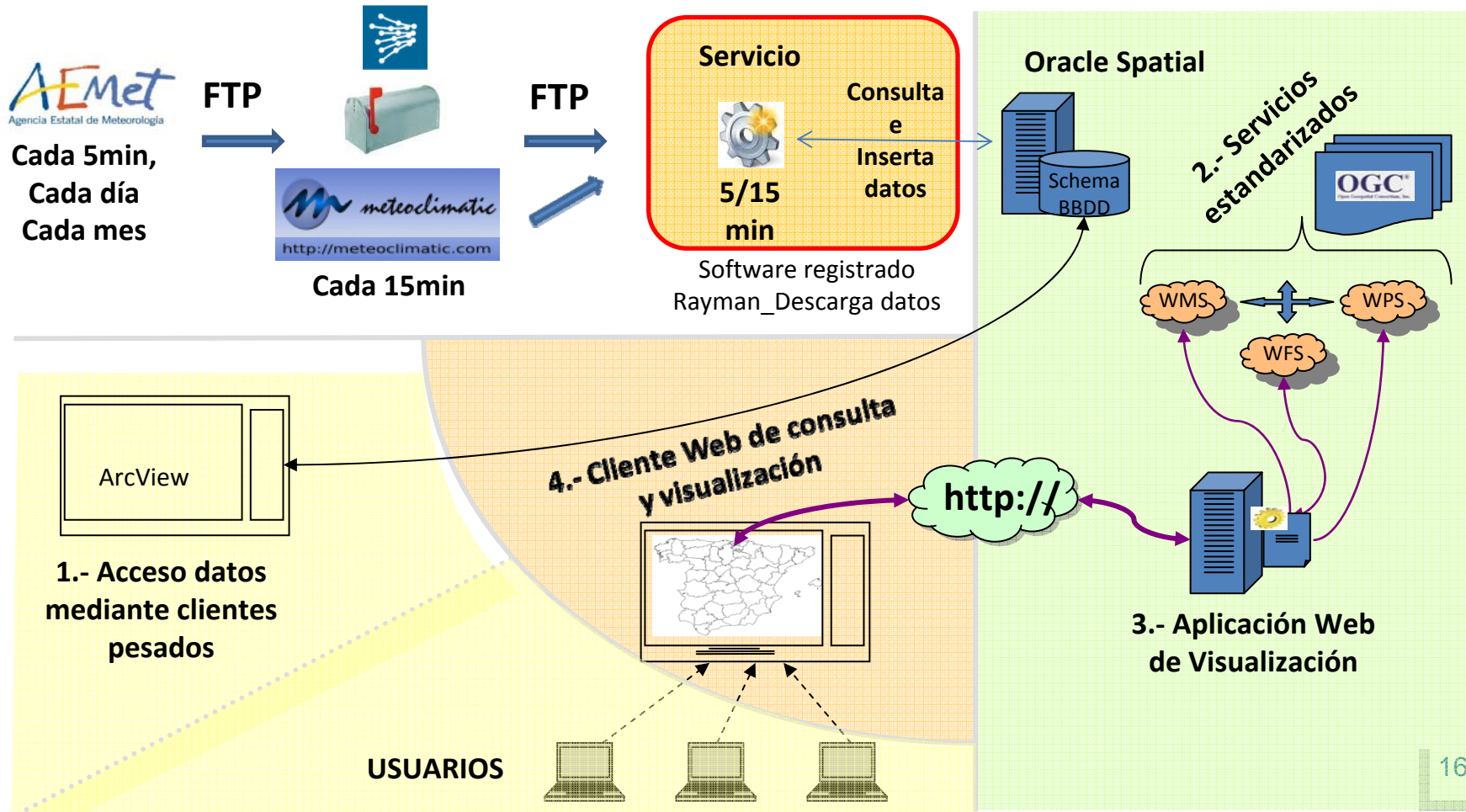


Características del proyecto

- n Utilizar técnicas de georreferenciación sobre la red de transporte de REE.
- n La representación cartográfica de los datos sea accesible vía Web.
- n Generación de informes en formatos procesables por hojas de calculo o mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG).
- n Establecimiento de procedimientos automáticos de carga de información en base de datos que soporte un doble repositorio de datos, uno para corto plazo y otro para que contenga toda la información histórica.
- n Explotar los resultados de los eventos meteorológicos tanto en hora local como en hora UTC.
- n Exportación de la información a mapas en formato pdf.

Diseño implementado

FLUJO DE TRABAJO RAYMAN



Análisis espacial de los datos

- La solución diseñada, e implementada permite realizar consultas espaciales, aritméticas y estadísticas como las siguientes:
 - Calcular la precipitación media de un observatorio en un intervalo de fechas
 - Calcular la densidad de rayos por km² para un intervalo de fechas en un polígono definido por su geometría
 - Mediante el encadenamiento del servicio de descarga y el procesamiento de datos se pueden obtener, por ejemplo, isoplumiometría, isotermas, etc.

Interfaz de usuario

CABECERA DE SELECCIÓN

RAYMAN

Rayos Temper. Viento Niebla Precip. Informes MeteoCli. Rad.Solar

Red Electrica de España REE

Rayos

Hora Maquina Local: 14:07:30
Hora Datos RAYMAN: 12:07:30

Filtro Temporal Filtro Tiempo Real

AJUSTE PANTALLA

ZOOM

ESCALA

FILTROS TEMPORALES

LONGITUD LATITUD

Información de los Rayos próximos a los Circuitos

Fecha (UTC)	Intensidad máx	Número de descargas	Número de sensores	Chi cuadrado	Tipo de descarga	Posición (Long Lat)
09-jul-2010 0:17:41	-13	0	6	0.6	0	(-4.8028 41.7682)



Conclusiones

- n Unificación de datos meteorológicos → Ahorro de costes empresariales al no existir duplicidad de contratos con empresas proveedoras.
- n Mejora en apantallamiento de instalaciones críticas en zonas con alto nivel isoceraúnico → Disminución de faltas por descargas eléctricas.
- n Identificación de descargas cercanas a instalaciones de la RdT → Disminución de disparos con causa ignorada y mejora en los análisis y estudios de red.
- n Herramienta preventiva ante incidentes graves debidos a descarga eléctrica → Seguridad de las brigadas de mantenimiento.
- n Observaciones de libre acceso de radiación solar → Mejora en los modelos de previsión.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Ventura Rodriguez Garcia
Jefe del Dpto. Estadística e Información
Dirección Regulación
Red Eléctrica de España, S.A.U.
vrodriguez@ree.es
J + 34 91 453 33 75