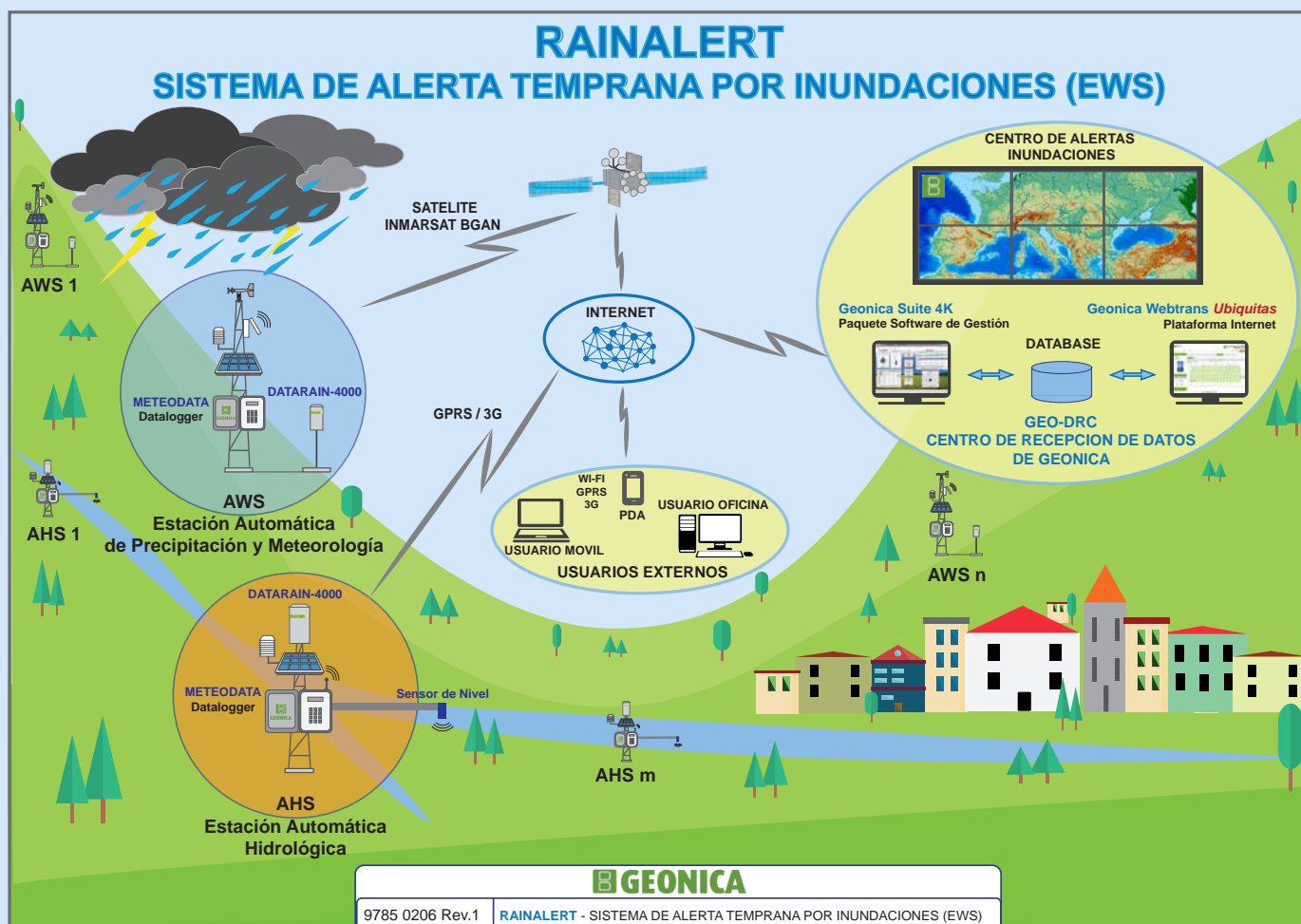


RAINALERT

Sistema de Alerta Temprana (EWS) de Inundaciones y Fuertes Lluvias



- ◆ MEDIDA REAL Y PRECISA DE LLUVIA, NIVELES DE AGUA, RAYOS Y TORMENTAS
- ◆ ALERTAS Y PRE-ALERTAS INMEDIATAS
- ◆ MONITORIZACIÓN CONTINUA Y AUTOMÁTICA
- ◆ TRANSMISIÓN EN TIEMPO REAL DE ALERTAS, DATOS E IMÁGENES
- ◆ INFORMACIÓN REAL DE ESTACIONES EN CAMPO, NO PREDICTIVA
- ◆ FIABILIDAD, ROBUSTEZ Y DISPONIBILIDAD TOTAL DEL SISTEMA
- ◆ ADECUACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS ESPECIFICAS DE CADA PROYECTO

INTRODUCCIÓN

El **Sistema RAINALERT** ha sido diseñado por **GEONICA** partiendo de nuestro Sistema **HYDROMET**, para dar solución a una de las situaciones de emergencia más frecuentes en gran número de áreas urbanas, rurales, infraestructuras viarias, o bien en el caso de plantas industriales, explotaciones agrícolas y ganaderas, etc., que debido a la orografía del terreno y proximidad a cauces fluviales, tienen un alto riesgo de sufrir inundaciones por lluvias muy intensas y repentinas, agravado además por los negativos efectos del cambio climático.

Una **situación típica** de este tipo de emergencias suele darse en ciudades atravesadas por ríos cuyo caudal proviene de la confluencia de arroyos y cauces de las zonas montañosas situadas aguas arriba, constituyendo pequeñas cuencas hidrográficas que, a modo de embudo, concentran y canalizan hacia el cauce de la ciudad las precipitaciones producidas en todo el área colectora.

El Sistema **RAINALERT** de alerta temprana de fuertes lluvias e inundaciones soporta las siguientes funciones principales:

- **Medida en continuo de la precipitación en la cuenca y del nivel en los ríos y cauces** que confluyen hacia el centro urbano, así como otros parámetros ambientales, mediante la instalación de una red Hidro-Meteorológica cubriendo la zona de interés.
- **Registro de todos los datos** en las estaciones remotas de medida y **definición de los umbrales de alerta** en función de la evaluación de la tendencia de la intensidad y persistencia de la precipitación, así como del nivel de los ríos y otros cauces.
- **Transmisión automática y en tiempo real de los datos y alertas hasta la Estación Central de Emergencias**, gestionada por las autoridades locales y de Protección Civil.
- **Difusión de las alertas a la población.**



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El Sistema **RAINALERT** está constituido por una red de estaciones meteorológicas automáticas de medida de la precipitación cubriendo las cabeceras de las cuencas, más otras estaciones hidrométricas de medida del nivel / velocidad / caudal de agua, en varios puntos estratégicos del río o cauce en cuestión, es decir, un determinado número de Estaciones Pluviométricas e Hidrológicas, dotadas de un sistema adecuado de transmisión de los datos y alarmas, a fin de hacer llegar toda la información hasta una Estación Central de Emergencias de modo inmediato, y poder alertar de ese modo a las Autoridades Locales y de Protección Civil, así como a la propia población y con la antelación suficiente, que permita reducir, en cierta medida, el impacto de los daños, pero sobre todo, para tratar de evitar la pérdida de vidas humanas.

Si la intensidad y persistencia de las precipitaciones son suficientemente fuertes y duraderas, entonces el sistema de desagüe y alcantarillado de la ciudad/población podrá resultar totalmente insuficiente, provocándose inevitablemente la anegación de las calles, viviendas, sótanos y garajes, produciéndose daños irreparables en muebles y enseres, vehículos, etc. Esto conlleva cuantiosas pérdidas económicas, y en algunos casos, y más grave aún la integridad de las personas.

Es muy importante señalar que las alertas generadas por el Sistema **RAINALERT**, no se basan en la información meteorológica procedente de modelos predictivos alimentados con datos de satélite y otros tipos de observación de la atmósfera, como los que utilizan los Servicios Meteorológicos de la mayoría de los países y que también se divulgan por televisión, sino en la medida y vigilancia de la intensidad de la lluvia y cantidad acumulada así como del nivel / velocidad / caudal del agua de los ríos, en tiempo real, con funcionamiento permanente.

Por tanto, desde el mismo momento en que el evento comienza a producirse, el sistema **RAINALERT** ya está operativo y en condiciones de comenzar a generar avisos en forma de pre-alertas y alertas de distinto nivel de riesgo. De ahí su eficacia al trabajar con datos y tendencias actualizadas en continuo y no con información procedente de predicciones que carecen de la suficiente resolución espacial y temporal como para poder determinar la inminencia del riesgo cierto en una zona concreta.



Obviamente **RAINALERT** no es excluyente respecto a la utilización o no de los modelos predictivos con datos procedentes de observaciones de satélites, o de Radares Meteorológicos, etc., sino en todo caso complementario. De hecho **RAINALERT** permite la integración de radares meteorológicos de corto y medio alcance para vigilar la intensidad de las precipitaciones, así como la evolución y desplazamiento de las tormentas, en el entorno de la zona de riesgo.



Estación **RAINALERT / HYDROMET** con Unidad **METEODATA**

CONFIGURACIÓN DE LAS ESTACIONES AUTOMÁTICAS DE MEDIDA

La Red de medida del Sistema **RAINALERT** está formada por un conjunto de Unidades Automáticas de Medida y Transmisión de Datos Modelo **METEODATA**, cada una de las cuales admite la conexión de los siguientes sensores:

- **DATARAIN-4000 Sensor Digital de Precipitación con Tecnología de Pesada**, de muy alta resolución (0,01 mm), muy alta precisión de pesada (0,02%), gran rango de medida (de 0 a 2000mm/h) y capacidad ilimitada, al contar con sistema patentado de vaciado automático.
- **Sensor RADAR de Nivel del Agua** con rangos de medida de 8, 15 ó 35 metros y precisión de 2 mm (1 mm en medidas promediadas).
- **Sensores Doppler de Medida de Velocidad / Caudal del Agua** en ríos y canales.
- **DIGICAM-3K Cámara Digital** de muy bajo consumo y conexión directa a la estación **METEODATA** para toma de imágenes en color.
- **Sensores de Detección de Rayos y Tormentas.**
- **Otros Sensores Meteorológicos** opcionales para medida de Temperatura Ambiente, Humedad Relativa, Presión Atmosférica y Radiación Solar con el multisensor **PTHR-4000**, Velocidad y Dirección del Viento, Humedad del Suelo, etc.



DATARAIN-4000
Pluviómetro Electrónico de Pesada

La descripción y características técnicas de cada uno de estos elementos se encuentran disponibles en los documentos específicos correspondientes.

AUTONOMÍA DE FUNCIONAMIENTO DE LAS ESTACIONES AUTOMÁTICAS



Las unidades automáticas de medida y transmisión de los datos del sistema **RAINALERT**, son estaciones **METEODATA**, de **ultra bajo consumo**, con **montaje totalmente compacto** en armario intemperie (protección IP66 / IP67), dentro del cual se ubica la placa electrónica principal con el módem GPRS/3G/4G, así como la fuente de alimentación, que incluye el paquete de baterías y el circuito regulador de carga para conexión a un panel solar externo o a la red de alimentación 110-230 Vca, cuando ésta se encuentre disponible en el emplazamiento.

Esta configuración asegura una autonomía total de funcionamiento de la estación y de los sensores a ella conectados, de hasta varios días en caso de falta de recarga por caída de la red o por ausencia de radiación solar en días totalmente nublados. La estación **METEODATA** está dotada también de un completo conjunto de protecciones contra descargas atmosféricas y otras posibles inducciones electromagnéticas externas, por lo que su operatividad está garantizada en grado máximo.

COMUNICACIONES Y TRANSMISIÓN DE LOS DATOS Y ALERTAS

Las estaciones automáticas que forman parte de **RAINALERT**, disponen de un sistema de comunicaciones bidireccional y redundante. Normalmente, los datos y alertas se transmiten por las estaciones mediante módem celular GPRS/3G/4G incorporado.

Adicionalmente utilizan un transceptor satélite también bidireccional **INMARSAT BGAN** (Broadband Global Area Network), es decir, de bandaanchayconcobertura global, imprescindible en los casos en los que la cobertura de telefonía celular GPRS/3G/4G no exista o sea deficiente. Ambas vías de comunicación se pueden utilizar de modo alternativo o redundante.



Transceptor Satélite INMARSAT BGAN

Además, las comunicaciones bidireccionales de **RAINALERT** permiten gestionar desde la Estación Central de Recepción de los datos, la operatividad de las estaciones remotas de medida, anticipar una posible incidencia, evitándola, así como realizar un test de auto-diagnóstico automáticas para comprobar el correcto funcionamiento de las estaciones, reduciéndose por tanto, el número de desplazamientos de los técnicos de mantenimiento, lo que aumenta su operatividad, eficiencia y reduce los costes asociados al servicio.

La experiencia ha demostrado que las comunicaciones terrestres que utilizan enlaces radio punto-a-punto con o sin repetidores intermedios así como las redes de comunicaciones móviles, presentan graves inconvenientes, pues en caso de tormentas severas con fuertes descargas eléctricas, los equipos radio y los repetidores pueden verse seriamente afectados e incluso dejar de funcionar, con el grave problema que ello supone para la gestión de emergencias.



METEODATA

**Unidad de Adquisición y Transmisión de Datos
(3G/GPRS, Línea, Radio y Satélite)**

El sistema **RAINALERT** permite implementar hasta un máximo de 3 canales de comunicación redundantes.

Durante el tiempo en el que el sistema permanece operando con el canal de comunicación redundante, se sigue monitorizando el canal de comunicación principal para determinar cuándo vuelve a estar operativo. Tras detectarse que el canal principal vuelve a quedar operativo, **RAINALERT** cambia de nuevo a su funcionamiento normal de forma totalmente automática.

El canal de comunicación principal suele configurarse por criterios de coste de transmisión, ancho de banda y condiciones de cobertura óptimas en los emplazamientos remotos. La recuperación automática esta vía de comunicación principal tiene por tanto unos beneficios importantes para el cliente a nivel de costes y optimización del funcionamiento del sistema.

TRANSMISIÓN INMEDIATA DE ALERTAS DATOS E IMÁGENES

La transmisión de los datos y alertas por las estaciones remotas se realiza en tiempo real y, en primer lugar, por las vías indicadas, hasta la Estación Central de Emergencias. A partir de toda la información recibida, las Autoridades Locales y de Protección Civil deberán gestionar dicha información y su difusión a la población, aplicando los protocolos correspondientes.

Aparte del escenario anterior, las estaciones remotas del sistema **RAINALERT** también generan por sí mismas **pre-alertas y alertas** que se transmiten inmediatamente a determinadas autoridades por mensajes SMS, desde el mismo momento en el que la intensidad y duración de las precipitaciones, o el análisis de la evolución del nivel del agua / velocidad / caudal, permiten establecer un cierto umbral de riesgo de inundación repentina.



La evaluación continua de la tendencia o evolución en el tiempo de los datos, habilita a nuestro sistema para llevar a cabo una vigilancia de la situación de riesgo de modo permanente, por lo que su eficiencia como **Sistema de Alerta Temprana** está garantizado al utilizar datos en tiempo real y no predicciones, cuya información está obviamente sujeta a muchas incertidumbres, pues estos eventos, normalmente están muy localizados en el espacio y el tiempo, por lo que, en la práctica, los modelos predictivos, por muy avanzados que sean, se muestran incapaces de dar una respuesta adecuada a estas situaciones.

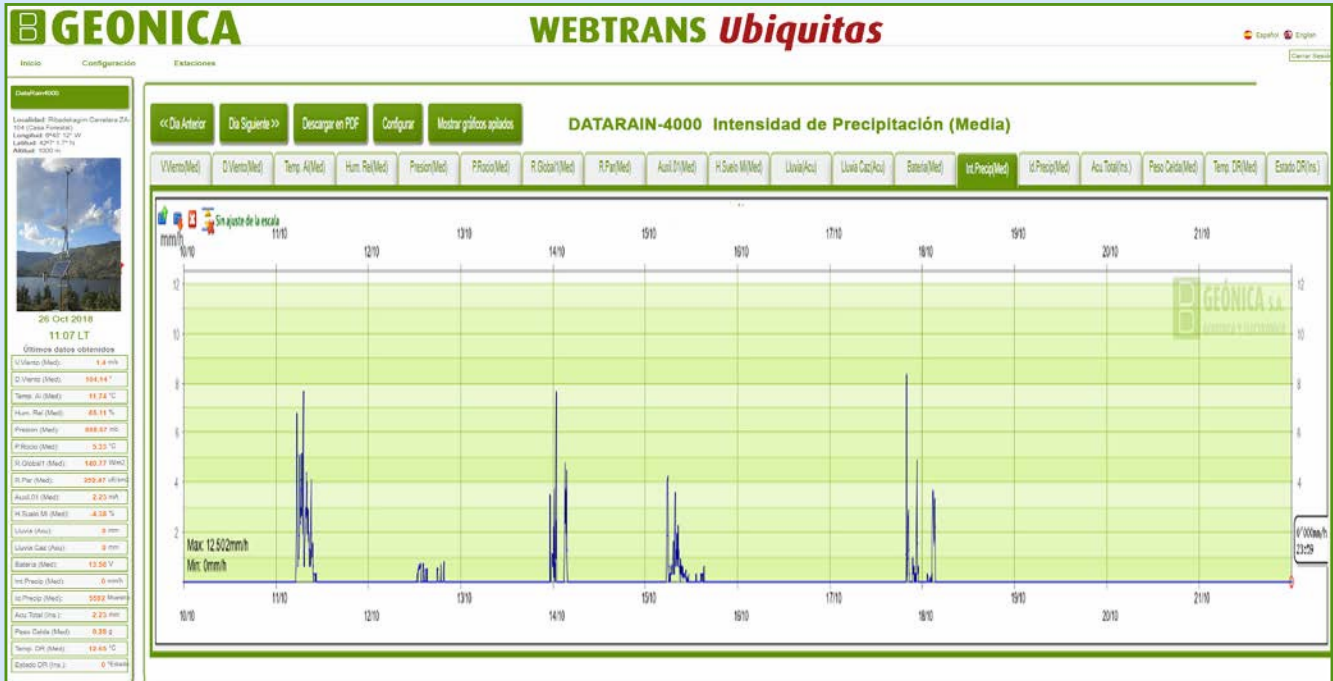
En determinados emplazamientos, sobre todo en los puntos de medida del nivel de los ríos y cauces, el sistema **RAINALERT** permite opcionalmente conectar a la estación **METEO DATA** una cámara de muy bajo consumo, para toma de imágenes, por ejemplo del nivel del río, las cuales se transmiten por los mismos canales de comunicación antes descritos de modo automático, secuencial o a petición mediante comando manual desde la Estación Central de Emergencias.

Por tanto, las Autoridades Locales y de Protección Civil disponen de modo inmediato de la información necesaria para poner en alerta a las propias brigadas de emergencias, sin depender de los avisos procedentes de los institutos meteorológicos de cada país, basados generalmente en predicciones que adolecen de insuficiente resolución espacial y un largo horizonte temporal de vars horas, pero no en datos perfectamente localizados y en tiempo real, como ofrece el sistema **RAINALERT**.



DIFUSIÓN DE PRE-ALERTAS Y ALERTAS A LA POBLACIÓN

Con la información recibida en el Servidor del Centro de Emergencias, el sistema **RAINALERT** genera de modo automático y con actualización en tiempo real, una base de datos con toda la información, incluidas las alertas producidas; todo lo cual se pone a disposición de las autoridades de Protección Civil encargadas de la gestión de emergencias para la difusión de las alertas a la población por los medios que consideren adecuados y en base a los protocolos correspondientes.



Independientemente de la gestión de las alertas llevada a cabo por Protección Civil, el sistema **RAINALERT** permite utilizar opcionalmente la Plataforma Internet **WEBTRANS Ubiquitas** instalada en el mismo Servidor. Toda la información de la base de datos como son las precipitaciones, niveles de los ríos y las alertas generadas, se sube a la plataforma **WEBTRANS**, en la que se presenta en forma de tablas y gráficos temporales con actualización cada 1, 2, 5 ó 10 minutos (programable).

Por tanto la información se pone a disposición de la población interesada, desde cualquier dispositivo fijo o móvil con acceso a Internet. Una demostración de esta plataforma se puede ver en: <http://demowebtrans.geonica.com>



ALERTA DE TORMENTAS Y RAYOS

Es importante señalar que el sistema de alerta de rayos **LIGHTNING ALERT** diseñado por **GEONICA**, se puede integrar también como parte del sistema **RAINALERT**.

El Sistema de Alerta de Rayos está basado en un dispositivo que mide la intensidad de los campos electrostáticos (gradientes de alta tensión medidos en voltios/m) que se producen en la naturaleza por la acumulación de cargas eléctricas en las nubes de tormenta.

El medidor se instala a la intemperie, integrado con el sistema **RAINALERT**, de tal modo que cuando se sobrepasa un determinado umbral del gradiente de campo eléctrico por acumulación de carga eléctrica en las nubes como para crear un peligro de caída de rayos, se genera una señal de alerta que se transmite hasta la Estación Central de Emergencias, así como por mensajes SMS a las autoridades correspondientes.

Asimismo, el sistema **LIGHTNING ALERT** puede incorporar un dispositivo detector de los rayos que se vayan produciendo en un entorno de decenas de kilómetros, determinado la distancia al detector desde el punto en el que se producen, de manera que el seguimiento de la serie de rayos detectados permite evaluar el riesgo de que la tormenta se acerque demasiado al punto o localidad a monitorizar.

Resumiendo, el sistema **LIGHTNING ALERT** se ha concebido para determinar cuándo existen condiciones que favorecen la caída de rayos en el área local. Por otro lado el uso complementario de un "detector" constituye un método ideal para confirmar la actividad tormentosa alrededor de la localidad o punto a proteger.



Aparte de su integración en **RAINALERT**, las aplicaciones principales del Sistema **LIGHTNING ALERT** son las siguientes:

- Instalaciones militares, tales como depósitos de explosivos y polvorines
- Instalaciones de generación y distribución de energía: Centrales y Plantas de Generación, Subestaciones Eléctricas, etc.
- Voladuras en Canteras
- Aeroespacial
- Gestión de Materiales Peligrosos
- Investigación Atmosférica
- Instalaciones de Almacenamiento y Trasvase de Petróleo y Gas
- Depósitos de material pirotécnico
- Operaciones de Base Fija (FBO) y de Tierra en Aeropuertos
- Campos de Golf y Piscinas
- Operaciones con Grúas / Equipos Pesados
- Construcciones y Obras
- Actos Públicos y Actividades de Recreo a la Intemperie