

SISTEMA GammALERT

**DETECCIÓN TEMPRANA DE RADIACIÓN GAMMA
SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE RADIOACTIVIDAD MEDIOAMBIENTAL
con Transmisión de Datos y Alarmas en Tiempo Real**



- ◆ Redes de monitorización de radioactividad
- ◆ Supervisión de fronteras, aeropuertos y estaciones de ferrocarril
- ◆ Monitorización radiológica en hospitales
- ◆ Centrales nucleares
- ◆ Almacenes de desechos radioactivos

Descripción General GammALERT

El **SISTEMA GammALERT** ha sido desarrollado siendo conscientes de la importancia de contar con una Solución de Monitorización de la Contaminación Medioambiental Radioactiva por Rayos Gamma, de detección precoz y de primera calidad, con una extensa gama de aplicaciones, tal como su integración en redes de monitorización para detección precoz en protección civil, con una amplia cobertura: monitorización en salas de radioterapia en hospitales; supervisión en fronteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias; radiación accidental generada por Centrales Nucleares, almacenamiento y transporte por camión/tren de materiales fusionables, etc.

El **SISTEMA GammALERT** puede estar integrado por una o más Estaciones de Medida Remotas que almacenarían y transmitirían los niveles de radiación gamma en el aire así como las alarmas a una Estación Receptora Central y/o a las Autoridades de Protección Civil en el caso de producirse una incidencia.

La Estación de Medida Remota consta de dos componentes principales:

- El primero es un detector de radiación gamma digital muy avanzado, el modelo RS04 o GSP02 (espectral).
- El segundo elemento es la Unidad de Adquisición y Transmisión de Datos, modelo **METEODATA**. Esta unidad recibe la señal digital generada por el detector de radiación gamma RS04 y almacena las mediciones y los cálculos en su memoria interna. Los datos y las alarmas son transmitidos por la unidad **METEODATA** también a una Estación Receptora Central y a las Autoridades de Protección Civil.

A continuación se describen tanto el Detector Gamma como la unidad **METEODATA**, que configuran la Estación de Monitorización Remota de Radioactividad.

Descripción General METEODATA

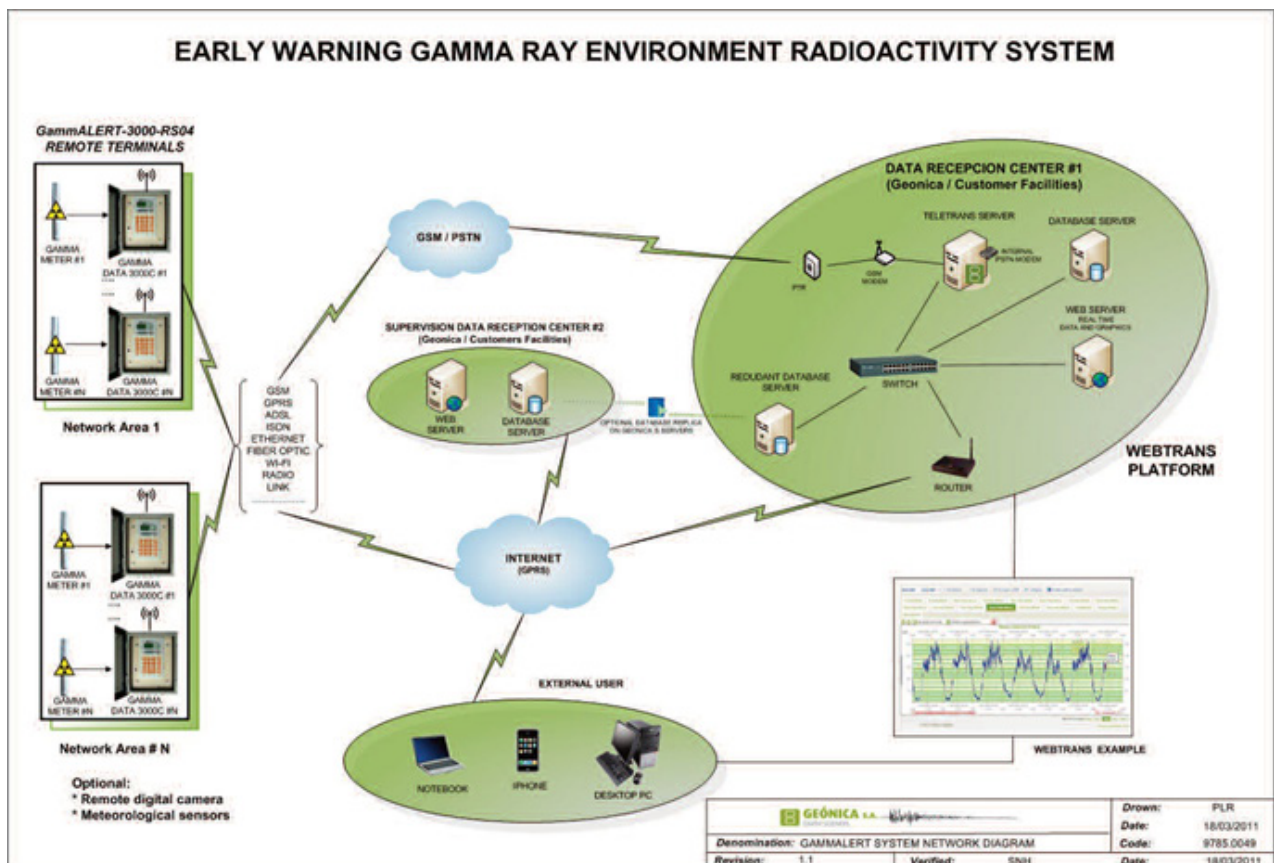
El Modelo **METEODATA** es una Unidad de Adquisición y Transmisión Automáticas de Datos, concebida especialmente para su instalación a la intemperie en lugares remotos sin operador, con la posibilidad de crear redes de monitorización de alerta de radiación gamma, integradas por un número indeterminado de estaciones de campo, y una o más Estaciones Centrales para recibir, almacenar, presentar y procesar datos y alarmas de radiación gamma medioambiental generados por el detector Gamma Meter conectado a esta unidad.

Los datos y alarmas de rayos gamma se pueden transmitir desde la Estación de Medida Remota a la Estación Central utilizando cualquiera de las opciones de comunicación y alternativas disponibles, como:

- redes celulares 3G/GPRS/CDMA,
- radioenlace punto a punto,
- conexión Ethernet
- vía satélite (INMARSAT, IRIDIUM, etc.).

Desde la Estación Receptora Central, es posible obtener manual o automáticamente datos y alarmas en tiempo real de todas y cada una de las estaciones de medida remotas, así como programar vía remota todas sus funcionalidades.

La transmisión de datos TCP/IP y FTP como se muestra en el siguiente diagrama de comunicaciones:



Descripción General GammaMETER RS04

El detector de radiación Gamma, modelo RS04, se ha concebido para medir la radioactividad de rayos gamma. Está calibrado en la magnitud de "tasa de dosis equivalente ambiental" [$H^*(10)$], abarcando su rango de medida 9 décadas (desde 10 nSv/h hasta 10 Sv/h). Este rango de medida permite detectar variaciones de escasa magnitud en la radioactividad natural ambiental así como medir tasas de dosis elevadas. El detector está disponible en dos versiones: modelo RS04/H para un rango de energías altas y el modelo RS04/L para un rango de energías bajas.



El GammaMETER RS04 está integrado por un tubo contador proporcional (modelo NPGD02). Durante muchos años, en diversos países europeos ha estado en servicio una gran cantidad de estos tubos contadores y han establecido un nuevo estándar mundial en monitorización medioambiental. Este modelo específico es único en su género, por tratarse del único capaz de abarcar un rango de medida de nueve décadas con un solo detector.

Una de sus principales ventajas es que el tubo contador posee una sensibilidad muy elevada a la radiación ambiental natural, pese a su amplio rango de medida. La durabilidad del tubo es prácticamente independiente del número de impulsos. Tras una alta dosis de radiación, el detector puede regenerarse automáticamente mediante un refresco mensual (mantenimiento fuera de servicio).

La unidad de procesamiento de señal se ha desarrollado sobre la base de la dilatada experiencia acumulada a lo largo de muchos años. Este microprocesador ejecuta las siguientes tareas: procesa las señales del tubo detector, las convierte en la magnitud de tasa de dosis equivalente ambiental [$H^*(10)$], supervisa en modo continuo el funcionamiento del detector, almacena los datos medidos y asegura la comunicación entre el detector y la Unidad **METEODATA**.

Una unidad de alta tensión extraestable garantiza un funcionamiento fiable del tubo contador. A ello se añade que todas las entradas y salidas eléctricas están provistas de filtros de protección especiales (NEMP1), brindando una excelente protección contra rayos.

Todo el equipo del detector está alojado en un tubo de aluminio estanco al agua con un espesor de pared de 2 mm. El conector es así mismo estanco al agua.

¹ Impulso Electromagnético Nuclear

Especificaciones Técnicas GammaMETER RS04 (1/2)

Parámetros ajustables en el modelo RS04/232 y RS04/485:

- Fecha, hora
- Periodo de almacenamiento de datos
- Límite de histórico de alarmas
- 8 niveles de alarma con histéresis
- Reseteo de valores de dosis acumuladas
- Habilitación/deshabilitación de generación de informes (en el modelo RS485, por defecto esta función está deshabilitada)

Datos y parámetros disponibles:

- Tasa de dosis equivalente ambiental
- Valores de dosis equivalente acumulados a los niveles de alarma.
- Valores de dosis equivalente ambiental, medidos en los últimos 10 minutos a intervalos de 1 minuto
- Valores de tasas de dosis equivalente ambiental medidos en las últimas 72 horas a intervalos de 10 minutos
- Informes
- Estado (Tensión/corriente de alimentación, temperatura interior, etc.)

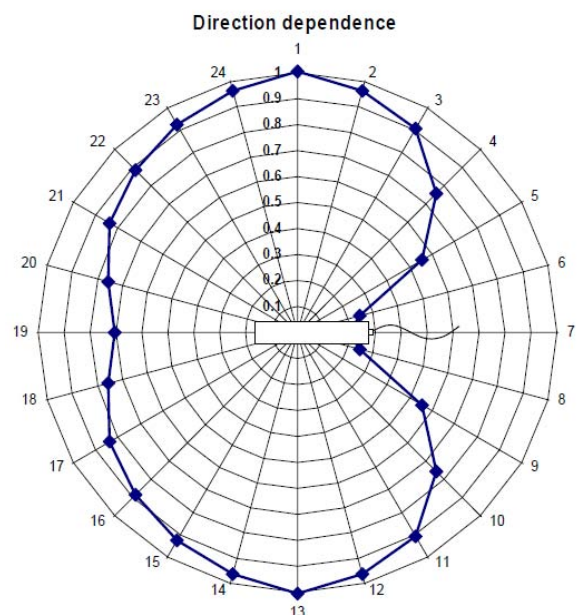
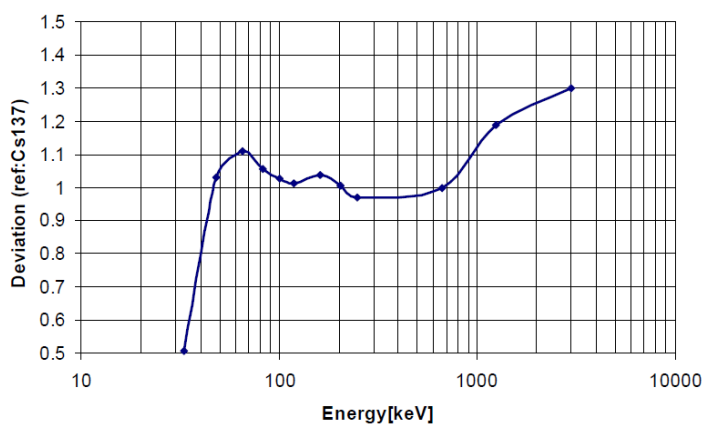
Parámetros preconfigurados

Valores medidos en los modelos RS04/232 y RS04/485:

- Tasa de dosis equivalente ambiental en Sv/h
- Estado
- Tensión de alimentación de entrada en Voltios-s
- Intensidad absorbida en mA-s
- Alta tensión en Voltios-s
- Temperatura interior en °C
- Tensión de alimentación analógica (interior) en Voltios-s
- Los últimos recuentos medidos (impulsos) normalizados durante 1 segundo.
- La última intensidad medida por el detector en mA-s

Especificaciones Técnicas GammaMETER RS04 (2/2)

Modelo	RS04H	RS04L
Detector Espectral	Contador proporcional, modelo NPGD 02 con compensación de energía	
Microprocesador	Modelo C8051F022 Silicon Labs, compatible con Intel 8051	
Rango de medida	10 nSv/h ÷ 10 Sv/h	10 nSv/h ÷ 15 mSv/h
Rango de energía (±30%, ref. Cs137)	H*(10) ≤ 30 mSv/h: 35 keV ÷ 3 MeV H* (10) > 30 mSv/h: 100 keV ÷ 3MeV	35 keV ÷ 3 MeV
Dependencia Energía ref. Cs137	70 keV ÷ 1,3 MeV: -3% /+18% 40 keV ÷ 3 MeV: -20% /+30%	
Rango de temperatura	-30°C ÷ +70°C	
Dependencia de la temperatura	< ±5%	
Incertidumbre de medición	±10%	
Salida	RS-232 o RS-485 o RS-422	
Reloj en tiempo real	Sí	
Memoria de almacenamiento de datos	Sí	
Datalogger	conexión directa a METEO DATA	
Datos en tiempo real	Sí	
Intensidad absorbida ¹	0,7 - 1W	
Dimensiones	Ø76 mm x 500 mm	
Peso	aprox. 2,5 kg	
Longitud máx. del cable entre Detector y Datalogger	RS232 ...500m RS485 ...1200m (con alimentación exterior ²)	



¹ Consumo de energía en operación (mayor al inicio).

² Max. 100 m cuando se utiliza el mismo cable también para la fuente de alimentación.

Especificaciones Técnicas GSP02 Sensor Gamma Spectrum

La sonda Gamma Spectrum modelo GSP02 tiene las siguientes características principales:

- Todo en uno: sensor espectral NaI (Ti) o LaBr3 (Ce) con HV regulado digitalmente, amplificador, 1k MCA, calibración de energía continuamente automática en un rango de temperatura completo, comunicación por RS232, 485, 422, USB
- Medición de radiactividad de la radiación gamma en la cantidad de "tasa de dosis equivalente ambiental" [H * (10)],
- Detección espectroscópica de radiación gamma con NaI o LaBr3
- Identificación de isótopos in situ

Este amplio rango de medición permite detectar cambios mínimos en la radioactividad natural ambiental así como monitorización espectroscópico autónomo.

ANÁLISIS DE DATOS

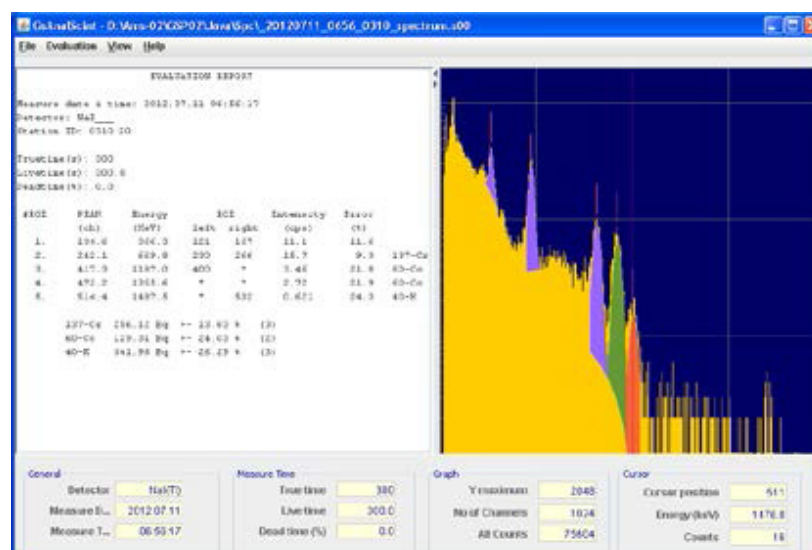
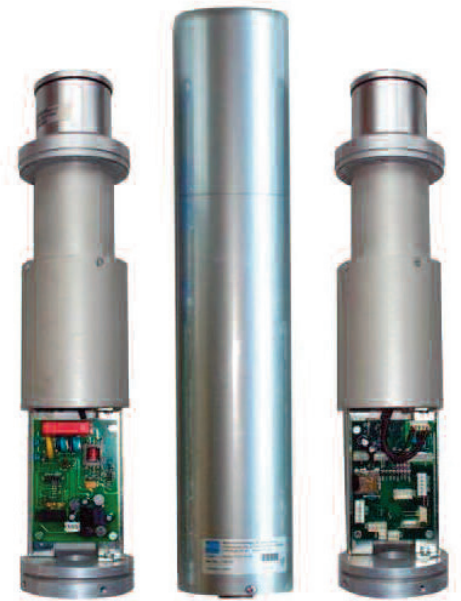
- Evaluación continua de los espectros gamma
- Identificación de isótopos de una biblioteca de isótopos
- Gestión de alarmas basadas en isótopos

Para una mejor confiabilidad, el GSP02 utiliza calibración de energía y eficiencia continuamente automática mediante una fuente de 40K integrada que evita datos falsos y alarma.

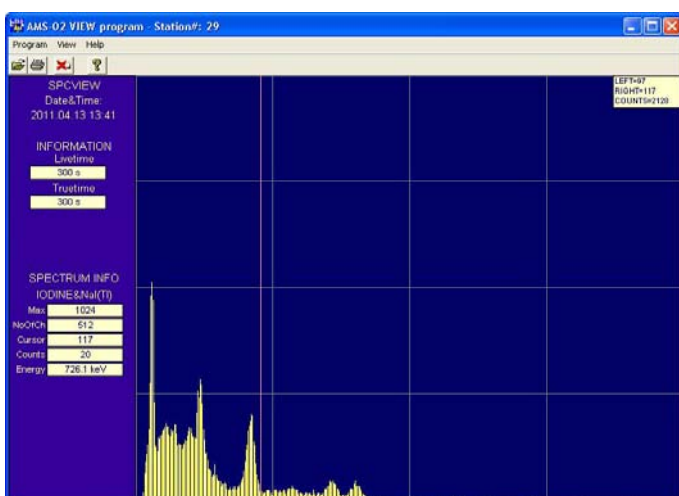
PRINCIPALES APLICACIONES

Este detector robusto y único se presta a una amplia gama de usos posibles:

- Sensor en la red de monitorización para el sistema de alerta temprana que cubre un área amplia;
- Vigilancia hospitalaria en salas de radioterapia;
- Unidad de medida en instituciones científicas y centros de desarrollo;
- Unidad de supervisión en las fronteras, aeropuertos, estaciones de ferrocarril y en aeronaves,
- Unidad de control en el sector municipal principalmente para el control instantáneo de la radiación accidental, generada por energía nuclear
- Industria (plantas de energía nuclear, almacenamiento de materiales fusionables y transporte en camión / tren de dichos materiales),
- Unidad de medida en el sector privado, especialmente para los propietarios de refugios de lluvia radiactiva.
- Submarino, medición del buzo
- Monitor de contaminación de alimentos (FCM10)



Modelo	GSP02-N55	GSP02-N76	GSP02-L38
Detector Espectral	NaI(Tl)		LaBr3(Ce) SGC
Tamaño del detector	55x55mm	76x76mm (3")	38x38mm (1.5")
Rango de medida	10 nSv/h ÷ 50 µSv/h ext1: 10 nSv/h ÷ 1 Sv/h ext10: 10 nSv/h ÷ 10 Sv/h		10 nSv/h ÷ 100 µSv/h
Rango de energía	33 keV ÷ 3 MeV		
Dependencia de la dosis-ratio de energía	±30%, ref. Cs137		
Resolución Energía FWHM a Cs137	< 7%		< 3,5%
Analizador Multicanal	2048 canales		
Rango de Temperatura	-30°C ÷ +60°C		
Dependencia de Temperatura	< ±3keV		
Medida de incertidumbre	H*10 ≤ 50 µSv/h: ±15%		
Salida	RS-232 or RS-485 or RS-422 or USB		
Reloj en tiempo real	Sí		
Datos en tiempo real	Sí		
Datalogger	Conexión directa a METEODATA		
Consumo	approx.1W		
Longitud Max. cable entre METEODATA y detector	RS232 - 500m / RS485,422 - 1200m (con fuente de alimentación externa)		
Dimensiones	Ø76mm x 480mm	Ø100mm x 505mm	Ø76mm x 480mm
Peso	3 kg		



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES METEODATA**Entradas/Salidas (total 16 ó 24, más 4/6 puertos serie:**

- 8 o 16 canales de entradas analógicas (diferenciales) con convertor A/D de 24 bits
- 2 entradas digitales; aislamiento galvánico de 4000 V
- 2 salidas digitales; aislamiento galvánico de 4000 V
- 4 canales de impulsos (16 bits) para pluviómetros, anemómetros y otros sensores similares con salida de impulsos.

Puertos de comunicaciones (4 estándar; 6 opcional):

- Com 1: Puerto serie RS232 de uso general
- Com 2: Puerto serie (Ethernet opcional)
- Com 3: puerto serie RS232/422/485 programable de uso general
- Com 4: puerto serie para conexión a módems 3G, GPRS, PTSN, etc.
- Com 5/6: dos puertos opcionales adicionales (TCP/IP, RS232/422/485, SDI-12, etc.)

Memoria de almacenamiento:

- 64 MB de memoria interna.
- Opcionalmente, tarjeta de memoria SD extraíble de 2 GB.

Transmisión de datos:

En función de los requisitos del usuario, la Unidad 3000 es capaz de transmitir los datos a la estación central por varias vías:

- Puerto serie RS232/422/485
- Módem celular GSM/GPRS/3G
- Conexión Ethernet – Radioenlace
- Fibra óptica
- Wi-Fi/Bluetooth
- Satélite (INMARSAT, VSAT, etc.)
- Internet



Tal flexibilidad de los puertos de comunicaciones, entradas y salidas y de la capacidad de memoria permite conectar el sistema a un gran número de distintos sensores, como anemómetros, visibilímetros, pluviómetros, etc., además de procesadores de ruido o cámaras digitales para adquisición y transmisión de imágenes.

La Unidad de Registro y Transmisión de Datos está montada bien en una carcasa de polipropileno IP 67 (dimensiones 41x33x18 cm) o en un carcasa Metálica IP 66 (dimensiones 43x33x20 cm). Las baterías, el regulador de carga, el módem de comunicaciones, el teclado y la pantalla de visualización (opcional) también están alojados en idéntico armario.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GEO-DRC Centro Recepción de Datos**GEONICA SUITE SOFTWARE DE GESTIÓN**

Geónica Suite 4K es la última generación de paquetes de software desarrollada por Geónica para la interacción, configuración, presentación, análisis y monitorización de datos en tiempo real de las estaciones de adquisición de datos de Geónica (Series **METEO DATA**).

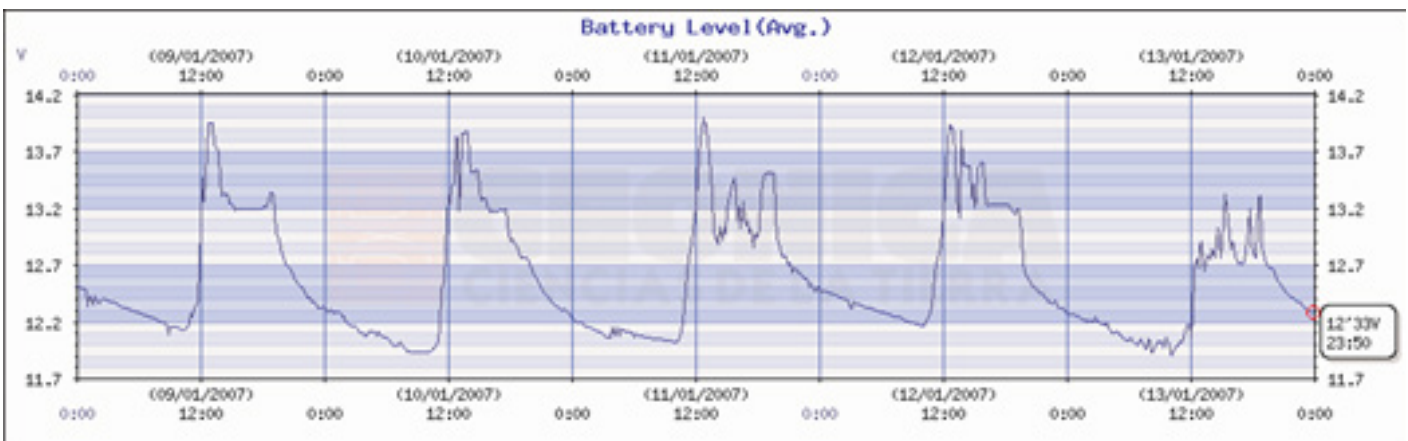
El paquete consta de cuatro aplicaciones principales:

- **TELETRANS-W4K.** Esta aplicación se ha concebido para la comunicación entre el PC y las estaciones, lo cual permite recuperar datos y otros comandos de configuración como: sincronización de fecha y hora, configuración de parámetros de estaciones, tests, actualización del firmware, calibración, peticiones de imágenes, etc.
- **DATAGRAPH-W4K.** Esta aplicación se ha concebido para consulta, gestión y monitorización de datos en tiempo real. Estos datos capturados por la estación son almacenados en la base de datos mediante la aplicación **TELETRANS-W4K** o están accesibles a través de un servicio de web.
- **FLASH READER.** Esta aplicación puede convertir datos brutos (almacenados por estaciones **METEO DATA** en una tarjeta SD o capturados por sistemas de satélite) en un formato binario que puede ser utilizado por el usuario final (CSV o Access).
- **METAR/SYNOP/BUFR Reporter.** Esta aplicación accede a la base de datos de las estaciones y genera informes meteorológicos codificados conformes al estándar METAR (de uso frecuente en aeródromos), al estándar SYNOP (de uso extendido en meteorología) y al estándar BUFR (definido por la Organización Meteorológica Mundial WMO).

PLATAFORMA DE INTERNET WEBTRANS UBIQUITAS

Una opción de gran valor que brinda **GEÓNICA** con el **SISTEMA GammALERT** es la posibilidad de la publicación en web (WEB Posting), de tal modo que se pueda acceder vía INTERNET desde cualquier parte del mundo a valores históricos e instantáneos de todos los parámetros medidos en la estación remota.

La visualización de datos vía Internet es posible gracias a la aplicación **WEBTRANS Ubiquitas**. Se permite el acceso a cada usuario para poder consultar vía remota cualquier parámetro de una estación.

**GEO-DRC HARDWARE**

En la Estación Central, una configuración típica incluye los siguientes elementos:

- Hardware de Comunicaciones para la recepción de los datos transmitidos por las Estaciones Remotas (es decir, módems GPRS/3G, conmutadores, Receptores de Satélite)
- Servidor de comunicaciones (**TELETRANS**): Para consultar datos de las Estaciones Remotas
- Servidor de Base de Datos, que incluye: Procesador Power EdgeT100 o similar, incluidos:
 - Base de datos SQL
 - Licencia SQL
- Servidor de Web: Éste aloja el Servicio de Alojamiento de Web (**WEBTRANS**)
- Estaciones de trabajo opcionales: Gestión de las estaciones desde uno/varios usuarios en el modo Cliente

Cuando el espacio disponible sea un tanto limitado, el SW de Comunicaciones y la Base de Datos se pueden alojar en idéntico Servidor. La Estación Central admite plena redundancia tanto para el Hardware de Comunicaciones como para los servidores, proporcionando al Sistema una robustez máxima.