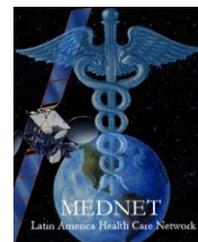


# MedNet: Los satélites inteligentes al servicio de la telemedicina

Raúl Muñoz Martínez, Inés Sanz Rodríguez ([isanz@hispasat.es](mailto:isanz@hispasat.es))

Teléfono de contacto : 917102545.



**Abstract** — El gran avance tecnológico experimentado por las tecnologías asociadas a las telecomunicaciones espaciales, está favoreciendo la implantación de nuevos servicios y funcionalidades en sectores muy diversos con el fin de incrementar la calidad de vida del usuario final y de extender estos servicios hasta las zonas más remotas de nuestro planeta. En particular, el acceso a servicios sanitarios resulta a veces complicado en zonas remotas o incomunicadas como es el caso de las zonas rurales de Latinoamérica. Este artículo tiene como objetivo presentar el proyecto Mednet, enmarcado dentro del VII Programa Marco de la Unión Europea, en el cual se estudia y pone en marcha una solución basada en la utilización de una red de comunicaciones vía satélite con procesamiento a bordo, para aplicaciones avanzadas de Telemedicina y como medio adicional de facilitar la transferencia tecnológica entre empresas Europeas y Latinoamericanas.

Hispasat con una fuerte presencia en Latinoamérica y como impulsor de soluciones vía satélite tecnológicamente avanzadas, participa en el proyecto Mednet desarrollando nuevas soluciones adaptadas a la capacidad espacial del satélite Amazonas y su carga útil regenerativa Amerhis.

## I. INTRODUCCIÓN

Hispasat participa como socio de referencia en el proyecto MedNet, el cual está formado por un consorcio internacional de empresas una parte de ellas con base Europea como: Thales Alenia Space España, Geopac, Universidad Nacional Técnica de Atenas, MedCom, VicomTech, y otras con base en Latinoamérica: Hospital Santa Casa, Gobierno Regional de Junín, Diresa Junin, Centro de excelencia de tecnologías avanzadas Senai-Ceta, coordinadas por el Instituto de Investigación Alemán Fraunhofer.

Gracias a la variedad de profesionales que forman el consorcio, desde personal especializado en medicina hasta técnicos de sistemas de comunicaciones; el Proyecto Mednet pretende estudiar, desarrollar e implantar una red de telemedicina con novedosas aplicaciones, adaptándola a entornos rurales geográficamente dispersos e incomunicados de Latinoamérica que tienen una atención sanitaria precaria y escasa. Estas regiones tendrán la posibilidad de acceder a servicios médicos de diagnóstico e incluso asistencia especializada como ginecología, pediatría, cardiología y tratamientos de enfermedades contagiosas por medio de los enlaces de altas prestaciones vía satélite.

Uno de los principales objetivos del proyecto es la transferencia tecnológica entre Europa y Latino América. Para ello, el proyecto proporcionará a los médicos las herramientas necesarias para realizar un seguimiento de los pacientes y establecer tratamientos y consultas lo más rápidamente posible, disminuyendo así la elevada tasa de mortalidad de estas regiones por no tener acceso a unos servicios médicos básicos. Con el fin de ayudar al seguimiento de los pacientes, el proyecto facilitará a la comunidad médica que participa en él, la posibilidad de desarrollar una base de datos médica en la que almacenar de forma periódica los resultados de las pruebas de diagnóstico (electrocardiogramas, análisis de sangre, etc.) realizadas a los pacientes. Con este programa, los pacientes no tendrán que desplazarse cientos de kilómetros para recibir asesoramiento médico cualificado. Serán los propios facultativos de los hospitales de referencia los que, tras conocer los detalles de los historiales médicos vía satélite, lleven a cabo el seguimiento médico.

Durante los próximos tres años –plazo para el desarrollo de esta experiencia piloto en telemedicina- distintas comunidades aisladas de la Amazonía brasileña y peruana podrán acceder con rapidez, a través de terminales situados dentro de la cobertura del satélite Amazonas, a recursos y atención médica de calidad que, de otra manera, solamente se encuentra disponible en los grandes núcleos de población. El proyecto pretende impulsar soluciones que mejoren el nivel de atención médica y con ello disminuir la elevada tasa de mortalidad que existe en estas regiones principalmente en la población infantil por no disponer de un servicio médico apropiado.

## II. ARQUITECTURA DE RED

El desarrollo tecnológico que se llevará a cabo durante el proyecto se desplegará en áreas localizadas en zonas de jungla o regiones montañosas de difícil acceso. La red sanitaria estará formada por hospitales centrales situados en la gran ciudad (Brasil o Perú) y distintas sedes remotas instaladas en los distintos emplazamientos elegidos para la experiencia piloto. Debido a la dificultad de acceso a dichas zonas y a la basta extensión del territorio abarcado se hace inviable utilizar tecnologías que no sean satélite.

A la hora de comprobar el correcto funcionamiento del sistema, se realizará una batería de pruebas que demuestre que todos los servicios y aplicaciones desplegados funcionan con la adecuada calidad de servicio.

En el siguiente esquema se muestra un escenario típico de despliegue en dos de los emplazamientos seleccionados, el Hospital Santa Casa en Porto Alegre y la clínica remota de Breves:

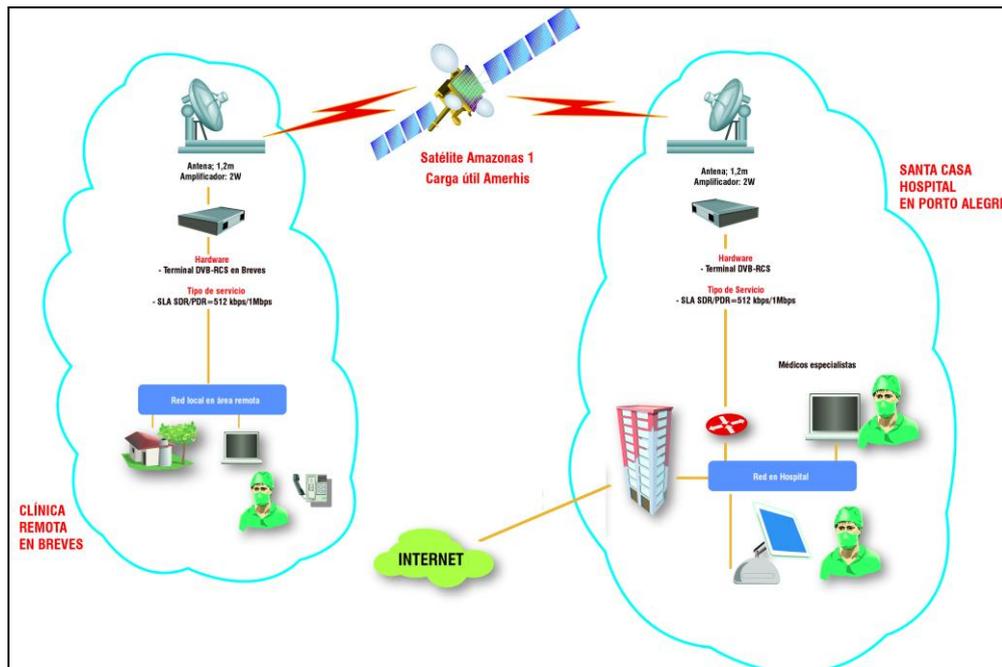


Ilustración 1: Esquema de red

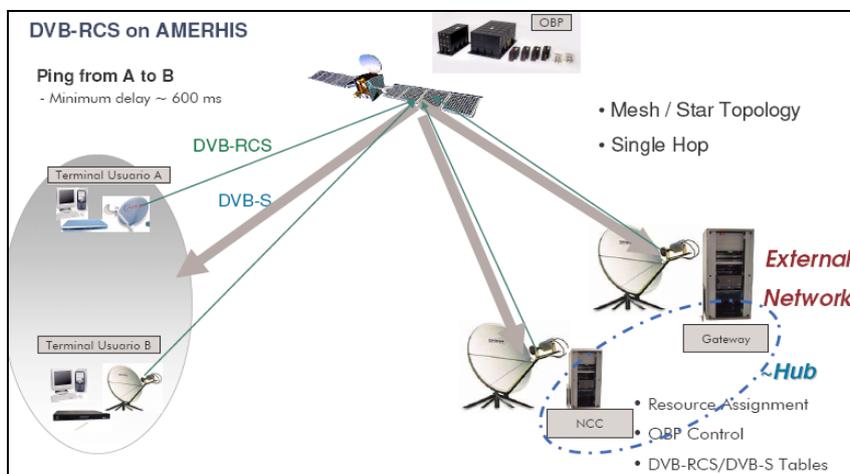
## III. AMAZONAS: EL SATÉLITE INTELIGENTE

El carácter innovador del proyecto radica en la utilización del único sistema regenerativo y multi-haz que integra los dos estándares abiertos DVB-S/DVB-RCS. Su carga útil, AmerHis, está embarcada en el satélite Amazonas I aportando numerosas ventajas al sistema:

- Elimina la necesidad del HUB ya que es posible establecer un canal de comunicación entre dos terminales utilizando el HUB únicamente para tareas de control y gestión de la red. El sistema AmerHis es capaz de decodificar la señal y encaminarla hacia la ubicación correspondiente. Esta característica evita el doble salto en servicios de comunicaciones bidireccionales reduciendo notablemente el retardo, ventaja muy valorada en la prestación de servicios de telemedicina y tele-asistencia.
- Conectividad mallada con posibilidad de interconexión directa de terminales ubicados en cualquier punto dentro de cada una de las coberturas del satélite (haces de América del Norte, América del Sur, Brasil y Europa). Esta característica dota al sistema de la capacidad de establecer comunicaciones en estrella (hospital central con cada una de las sedes remotas) o redes en malladas (dando la posibilidad de comunicar sedes remotas) y todo ello directamente sin tener que pasar por el centro de control del satélite.

- Parámetros avanzados de calidad de servicio que permiten definir servicios avanzados garantizando parámetros críticos en aplicaciones de telemedicina como son el retardo, el jitter y el ancho de banda.
- Además soporta enrutado y multiplexado a nivel de paquete.

En la siguiente figura se muestra el esquema de la red diseñada donde los usuarios A y B representan dos localizaciones distintas:



**Ilustración 2: Arquitectura general del sistema**

La arquitectura del sistema satélite regenerativo está compuesta por los siguientes elementos:

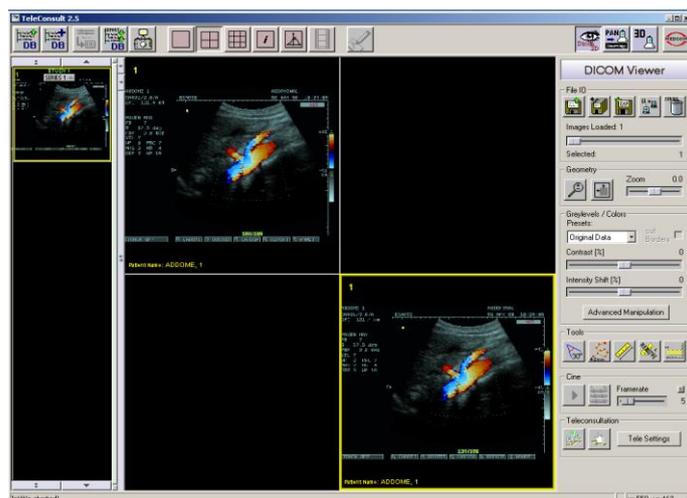
- MS (Management Station): Estación encargada de gestionar y coordinar todos los elementos del sistema. Controla las sesiones, recursos y conexiones de todos los terminales. A su vez, se compone de los siguientes elementos:
  - NMC (Network Management Center) a cargo de la gestión de los elementos del sistema.
  - NCC (Network Control Center) controla la red interactiva, las sesiones, el enrutado y el acceso a los recursos de cada terminal de usuario que ha iniciado sesión en el sistema. También gestiona diferentes parámetros de configuración del procesador de a bordo. La NCC transmite directamente al satélite información de señalización y tiempo para operaciones de red.
- RCST (Return Channel Satellite Terminal): El terminal de usuario actúa de interfaz entre el sistema y los usuarios. Estos terminales son capaces de operar en modo transparente o regenerativo con un simple cambio de software.
- RSGW (Regenerative Satellite Gateway): Representa la interfaz de conexión con otras redes terrestres para dar por ejemplo acceso a internet.

#### IV. SERVICIOS MÉDICOS

Paralelamente al diseño de la arquitectura de red, se desarrollará un software específico, optimizado para la red satélite, que permita establecer sesiones remotas de consulta técnica entre médicos, intercambiado imágenes o información clínica de los pacientes y poder realizar un diagnóstico más eficiente y veraz.

- Teleconsulta: Esta aplicación es capaz de captar imágenes médicas de distintos dispositivos (por ejemplo de una máquina de ultrasonidos) utilizando estándares utilizados a nivel mundial como es el DICOM. Este servicio combina un visor de imágenes DICOM 2D/3D, un software de grabación de video, herramientas de anotaciones y una herramienta de comunicaciones que permite poner en contacto a médicos de distintas sedes remotas para compartir datos y contrastar resultados.

Además, esta aplicación posee una base de datos centralizada que almacena los historiales de cada paciente. En la siguiente figura se muestra una captura del interfaz gráfico de la aplicación:



**Ilustración 3: Interfaz de usuario del servicio de teleconsulta**

El proyecto desarrollará una base de datos donde los médicos puedan guardar historiales de los pacientes para un mejor seguimiento y futuras consultas.

A la hora de diseñar esta aplicación se evaluarán y tendrán en cuenta los problemas y dificultades relacionados con el uso de estándares abiertos. También se establecerán políticas adecuadas de tratamiento de los datos garantizando la seguridad y confidencialidad que requiere el tratamiento de este tipo de información.

El sistema utilizará el estándar europeo para intercambio, almacenado y representación de información médica, el sistema VITAL. Con esto se asegurará la compatibilidad futura con redes europeas de telemedicina.

## V. CONCLUSIONES

MedNet es un proyecto financiado parcialmente por la Unión Europea dentro del VII Programa Marco, con el que se pretende facilitar el acceso que tienen los pequeños núcleos de población desfavorecidos de Latinoamérica, a servicios médicos más avanzados, mejorando el nivel de vida de sus habitantes y disminuyendo las tasas de mortalidad tan elevadas de estas zonas.

El proyecto plantea el desarrollo e integración de nuevas aplicaciones de Telemedicina junto con las nuevas redes de comunicaciones de satélite regenerativas y el despliegue de una solución en un caso concreto de interconexión con Hospitales en Perú y Brasil.

Hispat como operador de satélites de última generación y gracias a su fuerte presencia en Latinoamérica apoya el proyecto y los desarrollos previstos con el objetivo de adaptar su plataforma regenerativa, Amerhis, embarcada en el satélite Amazonas I a los requisitos especiales de las aplicaciones de Telemedicina, participando igualmente en el despliegue y puesta en marcha de la red.

## AGRADECIMIENTOS

La descripción técnica abordada en este artículo surge del proyecto MEDNET en el que un consorcio de once empresas están trabajando para ofrecer una solución de telemedicina a pueblos de Brasil y Perú.

## REFERENCIAS

- [1] Proyecto Latin American Health Care Network (MEDNET). FP7-ICT-2007-1
- [2] Documentación interna AmerHis. HISPASAT,S.A.