

## ***Proyecto microsatelital Satex***

Otra de las presentaciones premiadas de la Reunión Informativa Anual 2004 fue la del Proyecto microsatelital Satex, dedicado a la construcción de un microsatélite con tecnología universitaria, en el que participan el IIUNAM, IPN, CIMAT, CICESE, CITEDI e INAOE, con apoyo financiero de TELECOMM.

En la exposición se presentaron los resultados de investigación y desarrollo tecnológico generados en el IIUNAM para automatizar las funciones operativas del microsatélite Satex. Para ello, se describieron globalmente los sistemas, subsistemas y equipos desarrollados para vuelo orbital que satisfacen las condiciones del lanzamiento y el medio ambiente espacial en términos de vibración, temperatura, vacío y radiación. Estos son, principalmente:

- Computadora de vuelo reconfigurable y con redundancias, norma militar MIL-STD-883.
- Unidad digital de conmutación de procesadores.
- Unidad de multicanalización y filtrado para recolectar muestras de 48 sensores.
- *Hardware* redundante y *software* tolerante a fallas para la red de área local del satélite.
- Módulo independiente para acondicionar señales

de sensores, que incluye sistema electrónico dedicado al mantenimiento automatizado de la computadora de vuelo.

- Sensores de corriente (9), sensores de temperatura (23) y magnetómetros triaxiales (2).
- *Software* de operación satelital.
- *Software* de estación terrena para captura de telemetría y control satelital.
- Experimento de arquitectura de computadoras para aplicar mantenimiento totalmente automatizado a la computadora de vuelo.

Por otro lado, la necesidad de desarrollar en paralelo los subsistemas del satélite en diversos estados del país generó retos para alcanzar la validación de módulos específicos del satélite. En el caso del IIUNAM fue necesario desarrollar herramientas para emular y simular los subsistemas del satélite que se desarrollan fuera de la UNAM y que hasta el momento no están disponibles para realizar pruebas de validación. Con ellas fue posible validar completamente tanto el *hardware* como el *software* que automatizan las operaciones del microsátélite. Las herramientas elaboradas fueron: un simulador de satélite y el programa SOFDEVO que emula a cada una de las computadoras asociadas con experimentos del satélite y que además permite la inserción controlada de fallas para efectos de validación operativa de equipos.

Hasta el momento, el IIUNAM ha concluido exitosamente sus compromisos con el proyecto Satex, por lo cual iniciará una fase de apoyo para que las demás instituciones terminen sus obligaciones; posteriormente participará en la fase final de pruebas, integración, lanzamiento y operación del satélite.

Adicionalmente se comentó la producción complementaria del proyecto durante 2004, la cual consistió en la presentación de tres trabajos en congresos internacionales, cuatro artículos en revistas internacionales, conferencias por invitación en universidades y bachillerato, la culminación de dos tesis, una de ingeniería y otra de doctorado en ingeniería, así como el informe correspondiente a la investigación.

Para 2005 se espera atender otros proyectos satelitales derivados de éste en colaboración con la FI, DEPFI, Centro Tecnológico Aragón, IPN, Centro de Investigación en Matemáticas e instituciones rusas.

En este proyecto colaboró por parte del IIUNAM Esaú Vicente Vivas, investigador de la Coordinación de Automatización.