

## NOTA DE PRENSA

Comprobación de la velocidad de los neutrinos consistente con la de la luz

---

### **El CERN usa tecnología española para mejorar las medidas de OPERA**

- **Un sistema informático desarrollado por científicos y empresas españolas, clave para contrastar las medidas sobre la velocidad de los neutrinos**
- **La tecnología, basada en open hardware, se utiliza en el CERN y en los experimentos OPERA e ICARUS, y se aplicará en otros laboratorios**

**Valencia, 8 de junio de 2012.** El Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) ha utilizado tecnología desarrollada en España para mejorar las medidas de la velocidad de los neutrinos del experimento OPERA, que en el experimento realizado en mayo ha descartado que los neutrinos viajen más rápido que la luz. Esta tecnología se denomina White Rabbit, y es capaz de sincronizar hasta 2.000 nodos separados por más de 10 kilómetros con una precisión de un nanosegundo. Ha sido desarrollada por las empresas Integrasys y Seven Solutions, una spin-off surgida de la Universidad de Granada, así como el propio CERN y otros laboratorios.

Según Javier Serrano, responsable del proyecto White Rabbit en el CERN, este sistema “ha sido crucial al menos en OPERA e Icarus”, otro experimento situado en el Laboratorio Subterráneo de Gran Sasso. Serrano explica que White Rabbit actúa como esquema independiente que se instala en paralelo con el sistema anterior, lo que permite detectar posibles errores. Así, White Rabbit se ha utilizado para garantizar la redundancia del antiguo enlace de sincronización en OPERA (que tuvo el problema de conexión), así como para caracterizar uno de los osciladores OCXO que controla la frecuencia en transmisiones “que, según se descubrió a principios de 2012, no estaba en su frecuencia nominal”.

En Icarus, que en marzo pasado obtuvo una medida de la velocidad de los neutrinos emitidos desde el CERN hasta Gran Sasso consistente con la velocidad de la luz, White Rabbit se ha utilizado para mejorar la redundancia del antiguo enlace de sincronización, lo cual, afirma Serrano, “permitió afinar las calibraciones de ambos sistemas mediante correlaciones antes del inicio del experimento”.

Además de mejorar la redundancia en la sincronización de los tiempos de emisión y detección de neutrinos, otro aspecto que Javier Serrano destaca de la inclusión de White Rabbit al sistema es la “transparencia completa”. “Hemos publicado los datos día a día en Internet para todo el mundo, lo que ha permitido identificar problemas y resolverlos a tiempo para que White Rabbit pudiera hacer estas aportaciones”. El soporte hardware del sistema, y en



Centro Nacional de Física de Partículas,  
Astropartículas y Nuclear (CPAN)  
Proyecto Consolider  
[comunicacion@i-cpan.es](mailto:comunicacion@i-cpan.es)  
96 354 48 46  
[www.i-cpan.es](http://www.i-cpan.es)  
Twitter: @CPAN\_Ingenio

particular el *switch* White Rabbit y los nodos en formato PCIe, es completamente abierto, y los diseños se han publicado bajo la licencia de hardware abierto del CERN.

Otros experimentos ubicados en Gran Sasso como Borexino y LVD también aplicarán el sistema White Rabbit. Asimismo, este sistema se ha usado en el CERN para corroborar los resultados del año pasado relacionados con OPERA, donde aseguró la redundancia del antiguo enlace de sincronización (entre el receptor GPS y la extracción en el punto 4 del SPS) y supuso una mejora de la incertidumbre.

Además de los experimentos en Gran Sasso y el CERN, otros laboratorios y experimentos de física de partículas del mundo aplicarán la tecnología White Rabbit: los alemanes DESY y GSI, especializados en física nuclear; el futuro observatorio internacional de rayos gamma CTA (del que España aspira a albergar su sede en el hemisferio Norte); el proyecto para investigar la energía de fusión ITER o el telescopio de neutrinos KM3NET, son algunos de los interesados.

#### **Más información:**

Javier Serrano, responsable de la sección *Hardware and Timing* del Grupo de Sistemas de Control para Aceleradores del CERN. Líder del proyecto White Rabbit.

[Javier.Serrano@cern.ch](mailto:Javier.Serrano@cern.ch)

+41 22 76 73486

<http://www.ohwr.org/projects/white-rabbit/wiki>

<http://ohwr.org/cernohl>