




## FASTRACK Entregable E4.2

## Ficha Resumen

<p><b>PROYECTO:</b></p> <p><b><i>Nuevo Sistema de Vía en Placa para Alta Velocidad Sostenible y Respetuosos con el Medio Ambiente</i></b></p> <p><i>eco-Friendly And Sustainable slab TRACK for high-speed lines</i></p>	
<p><b>ENTREGABLE:</b></p> <p><b>E4.2 Estudio del estado del arte en monitorización de infraestructuras ferroviarias y selección y/o desarrollo de las tecnologías necesarias</b></p>	
<p><b>ACTIVIDAD Y TAREAS:</b></p> <p><b>Actividad 4.</b> Sistema de monitorización integrado y mantenimiento para el nuevo sistema de vía en placa</p> <p><b>Tarea 4.2.</b> Estudio de tecnologías de monitorización y comunicaciones</p>	<p><b>Principales Autores</b></p> <p>Manuel Díaz (SOFTCRITS) Sergio Escriba (CEMOSA)</p> <p><b>Co-Autores</b></p> <p>Bartolomé Rubio, Luis Llopis (UMA)</p>
<p><b>RESUMEN/RESULTADOS:</b></p> <p>En este documento se lleva a cabo un estudio del estado del arte en sistemas de monitorización de infraestructuras ferroviarias y se seleccionan los componentes electrónicos más apropiados para la nueva vía en placa. Estas tecnologías pueden clasificarse según los siguientes grupos:</p> <p><b>1) Plataformas de redes inalámbricas de sensores</b></p> <p>Se encargan de controlar los sensores y recoger la información. Las más utilizadas son Arduino y derivados, Beagle board y OpenPICUS. En base al estudio realizado y los requisitos del proyecto, la placa Arduino es la opción más prometedora debido a la amplia comunidad de usuarios, la multitud de librerías que permiten la conexión de una gran cantidad de sensores y el precio reducido. Además, existe un modelo que permite hacer uso de los módulos Xbee que proporcionan conectividad ZigBee de forma sencilla.</p> <p><b>2) Comunicaciones inalámbricas</b></p> <p>Se encargan de la transmisión de datos entre los dispositivos y el centro de control. Las dos tecnologías estudiadas son las basadas en el estándar IEEE 802.15.4 y RFID. El primer de ellos es el más extendido debido principalmente a su limitado consumo. De entre estos protocolos ZigBee es uno de los más versátiles, por ello se ha seleccionado para FASTRACK.</p> <p>También se ha analizado la posibilidad de usar etiquetas RFID autoprogramables en las placas, que en este caso sería leídas mediante excitación exterior.</p>	<p><b>Entidades participantes</b></p>   <p>Si desea más información, puede contactar con: <a href="mailto:info@softcrits.es">info@softcrits.es</a></p>

### 3) Sensores

Se han estudiado tres grupos diferentes de sensores:

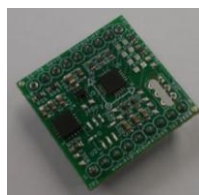
- *Sensores de inclinación:* Permitirán la ayuda en la fase de instalación y la detección de movimientos en la fase de mantenimiento. Los sensores más adecuados para el sistema FASTRACK son los modelos SQ-SI-360DA y SQ-SI2X-360DA de SignalQuest.
- *Sensores de distancia:* Al igual que los anteriores, servirán de apoyo a la instalación y mantenimiento midiendo la distancia entre dos placas consecutivas. El modelo de sensor más prometedor para el sistema FASTRACK es el 28015 de Parallax.
- *Sensores de vibración:* Recogerán la respuesta estructural de las placas ante la vibración inducida por el paso del tren, permitiendo detectar cambios de rigidez ocasionados por la aparición de defectos durante la fase de explotación de la vía. Los sensores más adecuados son los modelos ADXL345 y ADXL346 del fabricante Analog Devices y el modelo SQ-SI2X-360DA de SignalQuest.

### 4) Obtención de energía en infraestructuras ferroviarias

Se han estudiado las siguientes opciones para la obtención de energía:

- *Placas solares:* Esta es una de las tecnologías que proporciona una mayor cantidad de energía. Sin embargo, su uso está limitado por la suciedad del entorno y, sobre todo, por la instalación de la placa FASTRACK en túneles y estaciones.
- *Diferencias térmicas:* Estos dispositivos aprovechan las diferencias de temperatura para generar electricidad. Requeriría la conexión física al carril, que es el que mayores cambios de temperatura experimente, lo cual puede suponer un problema para el mantenimiento de la vía.
- *Procesos mecánicos:* Estos dispositivos acumulan energía a partir de las vibraciones a través del fenómeno conocido como piezoelectricidad. Para la vía en placa de FASTRACK se han seleccionado los sensores Midé de la serie Volture.
- *Inducción magnética:* Mediante este fenómeno los campos magnéticos inducidos por el paso del convoy ferroviario son transformados en corrientes eléctricas.

### Evaluación y conclusiones



Se ha probado en laboratorio el funcionamiento de la placa Arduino junto a los sensores y módulo de comunicación. Los sensores instalados, SQ-SI-360DA y SQ-SVS para inclinación y 28015 de Parallax para distancias, han dado buenos resultados. Las comunicaciones a través de Zigbee Xbee PRO S2 ofrecen un rendimiento aceptable, a falta de llevar a cabo pruebas en movimiento. La obtención de energía a través de dispositivos piezoeléctricos ha sido escasa debido a las características de las vibraciones ferroviarias, en su lugar se utilizarán otras alternativas de entre las estudiadas.

Proyecto cofinanciado por: CDTI, fondos FEDER y socios del proyecto.