



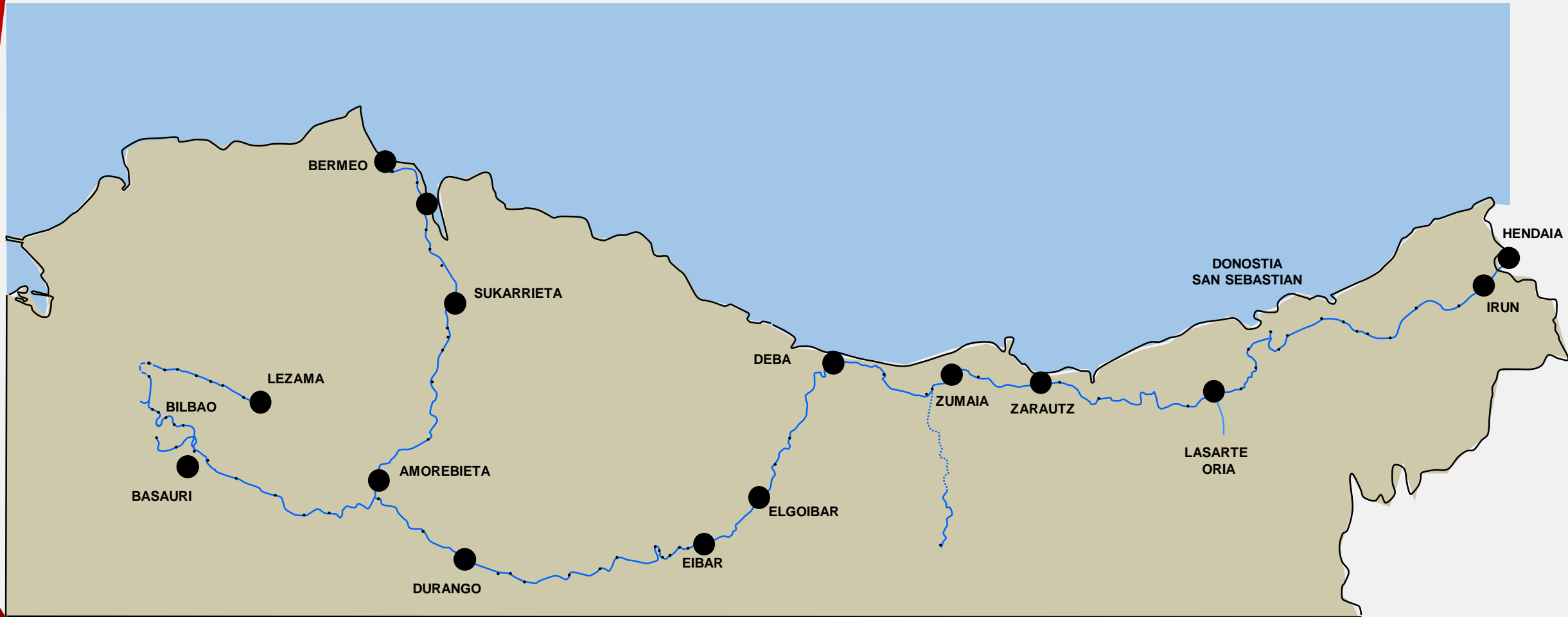
**CONSULTA PRELIMINAR AL MERCADO PARA LA
BÚSQUEDA DE SOLUCIONES
INNOVADORAS EN EL MARCO DE LA INICIATIVA**

**“SENSORIZACIÓN DE TALUDES Y MATERIAL MÓVIL
EN LA RED FERROVIARIA GESTIONADA POR
EUSKAL TRENBIDE SAREA Y OPERADA POR EUSKOTREN”**

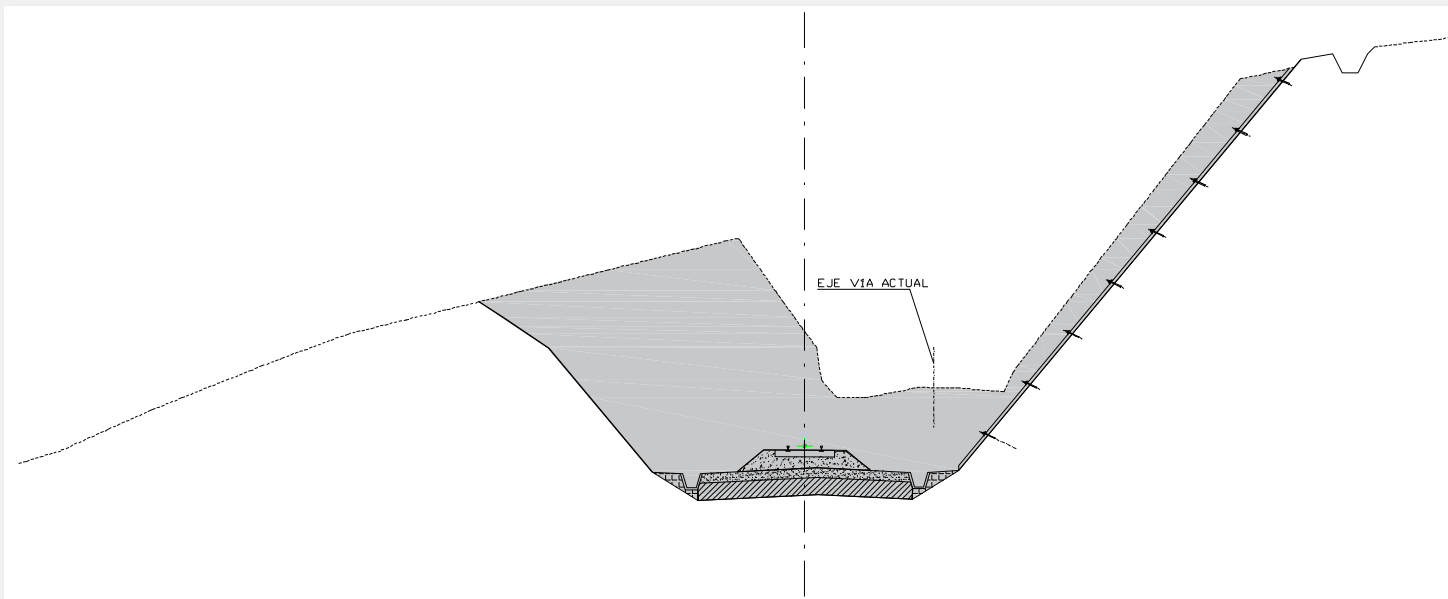
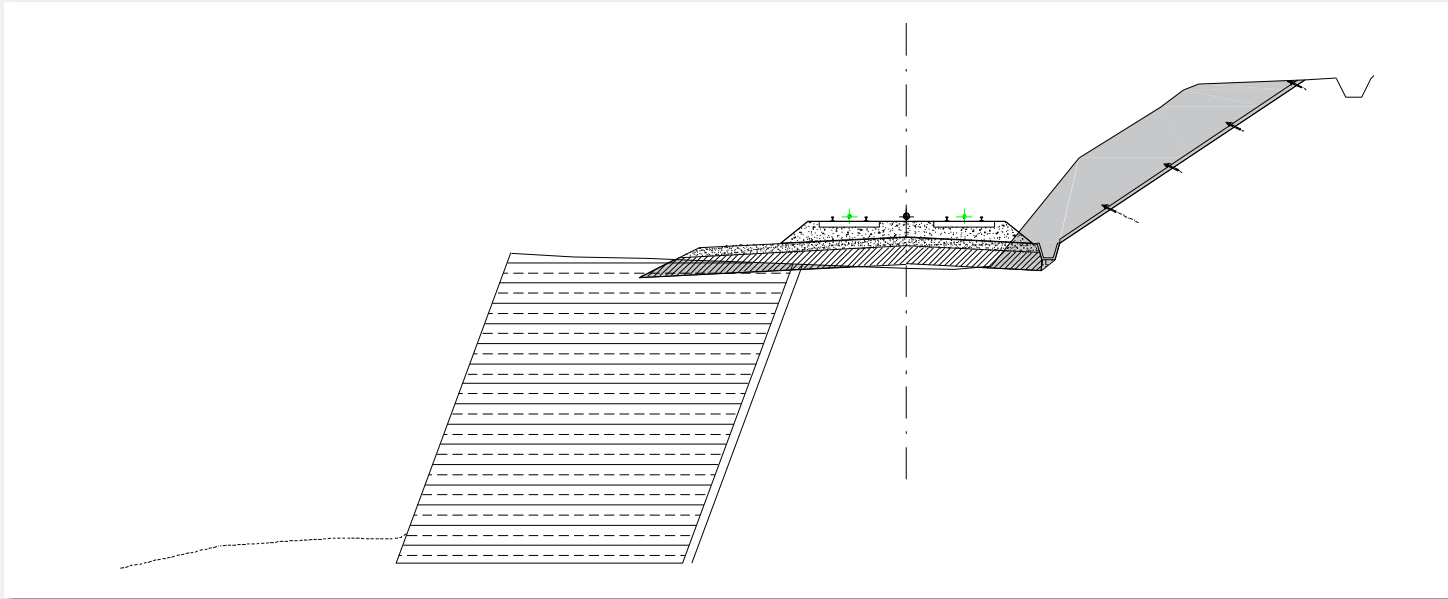
❑ **RETO I**

DETECCIÓN TEMPRANA DE MOVIMIENTOS EN TALUDES

MAPA DE LÍNEAS



SECCIÓN TIPO TERRAPLEN Y DESMONTE



DESPRENDIMIENTOS



OBJETIVOS

- Anticipación ante posibles afecciones a la circulación generadas por los movimientos de taludes y laderas
- Control de taludes y laderas de mayor sensibilidad
- Recepción de datos en continuo y gestión de los datos
- Detección de movimientos y gestión de alertas automático

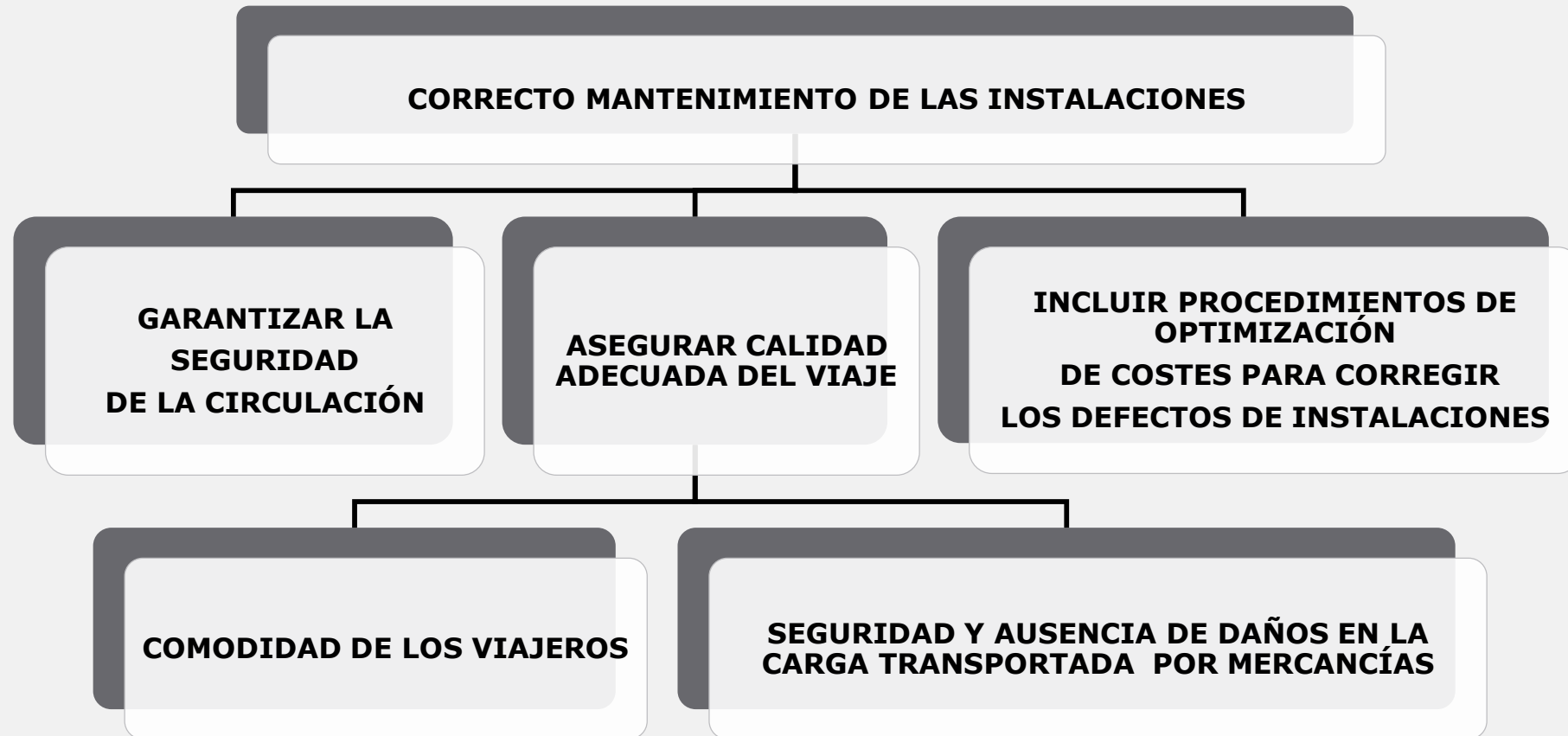
RESULTADOS

- Reducción de incidencias
- Mejora del servicio al reducir incidencias en la circulación
- Mejora en la gestión del mantenimiento mediante la actuación preventiva

□ RETO II

**SENSORIZACIÓN DEL MATERIAL MÓVIL DE EUSKOTREN
PARA LA AUSCULTACIÓN DE VÍA Y OTRAS INSTALACIONES
EN LA RED FERROVIARIA GESTIONADA POR ETS**

OBJETIVOS GENERALES



DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

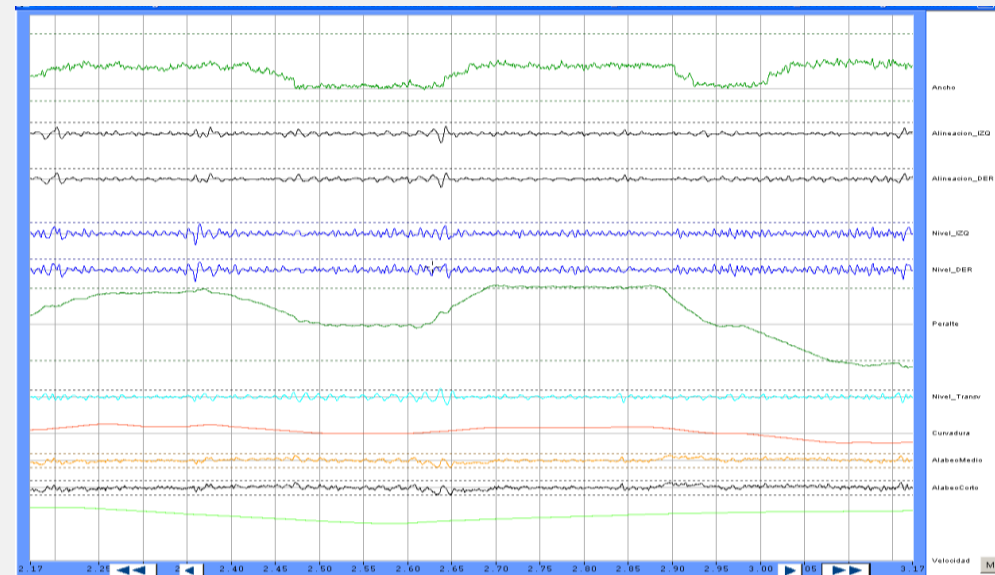
- El Trenbiker es un tren auscultador que evalúa los siguientes datos:
 - **Geometría de vía**: Peraltes, alineaciones, nivelaciones, anchos, alabeos y curvatura.
 - **Perfiles de vía**: Desgastes de perfil de carril.
- Los datos son tomados cada 0,25 metros en tiempo real a la velocidad de marcha de un tren comercial.



DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

- Con los datos tomados de vía se puede deducir lo siguiente:
 - Defectos en geometría de vía
 - Niveles de calidad de geometría de vía: ancho de vía, alineación, nivelación, peralte, alabeo e índice global

- Además el sistema dispone de otros elementos como son:
 - ATP (utilidad: auditar errores Euroloop)



❖ FORTALEZAS

- Herramienta con una buena precisión para detección de geometría de vía
- Posibilidades de determinación de otros parámetros de vía
- Vehículo propio y medios propios con posibilidad de usarlo cuando sea necesario: campañas de mantenimiento y obras nuevas

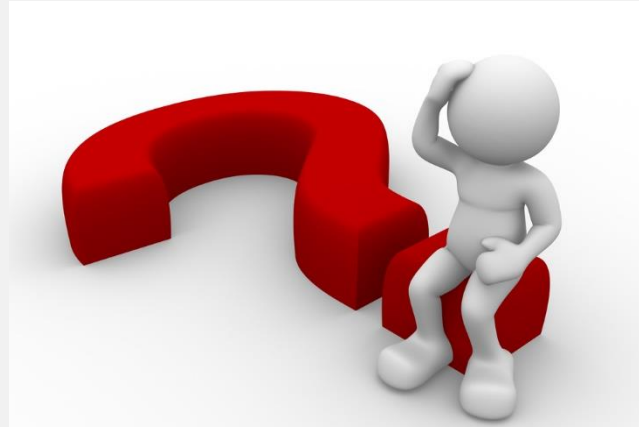


DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

❖ **DEBILIDADES**

- Análisis lento poco automatizado: Defectos punto por punto → mucho tiempo
- Análisis poco prácticos: Determina la degradación de los parámetros geométricos de vía sólo en un instante (3 auscultaciones/año).
- Análisis limitados: Con los análisis realizados no se aprovechan todas las potencialidades que ofrecen los datos auscultados
- Dependencia tecnológica software y hardware: Caja negra
- Obsolescencia tecnológica alta: Inversiones periódicas para tenerlo al día
- No está equipado para otras instalaciones que no sean vía.
- No está equipado en un vehículo "real". Comportamiento dinámico diferente.

DESCRIPCIÓN DEL RETO



**Sistema
Experto
Tren
Auscultador**

DESCRIPCIÓN DEL RETO

Hoy los trenes comerciales están sensorizados y permiten conocer varios parámetros incluso en tiempo real relativos a su funcionamiento.

Intentemos que los trenes conozcan no sólo lo que les pasa a sí mismos sino a su entorno y con esa información interpretándola convenientemente se descubran los patrones que marcan el ciclo de vida de las instalaciones (superestructura) y la interacción de las instalaciones con el material móvil.

Durante el día habrá tantas auscultaciones a las líneas como km de recorrido cumplan los trenes sensorizados en sus recorridos comerciales



DESCRIPCIÓN DEL RETO

❖ **ESTE RETO CONSISTE EN TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON ETS Y ET PARA:**

- Utilizar lo existente
(¿Cómo aprovechar los sensores actuales de las EMU 900 – 950 para auscultar las instalaciones?)
- Crear lo no existente
(¿Qué sensores adicionales son necesarios para tomar todos los datos de interacción de tren con instalaciones?)
- Analizar – Simular – Desarrollar – Mejorar
(Analizar todos los datos que se obtienen y que su análisis permita caracterizar la vida de una instalación en contacto con el tren)



DESCRIPCIÓN DEL RETO

- ❖ Se puede dividir el sistema en:
 - Sensórica Tren Auscultación

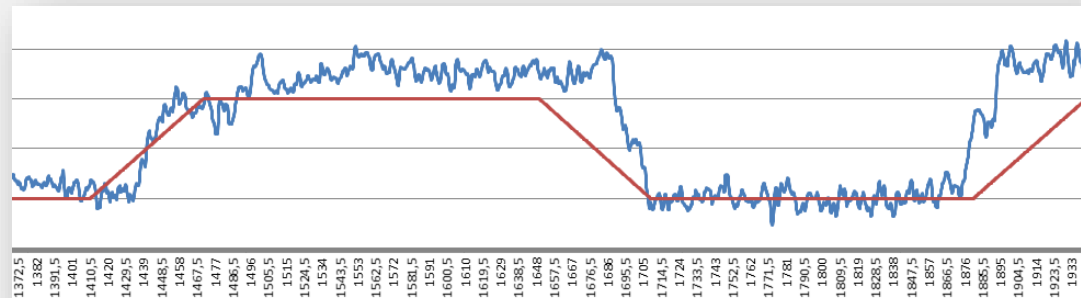


- Software Experto Tren Auscultación



DESCRIPCIÓN DEL RETO

- ❖ Este reto por lo tanto plantea los siguientes desarrollos en cuanto a la auscultación – sensórica:
 - Medición de geometría vía
 - Medición de superestructura: corrugación carriles, estado traviesas, soldaduras, etc.
 - Medición de afección del tren al entorno (ruido y vibraciones)
 - Medición de geometría de catenaria
 - Medición estado materiales catenaria (desgaste hilo, puntos calientes,...)
 - Medición de infraestructuras (taludes, túneles etc.)
 - Elementos del entorno: Estado cierres, cartelones, arbolado etc.
 - Otras mediciones: Coberturas radio, etc.



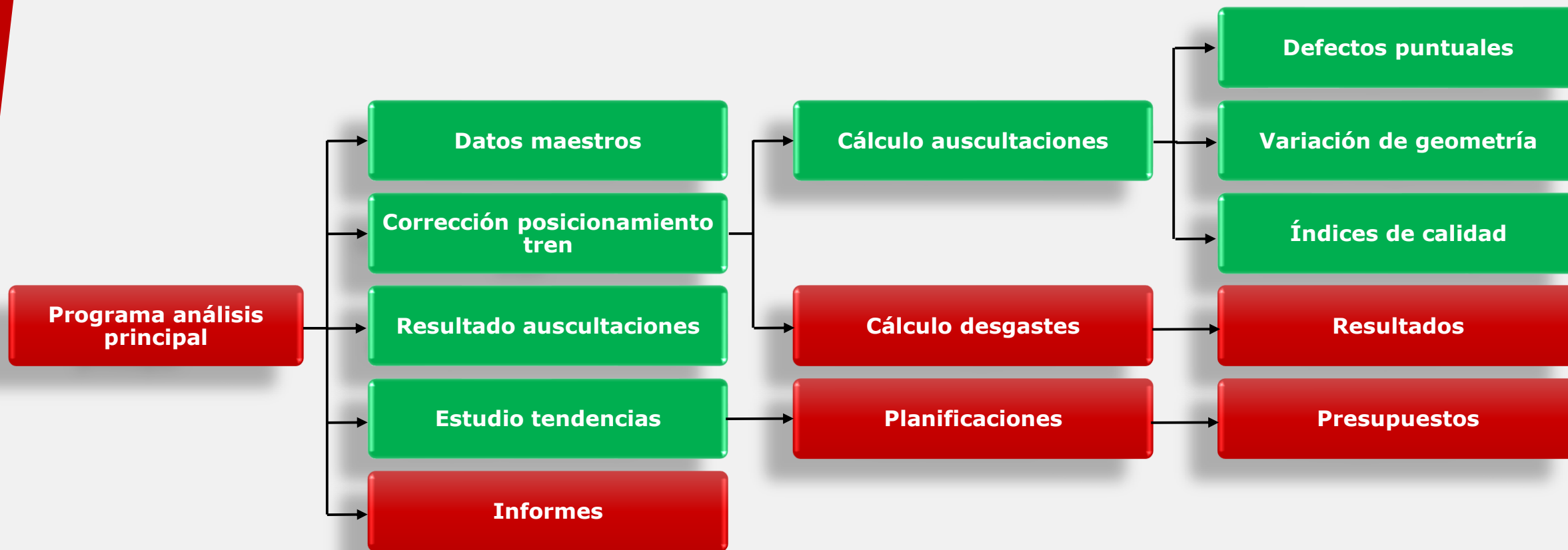
DESCRIPCIÓN DEL RETO

- ❖ Las condiciones además que debiera de cumplir la parte del desarrollo de la auscultación son:
 - Ser integrable en cualquier tipo de tren
 - Construcción compacta: Sensórica adicional en el menor número de cajas.
 - Autónomo del tren: Poca (o nula) relación con los órganos del tren. Funcionamiento transparente y autónomo.
 - Bajo mantenimiento: El mantenimiento de la sensórica debe de ser muy bajo. Autocalibrable.
 - Construcción con componentes "de mercado": Marcas blancas sin soluciones propietarias tipo caja negra.
 - Comunicaciones online – offline con el sistema de procesado
 - Sistema de referencia independiente de la odometría del tren



DESCRIPCIÓN DEL RETO

En cuanto al software, las funcionalidades básicas pudieran ser por ejemplo para vía:



También hay que tener en cuenta al resto de instalaciones auscultables y sus interrelaciones

DESCRIPCIÓN DEL RETO

- ❖ Las condiciones para el desarrollo del software son:
 - Software modular
 - Software no propietario (no caja negra)
 - Software fácilmente actualizable
 - Análisis relacional de todas las instalaciones: vía con catenaria, vía con infra, Ruido con tren y vía etc.
 - Colección de algoritmos para procesado de muchos datos de muchos parámetros a la vez (big data)
 - Algoritmos para determinación de comportamientos de las instalaciones y tren en su interacción
 - Análisis de defectos en tiempo real (o casi - real). Por ejemplo deformaciones en vía como garrotes o baches
 - Análisis preventivos para planificar labores de mantenimiento en instalaciones
 - Análisis predictivos y tendencias en las instalaciones

- ❖ Las aplicaciones finales de este reto serían:
 - Construir un entorno de sensorización de tren dedicado a auscultación exportable a otros modelos y fabricantes de material móvil.
 - Crear un ecosistema de aplicaciones para el análisis de las auscultaciones de instalaciones ferroviarias y su aplicación a mantenimiento y gestión de activos ferroviarios.
 - Dar la posibilidad a administraciones ferroviarias que no tienen o pueden disponer de sistemas de auscultación dedicados de integrar con sus trenes estos sistemas y análisis.
 - Disponer de una base de datos de comportamiento de instalaciones que permita aplicar a futuros diseños de elementos de superestructura.
 - Compartir las bases de datos de comportamiento de instalaciones con otras administraciones, universidades y centros tecnológicos para incentivar la investigación con datos reales para mejora de productos y procesos



ESKERRIK ASKO ZURE ARRETAGATIK

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN