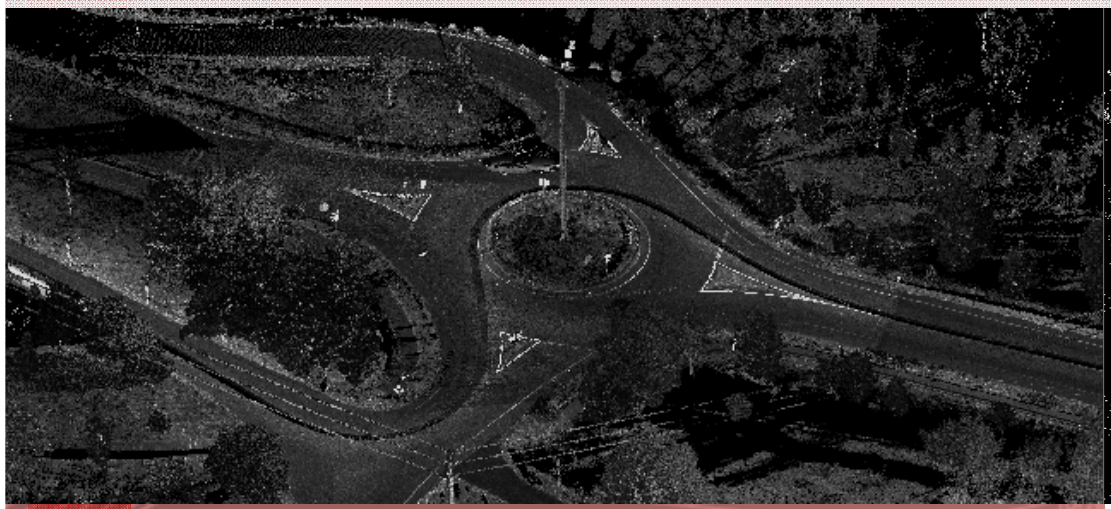
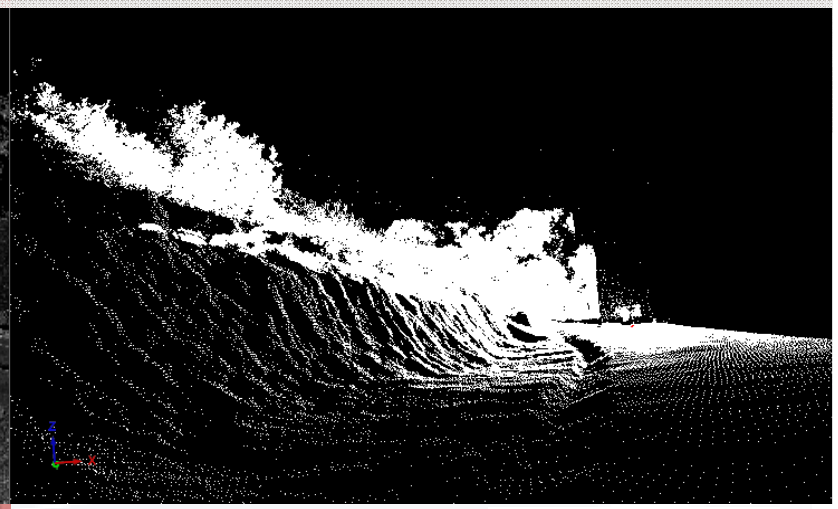
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"

PROYECTO SITEGI





Higinio González Jorge
Universidad de Vigo
higiniog@uvigo.es
Javier Prego
Extraco SA
central@extraco.es

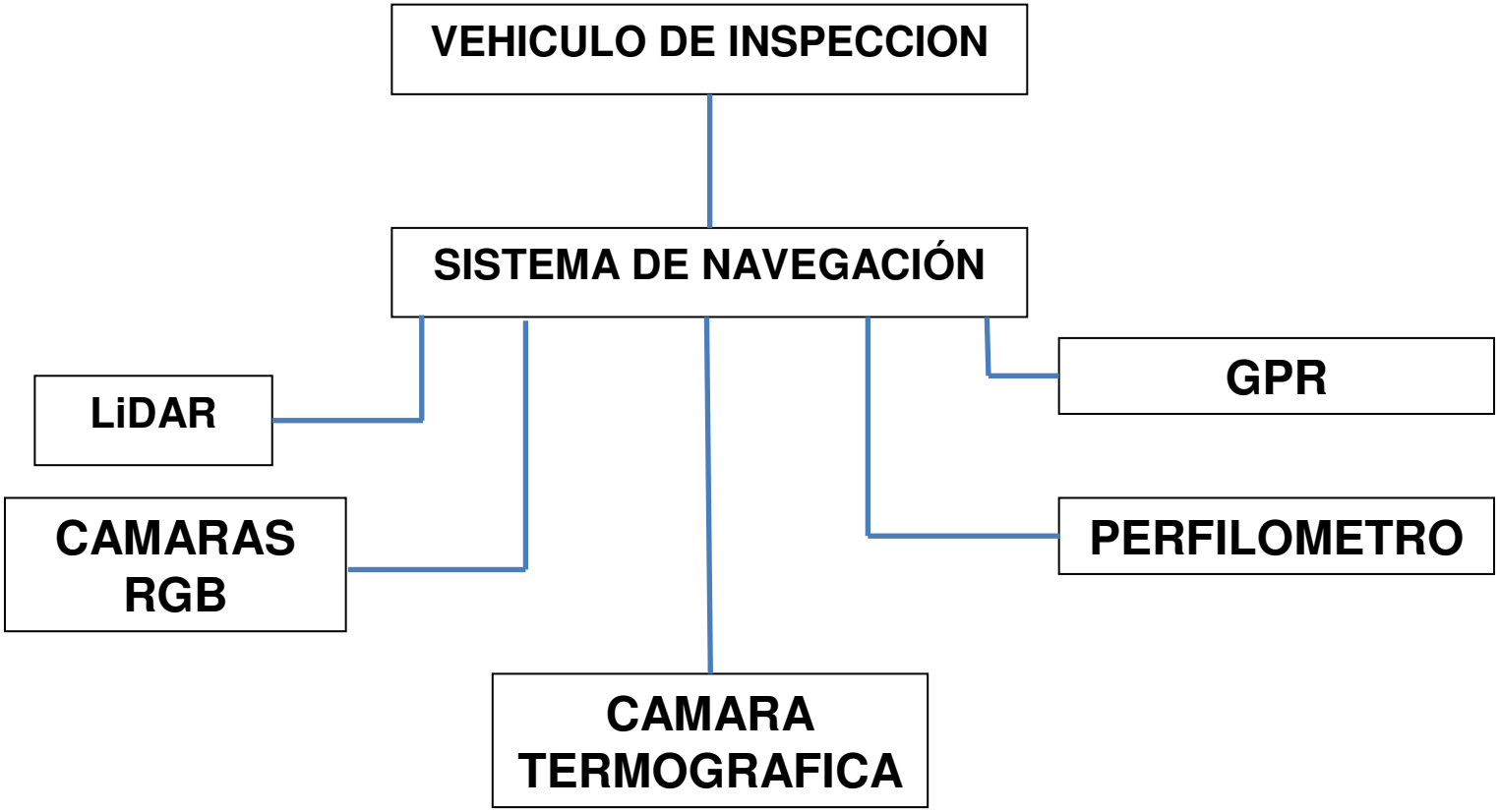
Porriño, 23rd March 2012

OBJETIVO

- El objetivo general del proyecto se podría resumir en el desarrollo, adaptación y puesta a punto de sistemas tecnológicos para la inspección, análisis y gestión de infraestructuras lineales y carreteras (SITEGI). De esta forma, se pretende mejorar el actual proceso de toma de decisiones sobre la necesidad o no de una intervención de rehabilitación, basada esencialmente en parámetros cualitativos obtenidos a partir de inspecciones visuales y en la experiencia de los técnicos, sin utilizar información de tipo cuantitativo o sistemas de análisis sofisticados.

SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

UNIDAD MOVIL DE INSPECCION



SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

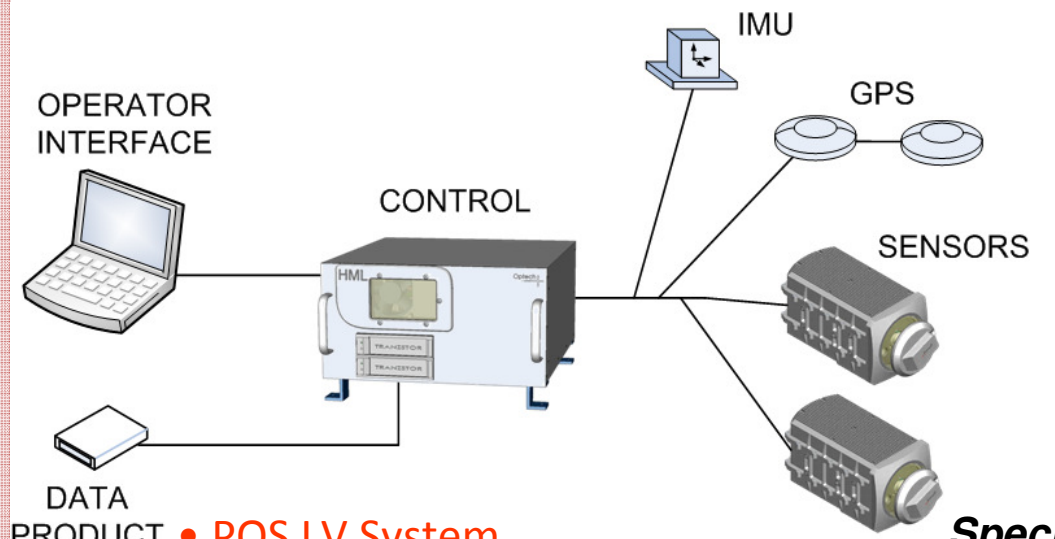
UNIDAD MOVIL DE INSPECCION

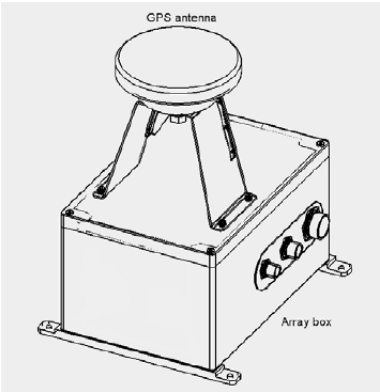
VEHICULO DE INSPECCION

SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

UNIDAD MOVIL DE INSPECCION

SISTEMA DE NAVEGACION





- POS LV System
  (Positional Orientational System)
  - ✓PCS (with 2 receivers)
  - ✓IMU
  - ✓2 GPS Antennas
  - ✓DMI (Distance Measuring Indicator)

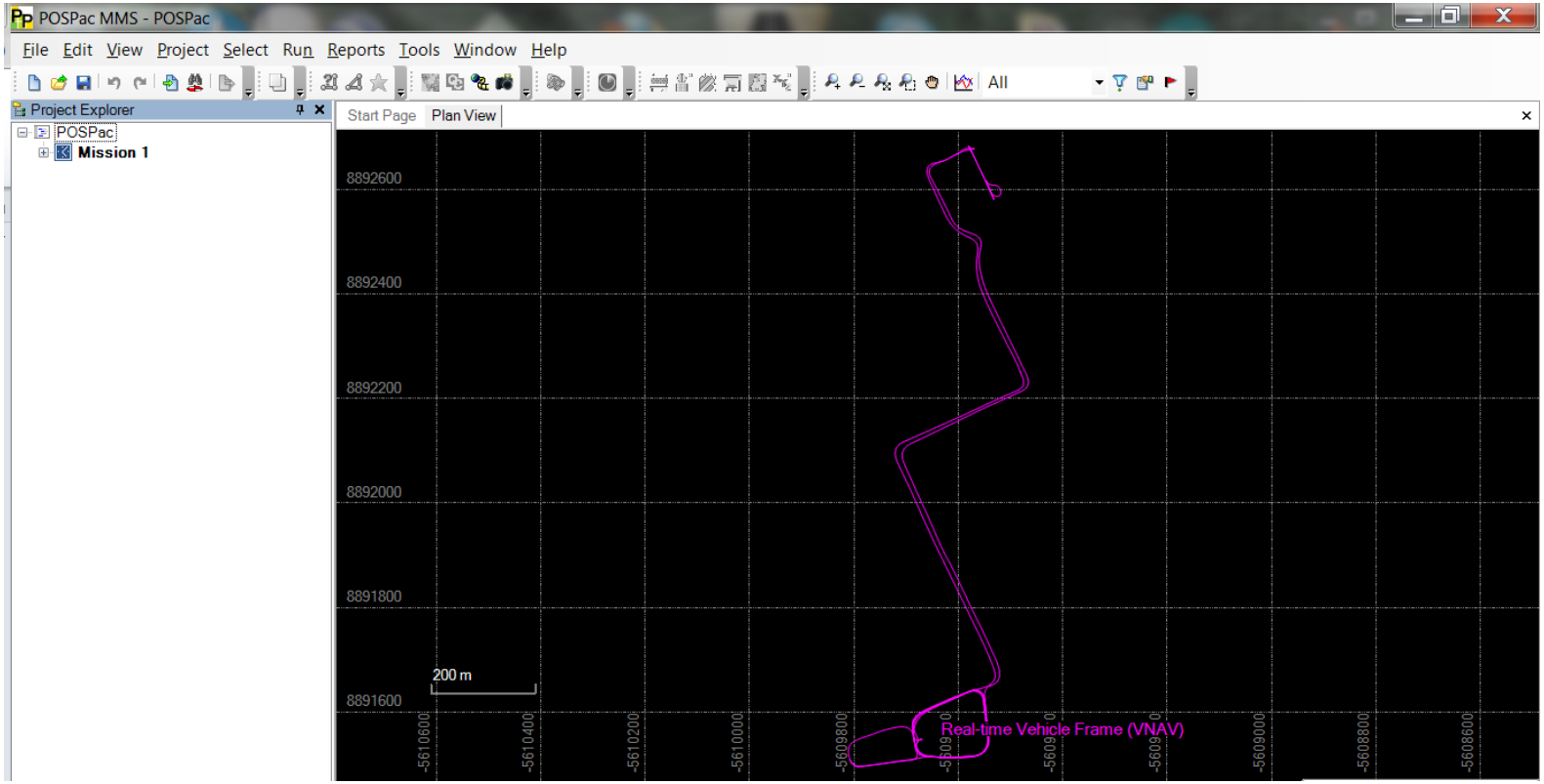
Specifications

- Roll/Pitch 0.005^0
- Heading 0.015^0
- X/Y position 0.020 m
- Z position 0.050 m

SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

UNIDAD MOVIL DE INSPECCION

SISTEMA DE NAVEGACION - resultados

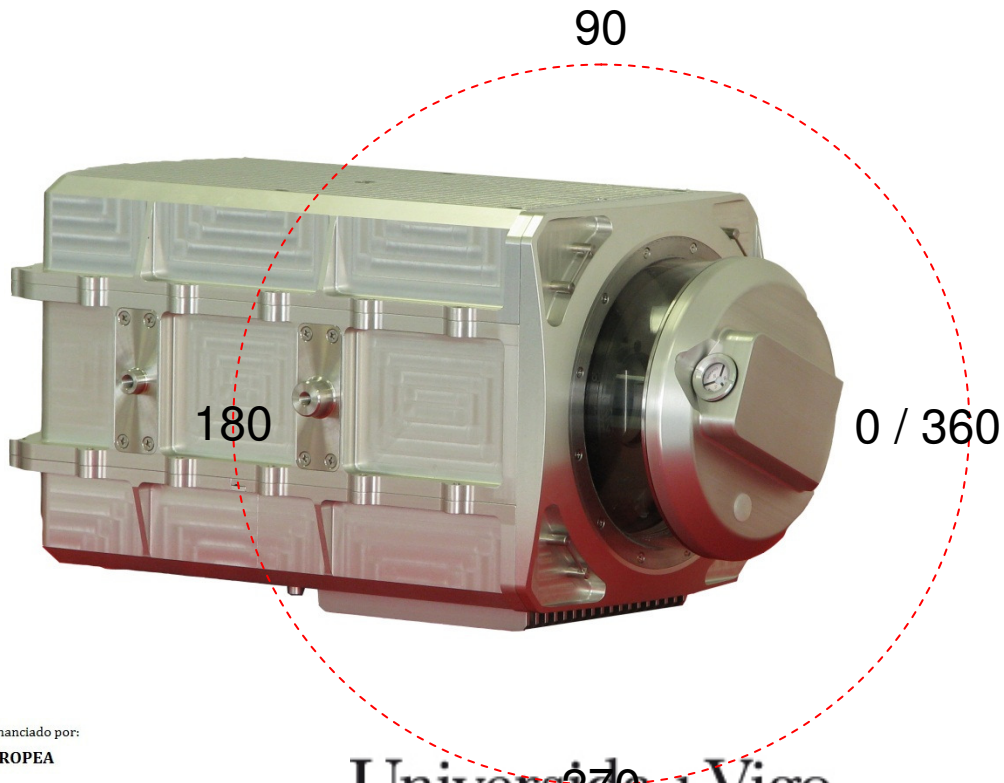


SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

LiDAR

Specifications

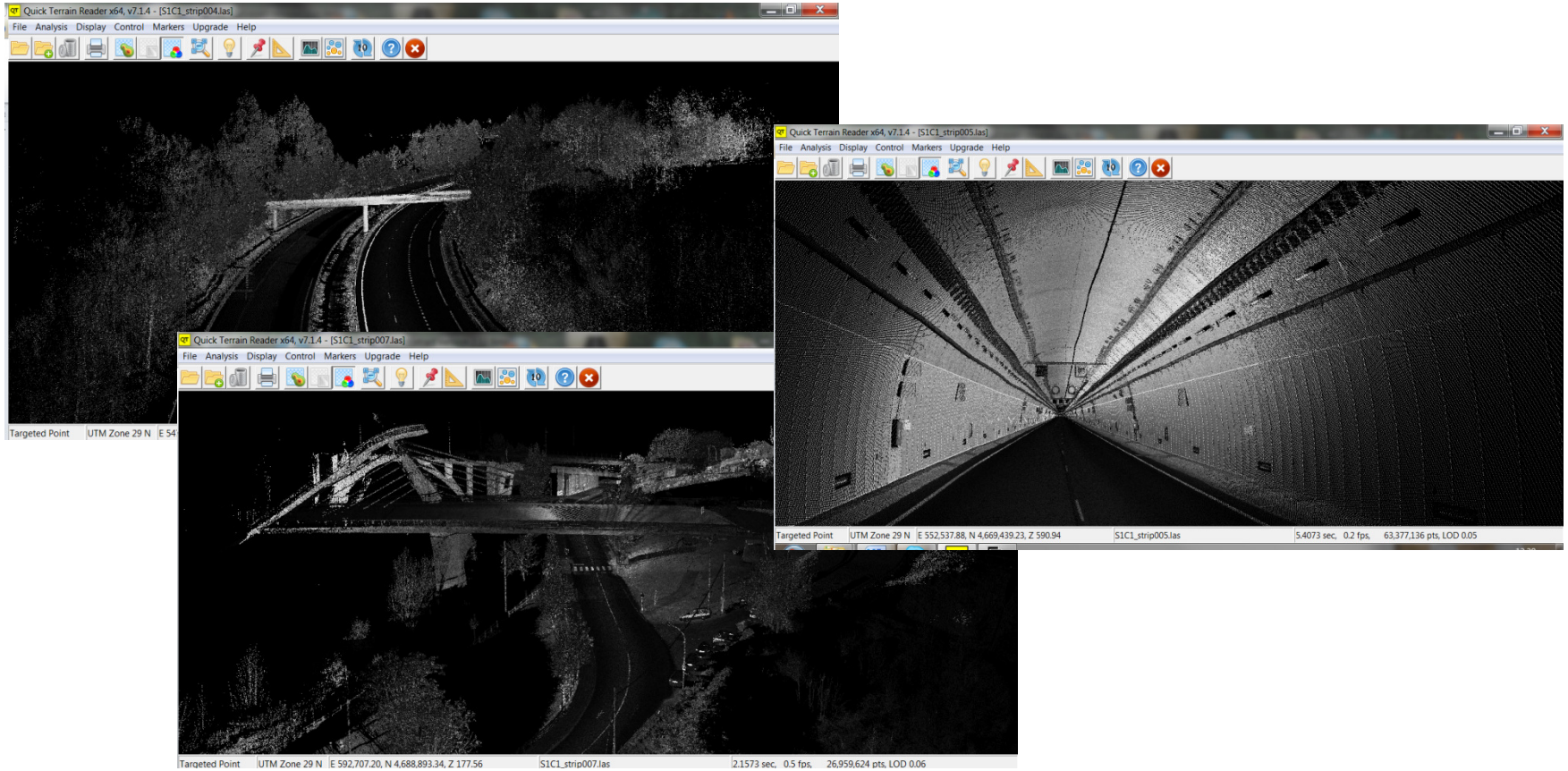
- **Measuring principle**
  TOF
- **Pulse repetition frequency (PRF)**
  75-125-250-500 kHz
- **Scanner Rate**
  80-200 Hz
- **Measurement per laser pulse**
  Up to 4 simultaneous
- **FOV**
  360° Scan
- **Maximum range**
  200 m



SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade de Vigo

UNIDAD MOVIL DE INSPECCION

LiDAR - resultados



SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

CAMARAS RGB

Specifications	BM-500 GE / BB-500 GE
Sensor	2/3" progressive scan CCD
Pixel Clock	60 MHz
Frame rate full frame	15 frames/second
Active area	8.45 (h) x 7.07 (v)
Cell size	3.45 (h) x 3.45 (v)
Active pixels	2456 (h) x 2058 (v)
Color (BB-500 GE)	Raw Bayer output, host based interpolation
Read-out modes Full 1/2 partial scan 1/4 partial scan 1/8 partial scan 2/3 partial scan Vertical binning Region-of-interest (ROI)	 2456 (h) x 2058 (v) 15 fps 2456 (h) x 1028 (v) 24 fps 2456 (h) x 514 (v) 34 fps 2456 (h) x 258 (v) 43 fps 2456 (h) x 1372 (v) 20 fps 2456 (h) x 1039 (v) 22 fps* User definable. Memory read-out *Note: BM-500 GE only
Sensitivity (BM-500 GE)	0.34 Lux (On sensor, max. gain, shutter off, 50% video)
Sensitivity (BB-500 GE)	1.0 Lux (On sensor, max. gain, shutter off, 50% video)
S/N ratio	>50 dB (0 dB gain)
Video output	GigE Vision, 8-bit, 10-bit or 12-bit
Auto-iris lens video output	0.7 Vp-p, enabled by internal switch
Gain	Manual/Automatic Range -3 to 12 dB
Synchronization	Internal X-tal, External hardware trigger via GPIO Software trigger via GigE Vision

Connector pin-out

DC In / GPIO

HIROSE HR10A-10R-12PB-01

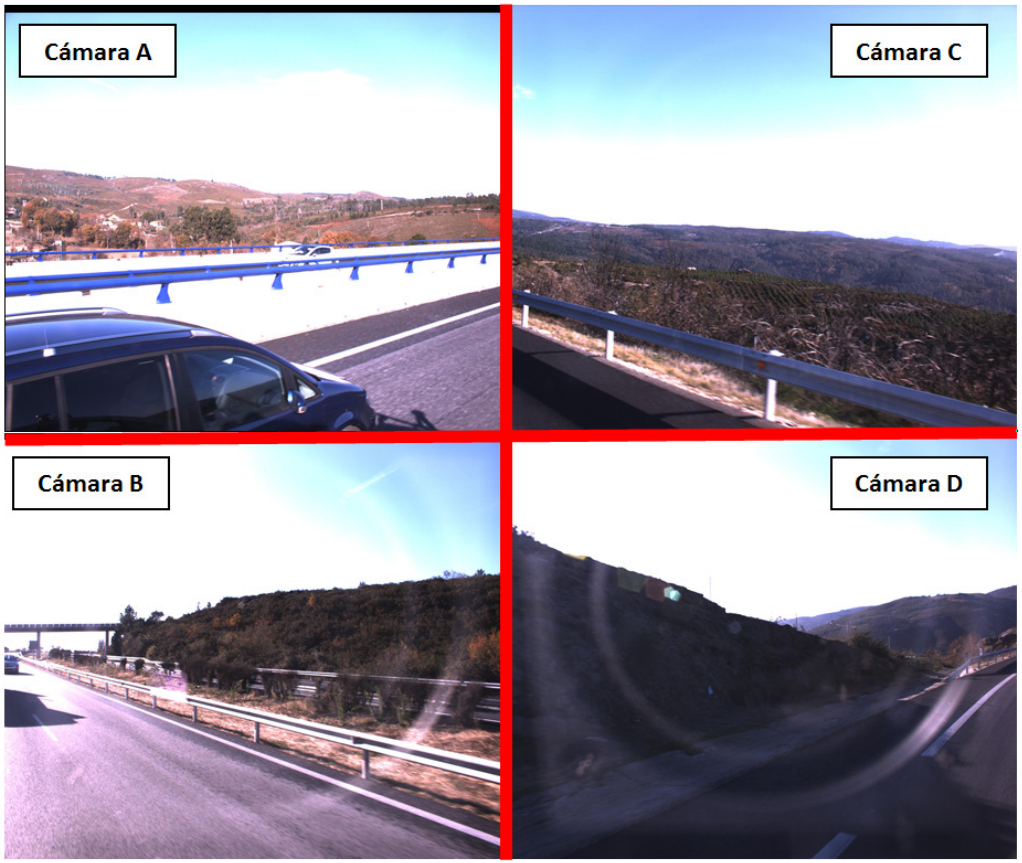
Connector Pin-out

Pin	
1	GND
2	+12 V DC input
3	Opt IN 2 (-) / GND *
4	Opt IN 2 (+)/Iris Video out *
5	Opt IN 1 (-)
6	Opt IN 1 (+)
7	Opt Out 1 (-)
8	Opt Out 1 (+)
9	Opt Out 2 (-)
10	Opt Out 2 (+)
11	+ 12 V DC input
12	GND

*) Pins 3 and 4 can be configured by internal switch selection

SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

CAMARAS RGB - resultados



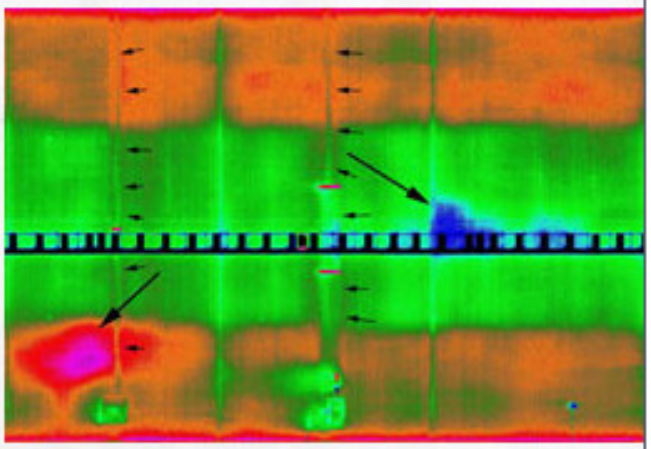
SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

CAMARA TERMOGRAFICA

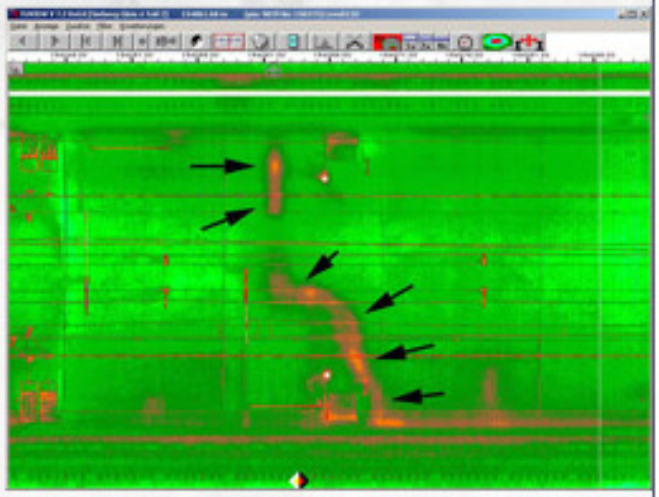
Tau 640 Feature	Tau 640 Performance
Overview	
Thermal Imager	Uncooled VOx Microbolometer
Display Formats	640 x 480 (NTSC); 640 x 512 (PAL)
Pixel Size	17 µm
Spectral Band	7.5 - 13.5 µm
Full Frame Rates	30 Hz (NTSC); 25 Hz (PAL)
Exportable Frame Rates (no license required)	7.5 Hz (NTSC); 8.3 Hz (PAL)
Input Power	4.4 - 6.0 VDC
Power Dissipation	~1.0 W Steady-State
Sensitivity (NEdT)	<50 mK at f/1.0 with FLIR's proprietary noise reduction
Time to Image	<3.5 sec
Factory Set, User-Selectable AGC'd Video	Y
Digital Detail Enhancement	Y
Physical Attributes	
Size (w/o lens)	1.5" x 1.5" x 1.16"
Lensed & Lensless Configurations Available	Y
Precision Mounting Holes (M2x0.4) on 3 Sides (2 per side)	Y
Sealable Bulkhead Mounting Feature on Lens Barrel (M29x1.0), WFOV Only	Y
ROHS, REACH, and WEEE Compliant	Y

SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

CAMARA TERMOGRAFICA - resultados



Termografía de túneles: huecos en azúl,
agua en el revestimiento rojo-magenta



Agua (de un defecto de la impermeabilización) en el revestimiento de la construcción nueva de un túnel

SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

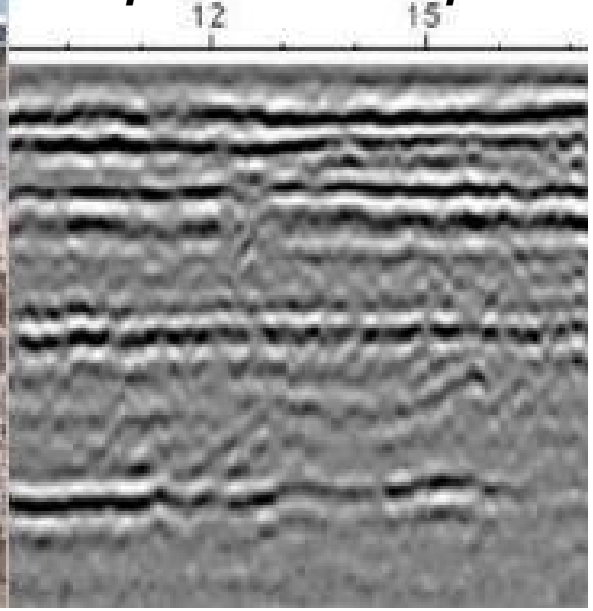
GPR

TECHNICAL SPECIFICATIONS	
Data Logger	Panasonic CF-19 (or alternatively any user's Windows PC with Ethernet LAN interface)
Radar control group	• Standard configuration: 1x DAD MCh FastWave • Fast configuration: 2xDAD MCh FastWave + Synchro Unit
Number of channels	Up to 4
Antenna frequency	• Air Launched antenna: HR1000 (1000 MHz) • Air Launched antenna: HR2000 (2000 MHz) • Dipole antenna: TR600 (600 MHz)
Antenna weight (Kg)	HR1000 or 2000: 6.5 TR600: 3
Antenna dimensions (L x W x H)	Air Launched antenna: 53x23x50 cm Dipole antenna: 20x26x20 cm
Positioning	Metric wheel and/or GPS interface
Collection speed	Up to 250 Km/h @ 10scans/meter, 512 samples
Videocamera	Synchronized radar and video data
Environment	IP65

SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

GPR - resultados

Espesores de capas / huecos

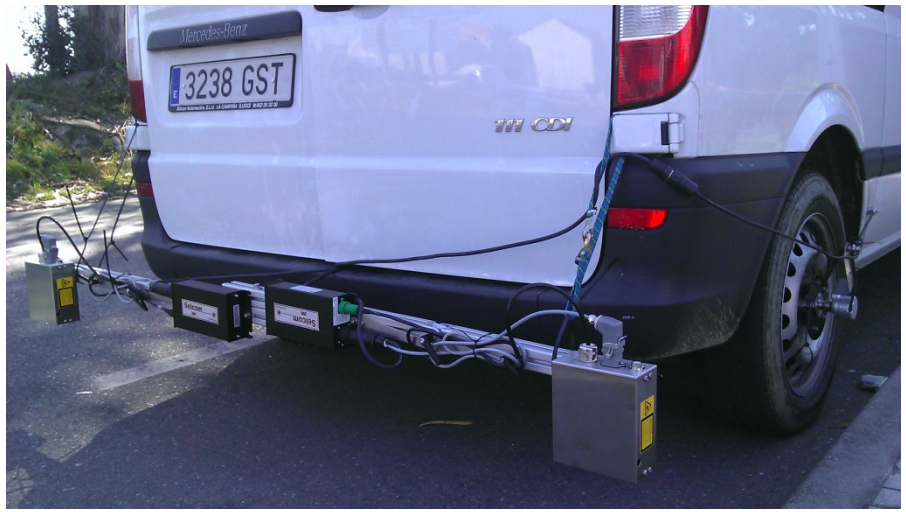


SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

PERFILOMETRO

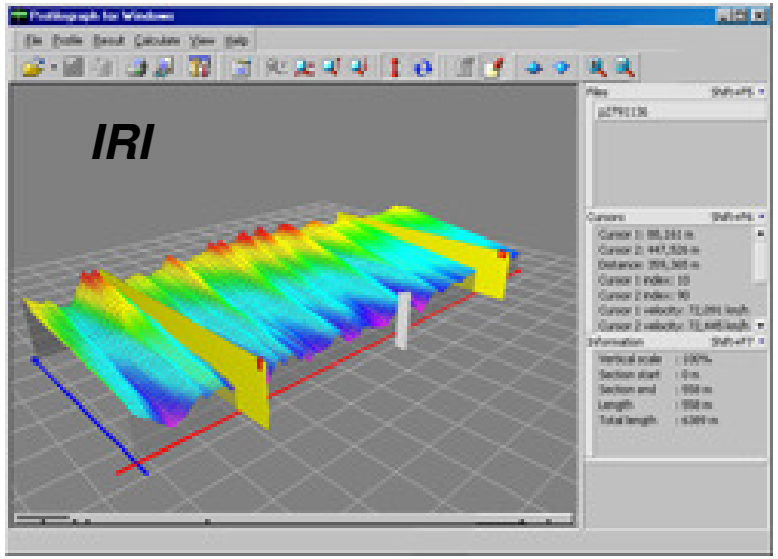
Specifications

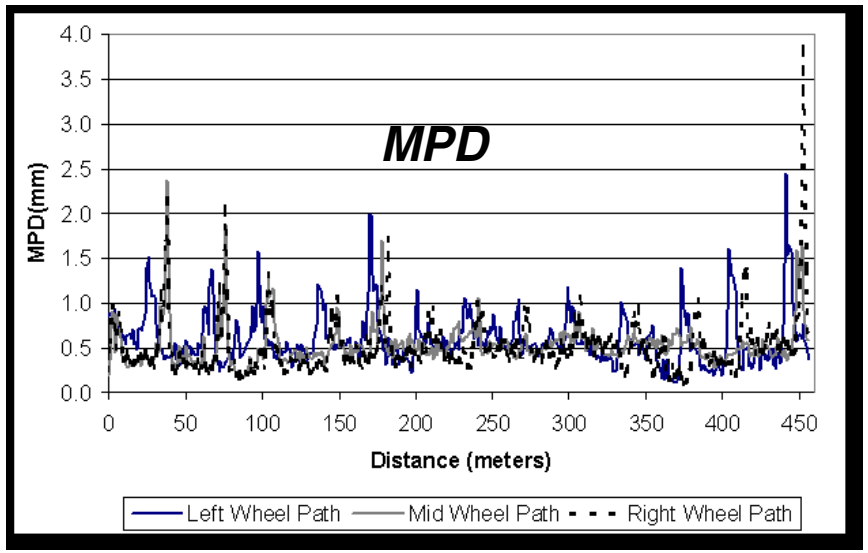
- Under normal configurations maximum speed can exceed 150 Km/h.
- Digital Selcom laser profile sensors with an update frequency from 16 kHz to 64 kHz.
- Includes automatic stop and go filter.
- Meets requirements of an ASTM E950 Class 1 profiling device.
- Equidistant sampling between 1 mm and 6.5 m.
- Odometer implemented with an encoder with 1 pulse per 0.1 mm distance traveled.
- 1 g bias circuitry analogue accelerometers.
- Weighs approximately 20 kg and fits in a suitcase.



SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

PERFILOMETRO - resultados





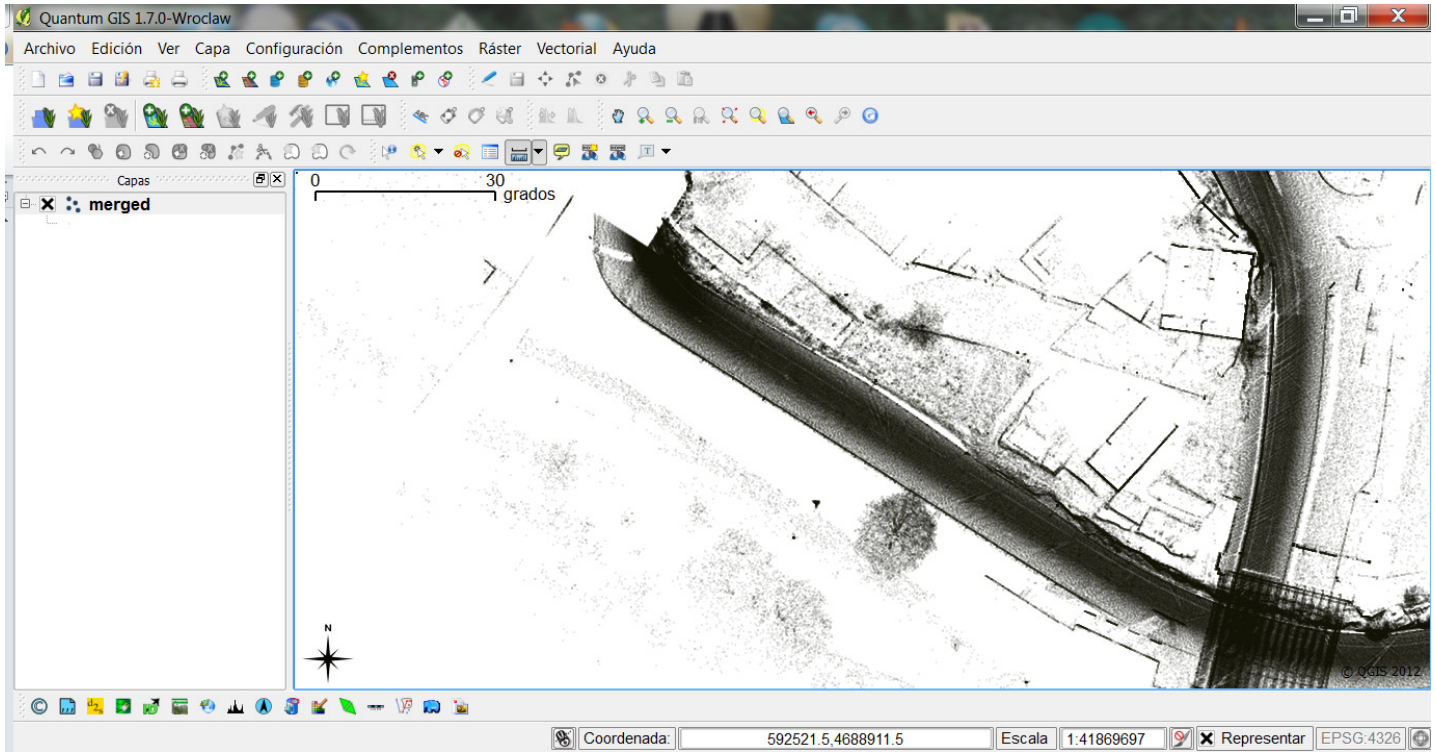
SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

SISTEMA EXPERTO DE GESTION

SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

+

ALGORITMOS DE AYUDA A LA TOMA DE DECISIONES



SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

APLICACIÓN FERROCARRIL

APLICACION DE SISTEMAS SITEGI EN FERROCARRIL (I)

SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

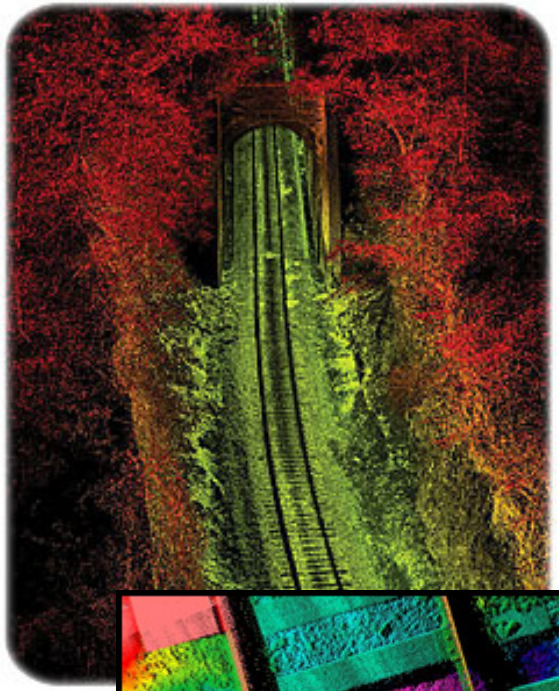
APLICACIÓN FERROCARRIL

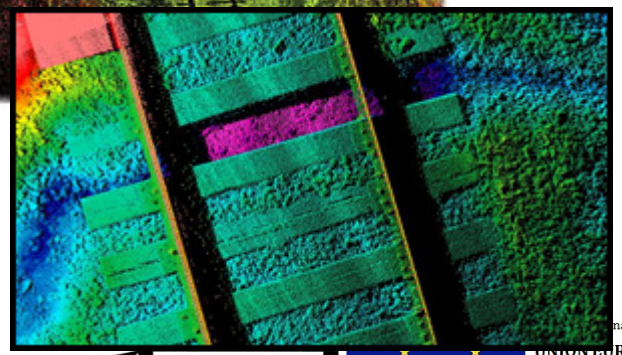
APPLICACION DE SISTEMAS SITEGI EN FERROCARRIL (II)

SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

APLICACIÓN FERROCARRIL

LiDAR - resultados





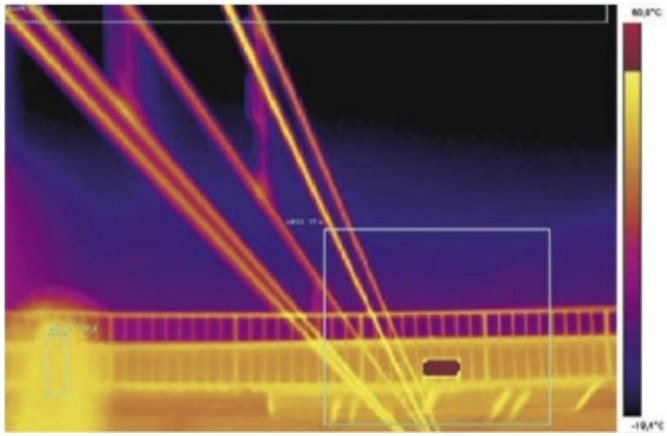
Cofinanciado
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Universidade Vigo

CAMARAS RGB - resultados

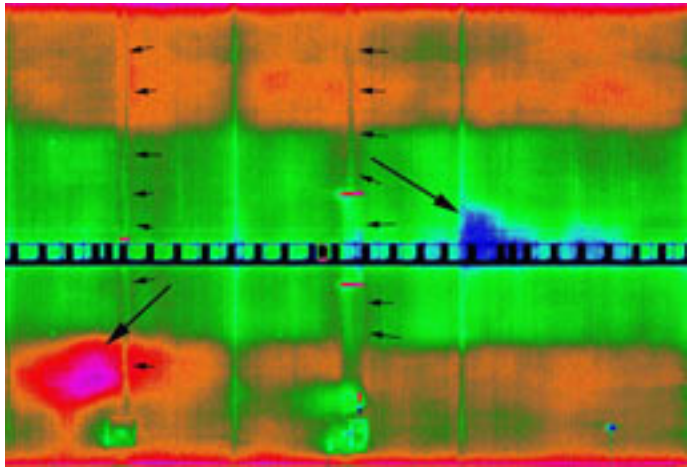
SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

CAMARAS TERMOGRAFICAS - resultados

Inspección de catenarias



Túneles

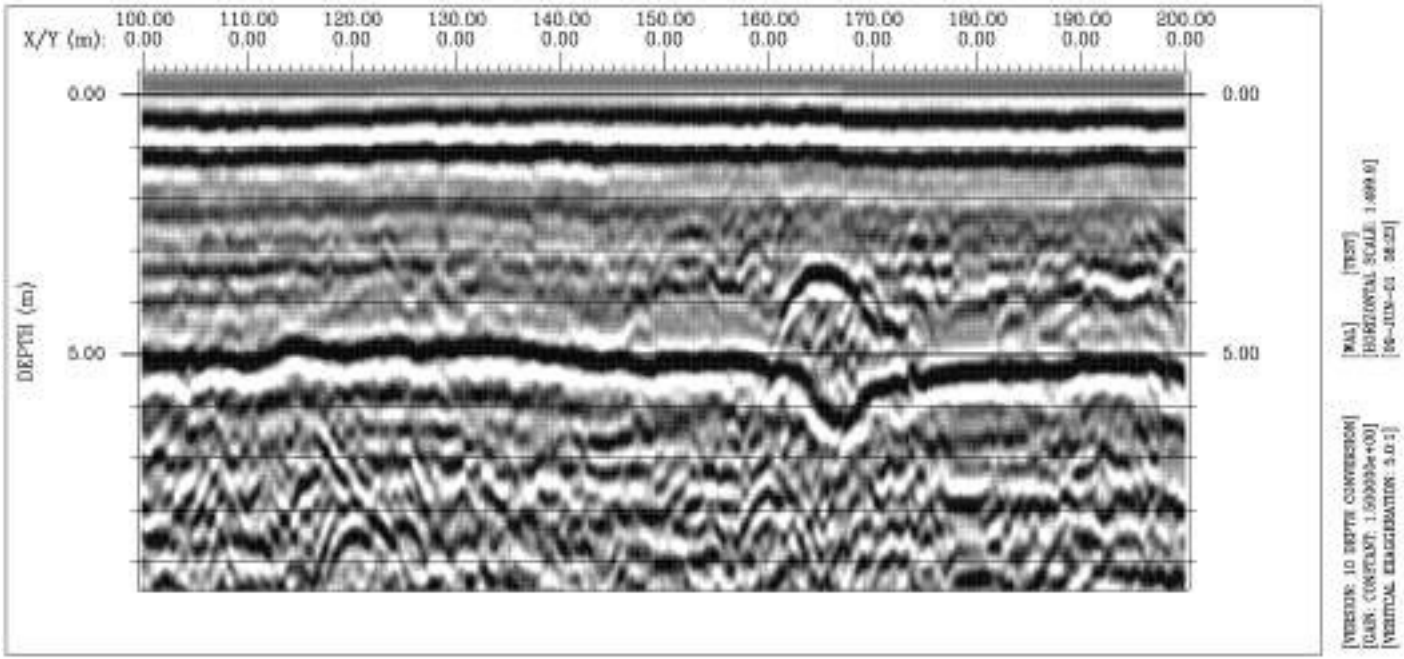


SITEGI
CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"
Universidade Vigo

APLICACIÓN FERROCARRIL

GPR - resultados

Capas de terreno

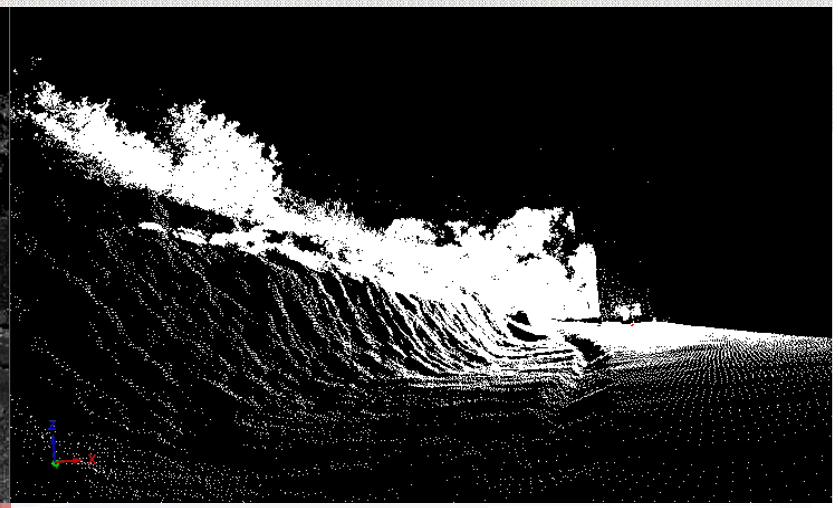


Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"

Universidade Vigo

Proyecto cofinanciado por:
UNIÓN EUROPEA
FEDER
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"

PROYECTO SITEGI



Higinio González Jorge
Universidad de Vigo
higiniog@uvigo.es
Javier Prego
Extraco SA
central@extraco.es

Porriño, 23rd March 2012