



## Utilización del levantamiento con escáner láser terrestre para el control de los deslizamientos del terreno



## DESCRIPCION DEL METODO

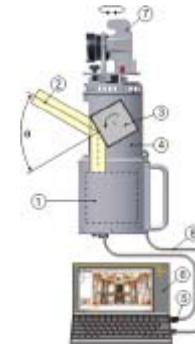
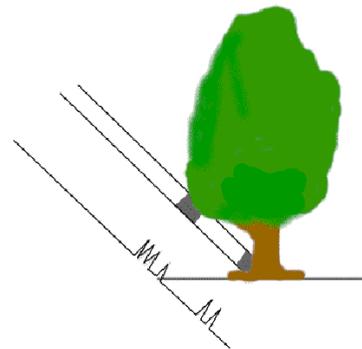
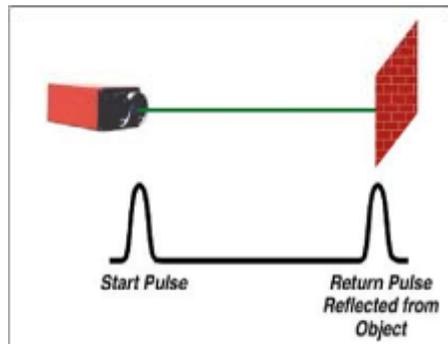
-Instrumentos: Láser escáner de elevado alcance >1km medidas 3D de coordenadas polares, UAV (de ala fija y múltiple rotor), estación total, GPS

### Angulos verticales y horizontales

- determinados por la medición angular de un espejo que dirige el rayo del láser

### Distancia

- determinada con la medición del tiempo que necesita el láser en recorrer la distancia hasta el objetivo y regresar





## DESCRIPCION DEL ESCANER LASER

**Modelo:** RIEGL LMS-Z420i

**Clase de seguridad del láser según EC60825-1:2001:** Laser Class 1 (seguro)

**Alcance máximo:** 1400 m

**Distancia mínima:** 2 m

**Precisión :** típica  $\pm 5$  mm en modo de escaneo múltiple

**Velocidad de medicion:** hasta 12000 puntos/sec

**divergencia del láser infrarojo:** 0.25 mrad

**Escaneo Vertical:** rango  $0^\circ$  a  $80^\circ$

paso angular mínimo  $0.004^\circ$

**Escaneo horizontal:** rango  $0^\circ$  to  $360^\circ$

paso angular mínimo  $0.004^\circ$

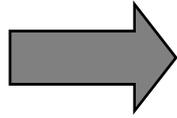
**Máxima resolución:** 20400 puntos/m<sup>2</sup> @ 100 m

**Dimensiones:** 463 x 210 mm (largo x diámetro)/ peso aprox. 14,5 kg





## SERVICIOS



### ELABORACION DE LOS DATOS PARA EL CONTROL DE LOS DESLUZAMIENTOS DEL TERRENO

- Nube de puntos, Geo-referenciación, DTM, DSM
- Plantas, secciones y vistas
- Modelos digitales de las variaciones geométricas del terreno
- Modelos digitales de las variaciones en el tiempo
- Mapas de la evolución del proceso



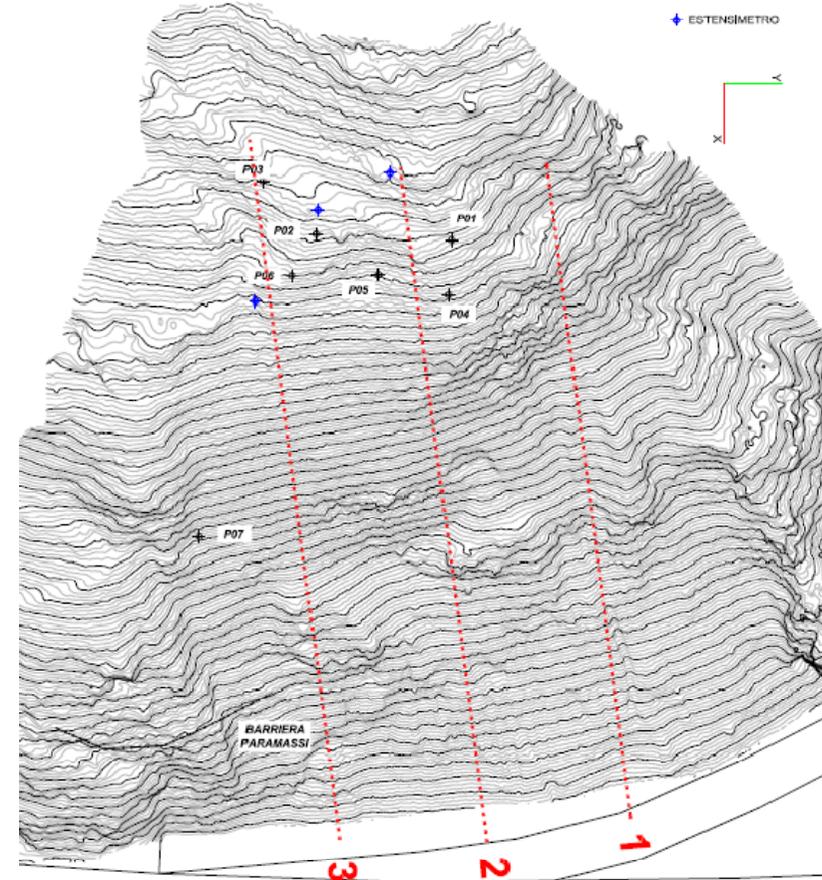
## EJEMPLO 1: Evolución del deslizamiento en el tiempo

### Metodología:

El control de la ladera se realiza por medio de la medición periódica con un escáner láser desde un punto fijo instalado en una posición panorámica a aproximadamente 700 m de distancia.

Se escanea la entera ladera levantando aproximadamente  $14 \times 10^6$  puntos que son comparados periódicamente con los levantamientos anteriores; además se instalaron 7 puntos con reflectores que sirven para hacer comparaciones puntuales.

El error instrumental es de 5 mm y el umbral de seguridad se estableció en dos veces el error instrumental (1cm)





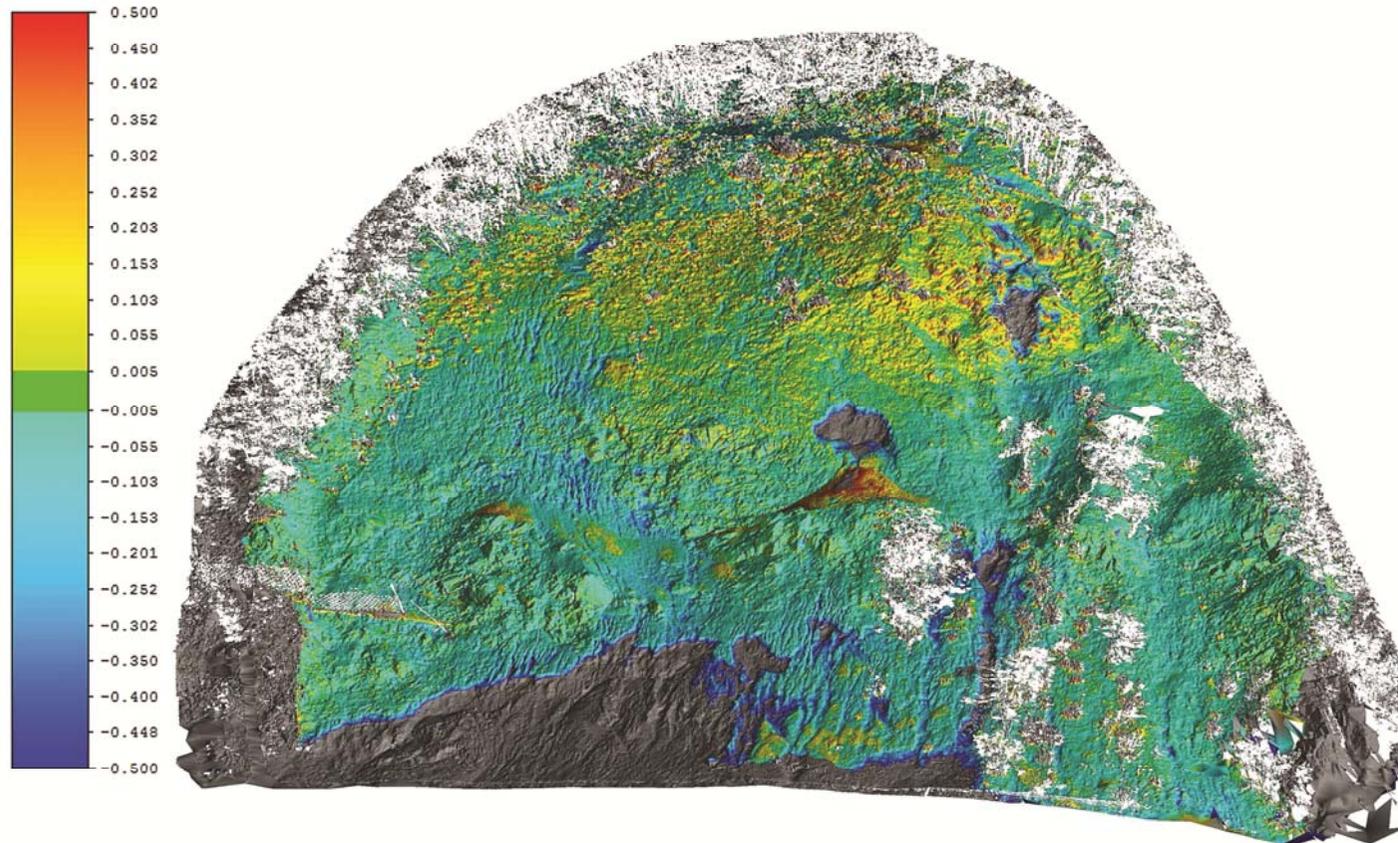
## Foto Panorámica





## Imagen de la 1° comparación

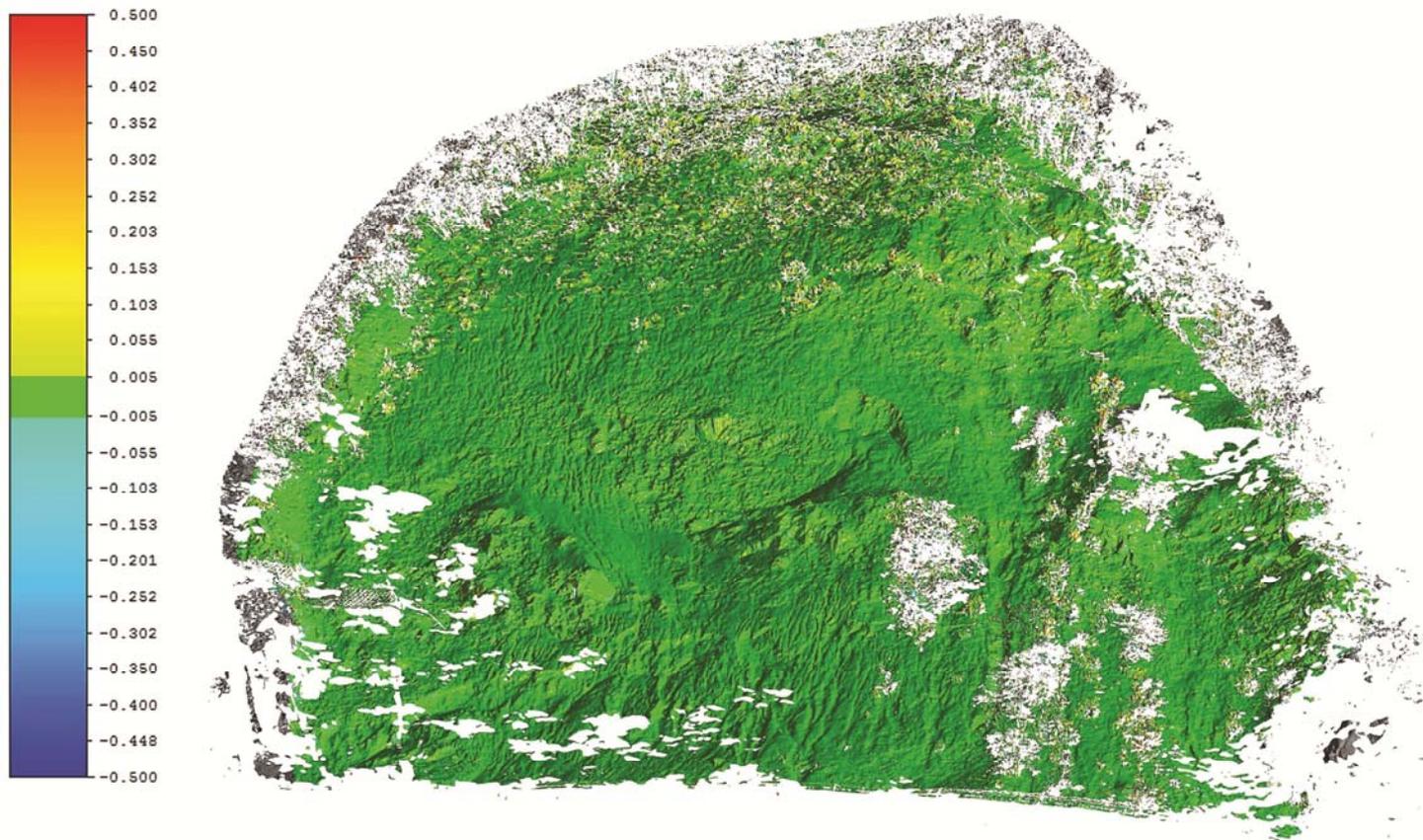
03.04.2014 >> 21.04.2015





## Imagen de la 2º comparación

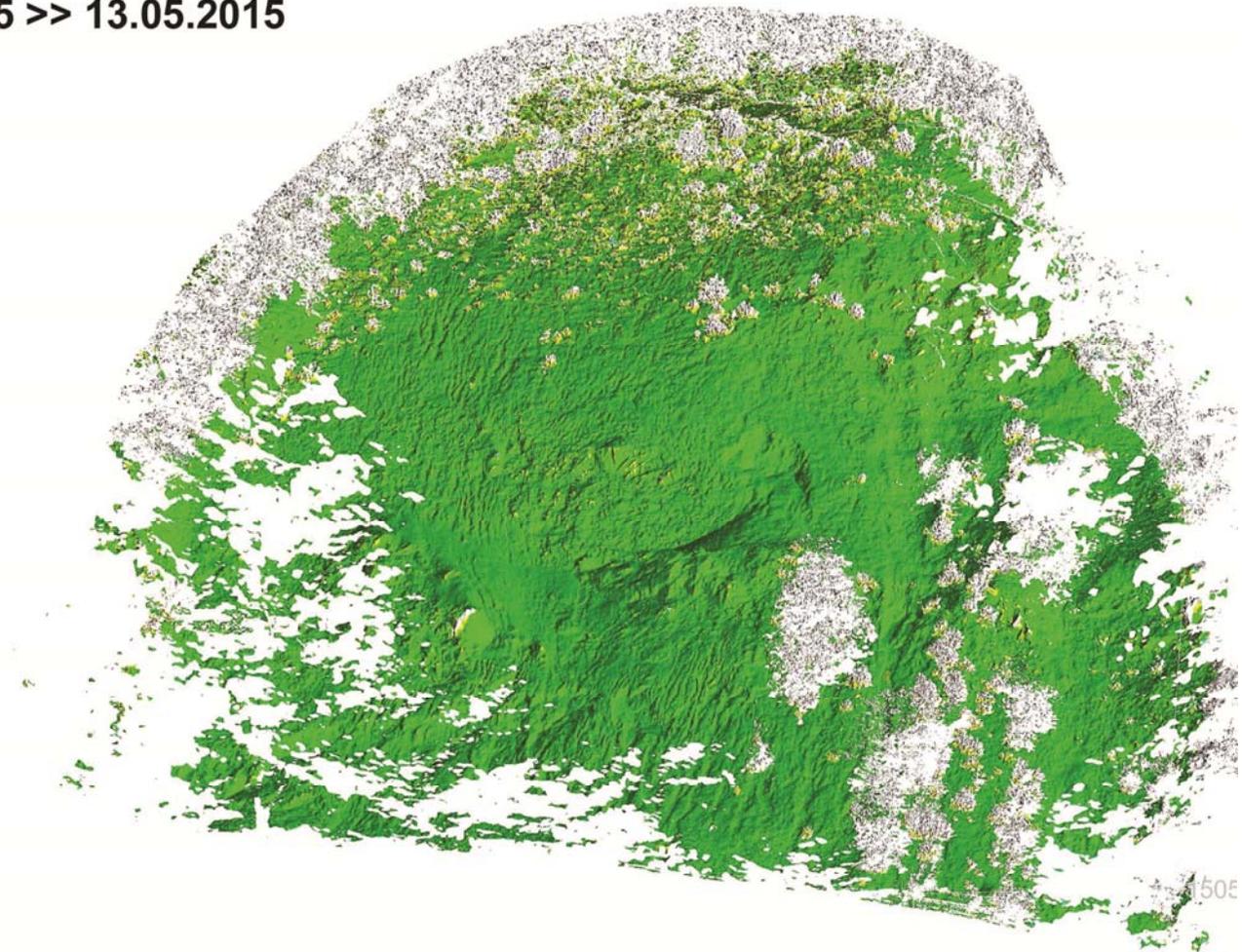
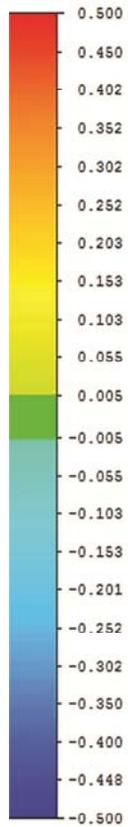
21.04.2015 >> 29.04.2015





## Imagen de la 3° comparación

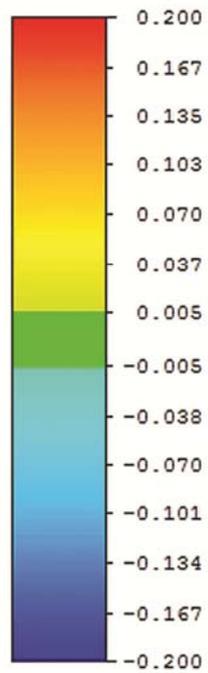
21.04.2015 >> 13.05.2015





## Imagen de la 4° comparación

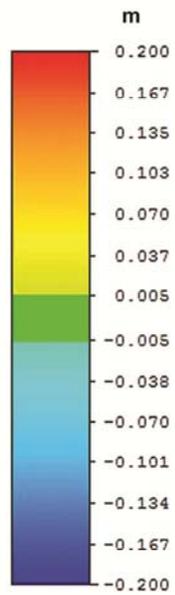
21.04.2015 --> 22.06.2015





## Imagen de la 5° comparación

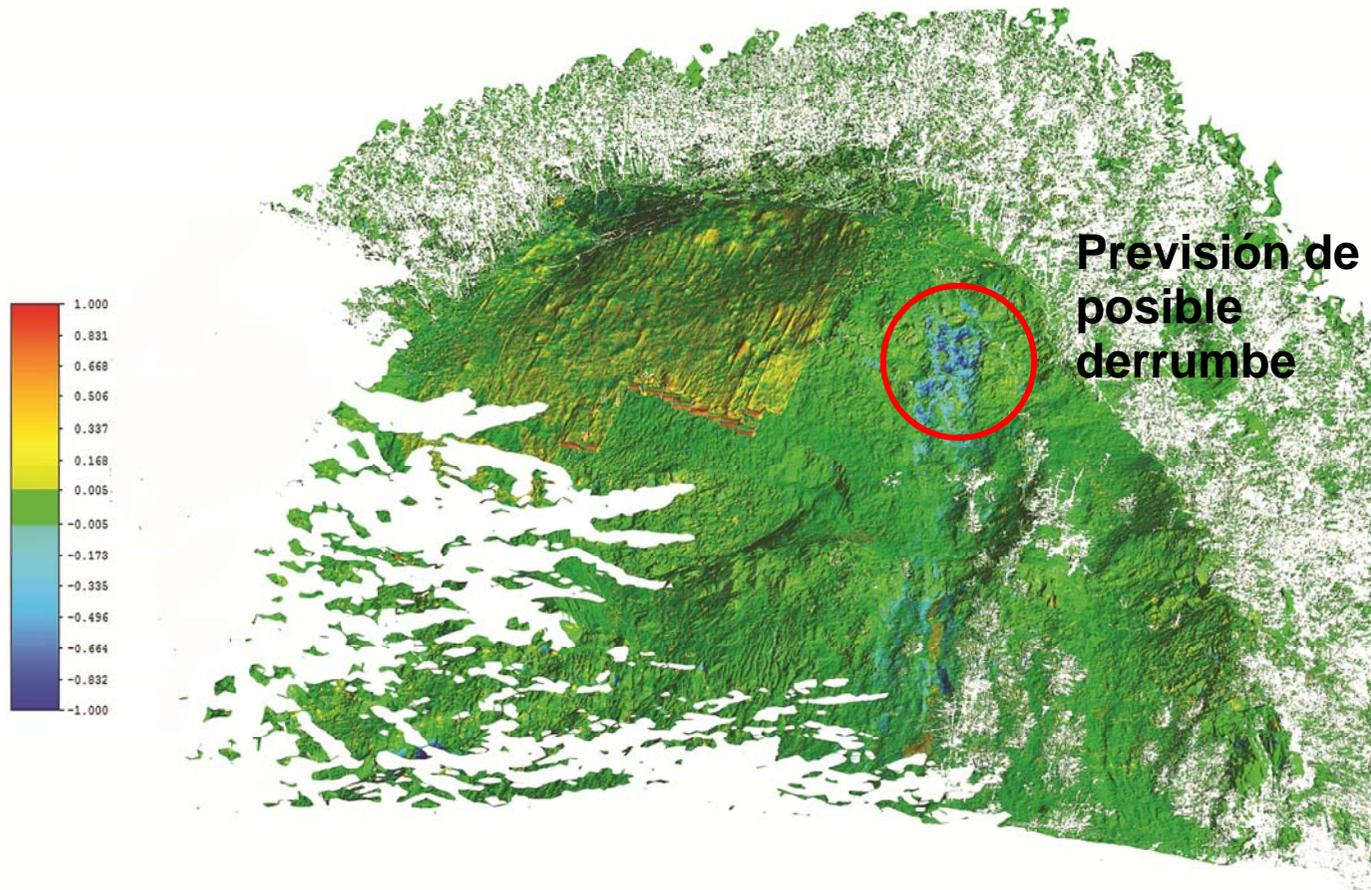
13.05.2015 --> 22.06.2015





## Imagen de la 6° comparación

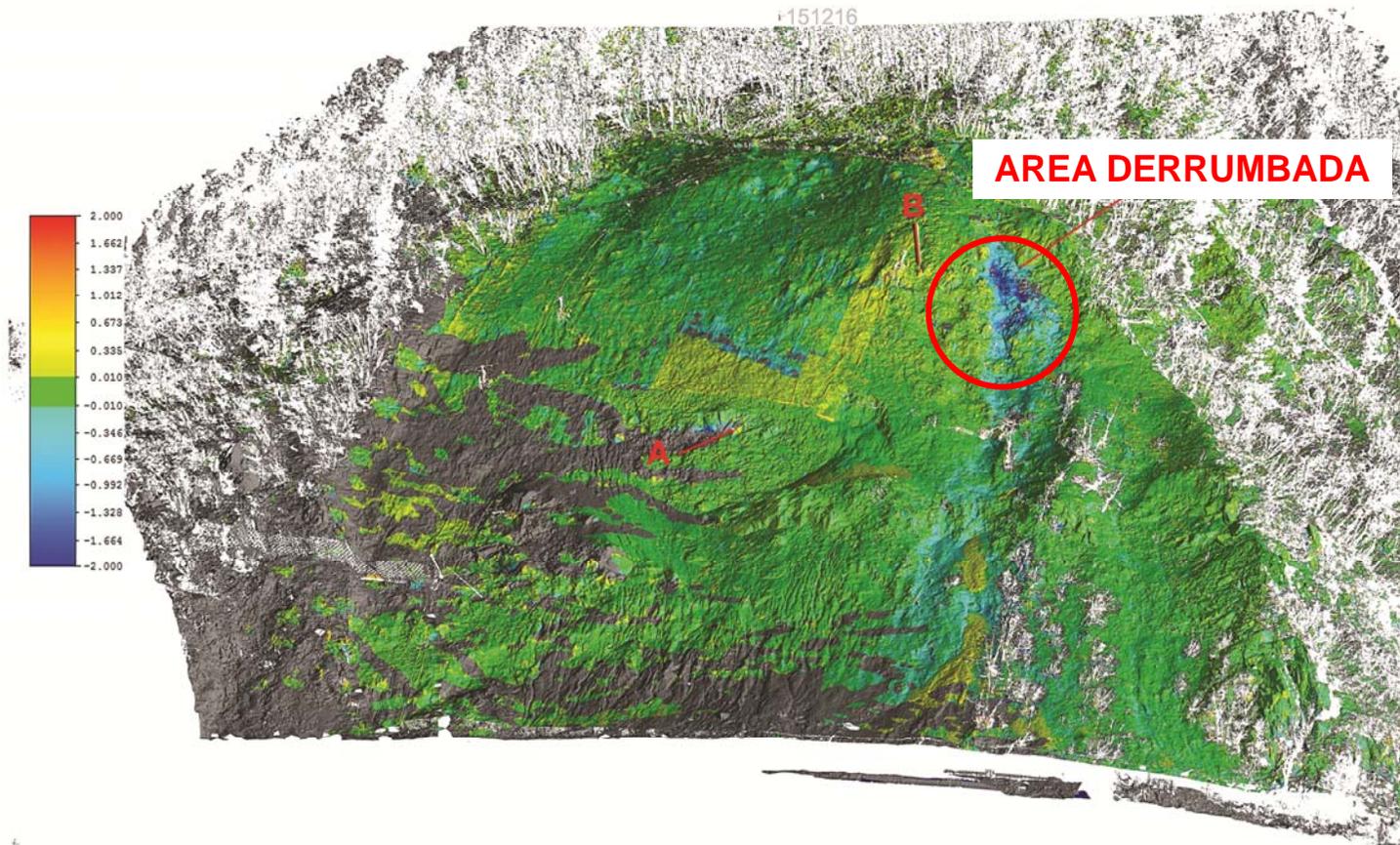
04.11.2015 >> 21.09.2015





## Imagen de la 7° comparación

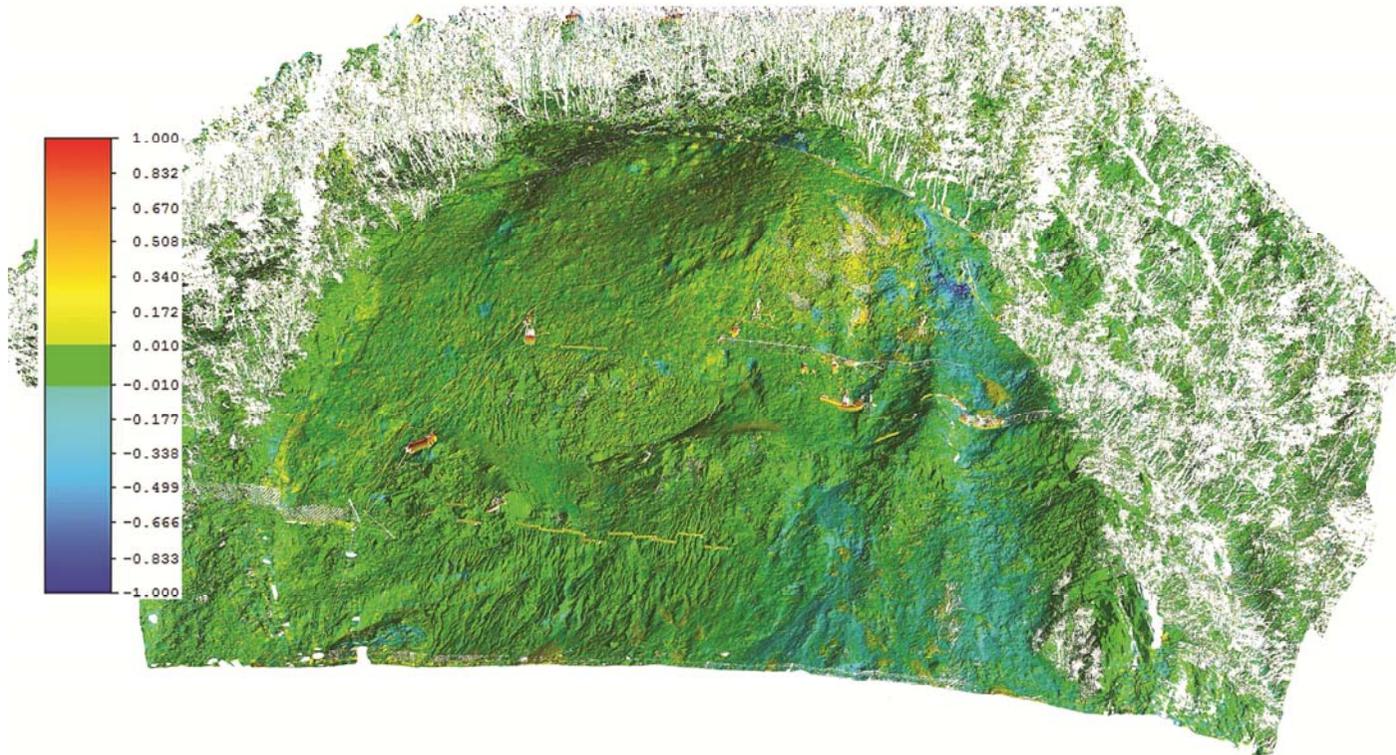
04.11.15 >> 16.12.15

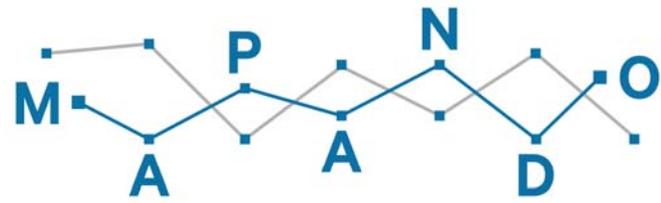




## Imagen de la 8° comparación

29.03.2016 >> 16.12.2015





**MAPANDO**<sup>®</sup> by Gaspari Alfredo  
[www.mapando.it](http://www.mapando.it)