



**TIERRA 3: SERVICIO DE SEGUIMIENTO DE LAS  
DINÁMICAS DE OCUPACIÓN DEL SUELO Y AYUDA  
A LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL MEDIANTE EL USO DE  
VEHICULOS AÉREOS NO TRIPULADOS  
I FORO TÉCNICO DE LA CIVIL UAV'S INITIATIVE**



UNIÓN EUROPEA  
FONDO  
EUROPEO DE  
DESARROLLO  
REGIONAL

"Una manera de hacer Europa"



XUNTA  
DE GALICIA



# Agenda

1. Composición del consorcio.
2. Objetivo del proyecto y estructura de la plataforma TIERRA 3.
3. Medios técnicos destacados.
4. Claves técnicas del proyecto
5. Resultados iniciales áreas piloto.



# Composición del equipo



Miembros de la UTE



cotesa

Colaboraciones principales:



3edata

**Sensor 2 en 1**  
**Cámara MULTIESPECTRAL y**  
**cámara TERMOGRÁFICA**  
**montada en estabilizador.**



**Laser Escáner LIDAR SCOUT 16**



**Laser Escáner LIDAR**  
**SCOUT ULTRA**



**CÁMARA RGB montada LiDAR**



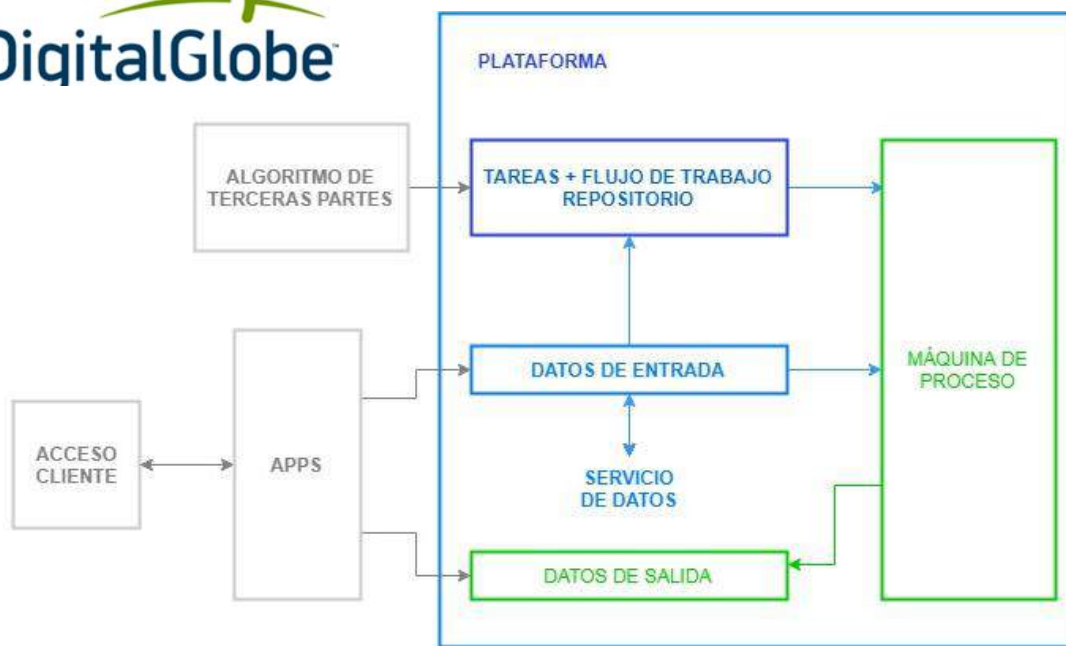
**CÁMARA de foto 360° y video**



Cloud Computing y BIGDATA para la generación de servicios con imágenes de satélite.

Para este proyecto se emplea una plataforma comercial, denominada, GBDX, la cual permite usar directamente algoritmos ya existentes de correcciones, clasificación o de detección de objetos sobre imágenes de satélite, o programar directamente algoritmos propios ajustados a las necesidades de cada proyecto.

**DigitalGlobe**



## Funcionalidades y características de GBDX

**Identificar:** GBDX usa imágenes de muy alta resolución para observar y detectar características y objetos en el suelo.

**Cuantificar:** Contar, medir y clasificar las características y objetos, en cualquier parte del planeta.

**Monitorear e informar:** Se generan con GBDX mapas de cambios a lo largo del tiempo, proporcionando información de inteligencia de ubicación crítica sobre elevación, desarrollo urbano, riesgos ...

**Capacidad:** Elevada potencia de la biblioteca de datos mayor de 120 petabytes para generar una perspectiva directa de las imágenes que mediante geoprocesamientos

**Detección de cambios:** Se puede supervisar fácilmente los cambios, analizarlos e incluso crear modelos de análisis predictivo que luego puede volver a probar con del archivo de contenido.

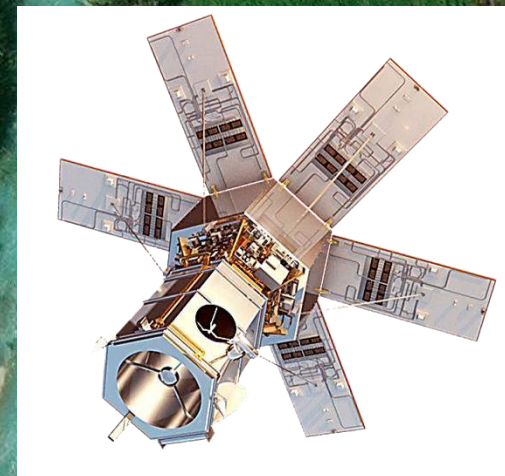
**Detección de objetos:** Empleamos técnicas de aprendizaje automático, para la detección de objetos identificando y caracterizando instancias de objetos en la superficie de la Tierra, como edificios, árboles, automóviles, contenedores y piscinas entre otros muchos.

**Detección de materiales:** Muchos materiales en la superficie de la Tierra se pueden detectar y clasificar a través de su "firma espectral", una señal única que se puede ver con ondas de luz que no son visibles para el ojo humano.

[+ info sobre imágenes](#)



- Mayor resolución espacial
- Mayor resolución espectral
- Mayor resolución temporal



- Pero estas imágenes VHR no garantizan una mejor y mas rápida cobertura del territorio por si solas.
- Las técnicas de clasificación de imágenes utilizadas son un factor muy importante para un valor añadido.
- Necesidad de plataformas que integren todos estos datos y los procesen en la nube de forma rápida y precisa.

## Pixel-based

La clasificación se realiza en un nivel por píxel, utilizando solo la información espectral disponible para ese píxel individual

Low spatial resolution



Pixel-based




Vhr spatial resolution



OBJECT-based

## Object-based

La clasificación se realiza en un grupo de píxeles localizados, teniendo en cuenta las propiedades espaciales de cada píxel según se relacionan entre sí y posteriormente se clasifican estos objetos en función de su información espectral.

Segmentation		Characteristics	
		spectral	contextual
a)	 fine-scale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- individual band information</li> <li>- texture</li> <li>- ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nearest neighbors</li> <li>- surrounding objects</li> <li>- ...</li> </ul>
b)	 medium-scale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- spectral characteristics of fine-scaled objects</li> <li>- ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- presence of features at the fine-scale</li> <li>- pattern of features at the fine-scale</li> <li>- ...</li> </ul>
c)	 coarse-scale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- spectral characteristics of medium-scaled objects</li> <li>- ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- contextual information from the medium-scaled objects</li> <li>- ...</li> </ul>

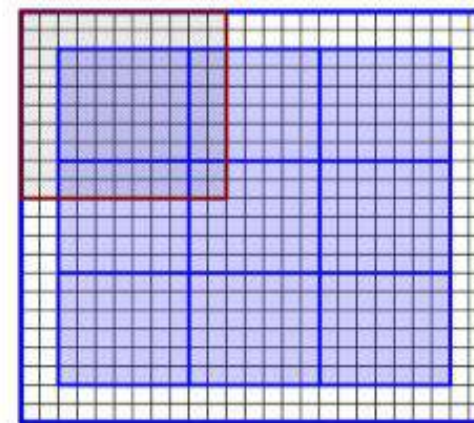


## Tile based in remote sensing

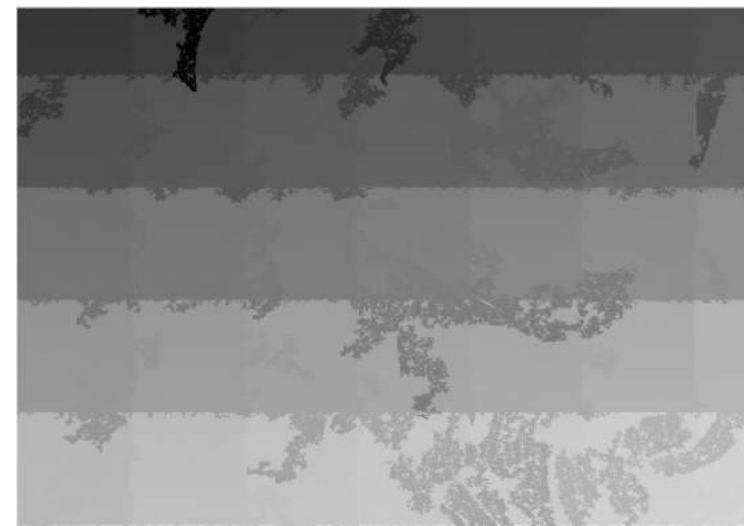
Ofrecemos suministro de imágenes de muy alta resolución y servicios derivados de las siguientes misiones de satélites comerciales: WorldView-1, WorldView-2, WorldView-3, GeoEye-1, QuickBird e IKONOS (archivo).

- Archive 100 PTB
- 8 bandas
- 30 cm
- 100GB strips

- Paralelización de procesos
- Arquitectura BigData Spark



- Tile with margin
- Tile without margin





# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Estuario, forestal y agrícola



A011\_laguna costera



A012\_agrícola

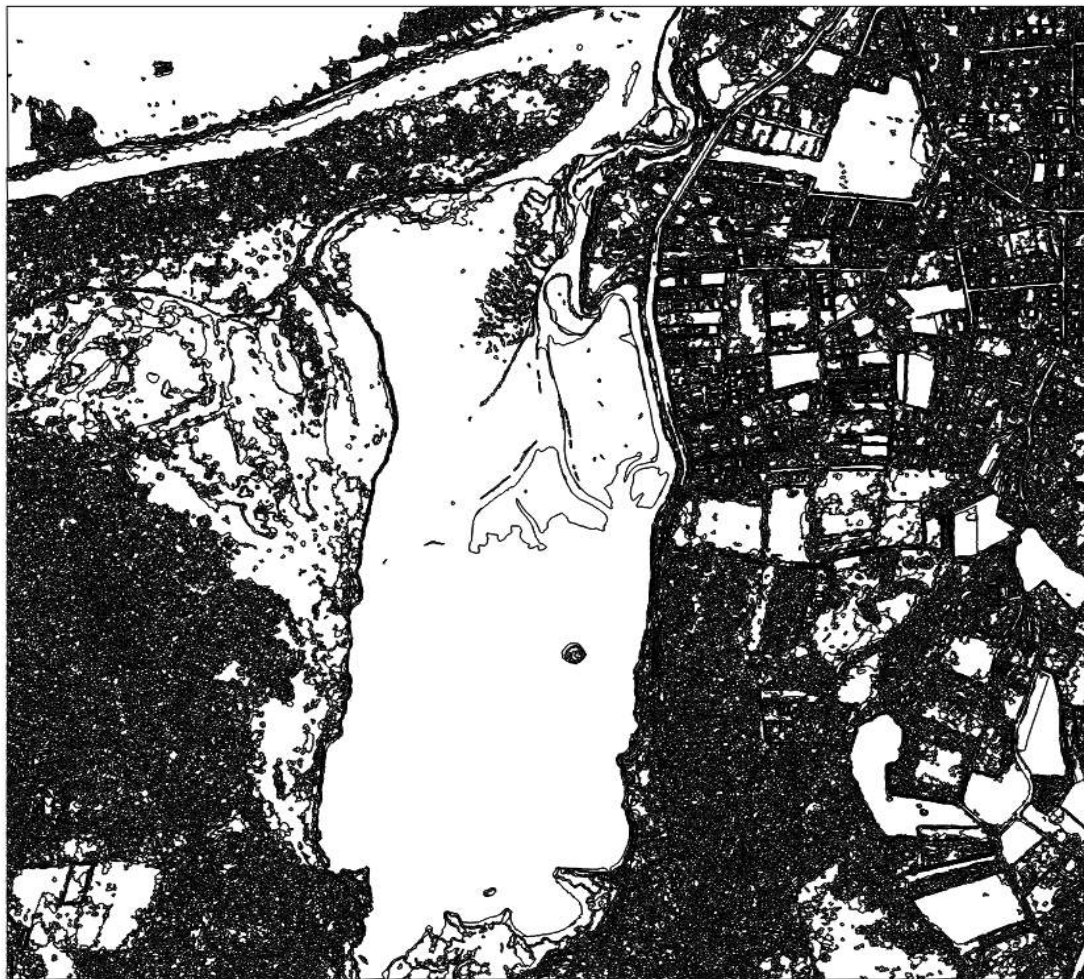


A013\_forestal



# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Estuario. Segmentación





# Resultados zonas piloto

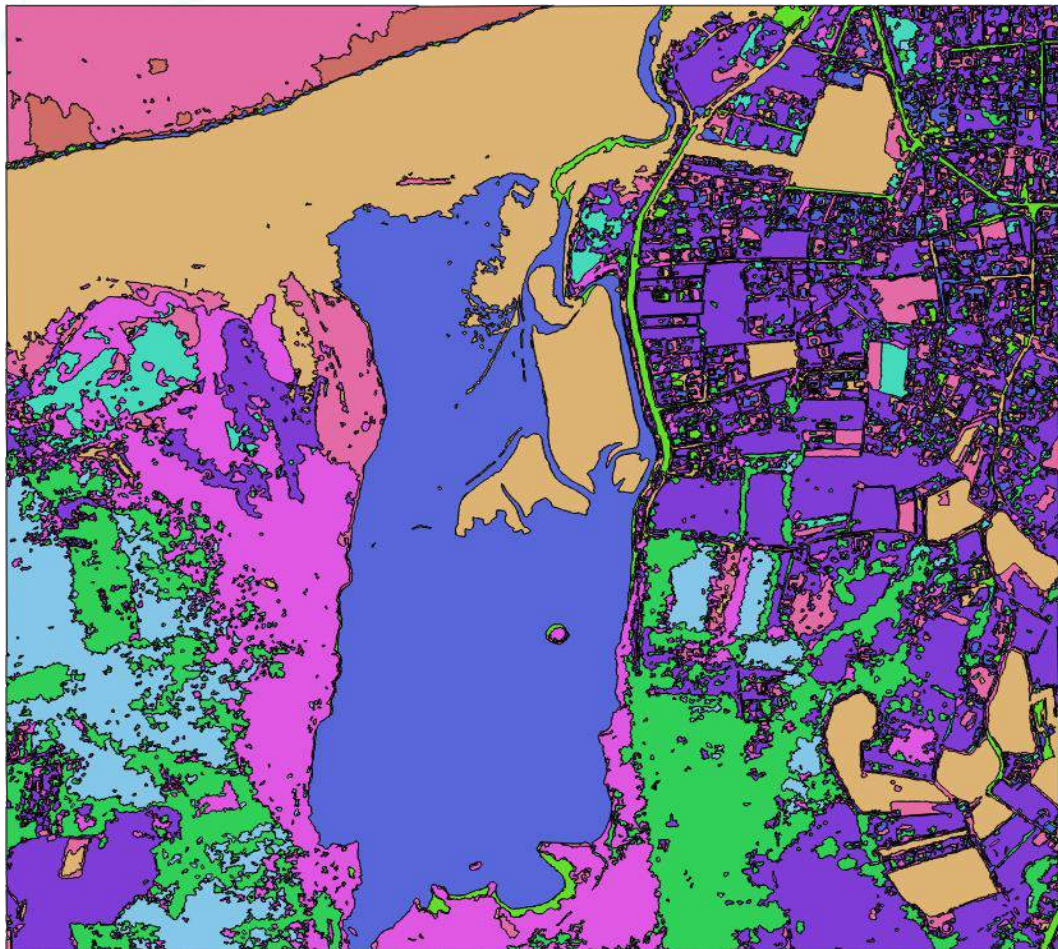
Zonas Piloto. Estuario (zona urbana)





# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Estuario (resultado clasificación SIOSE)

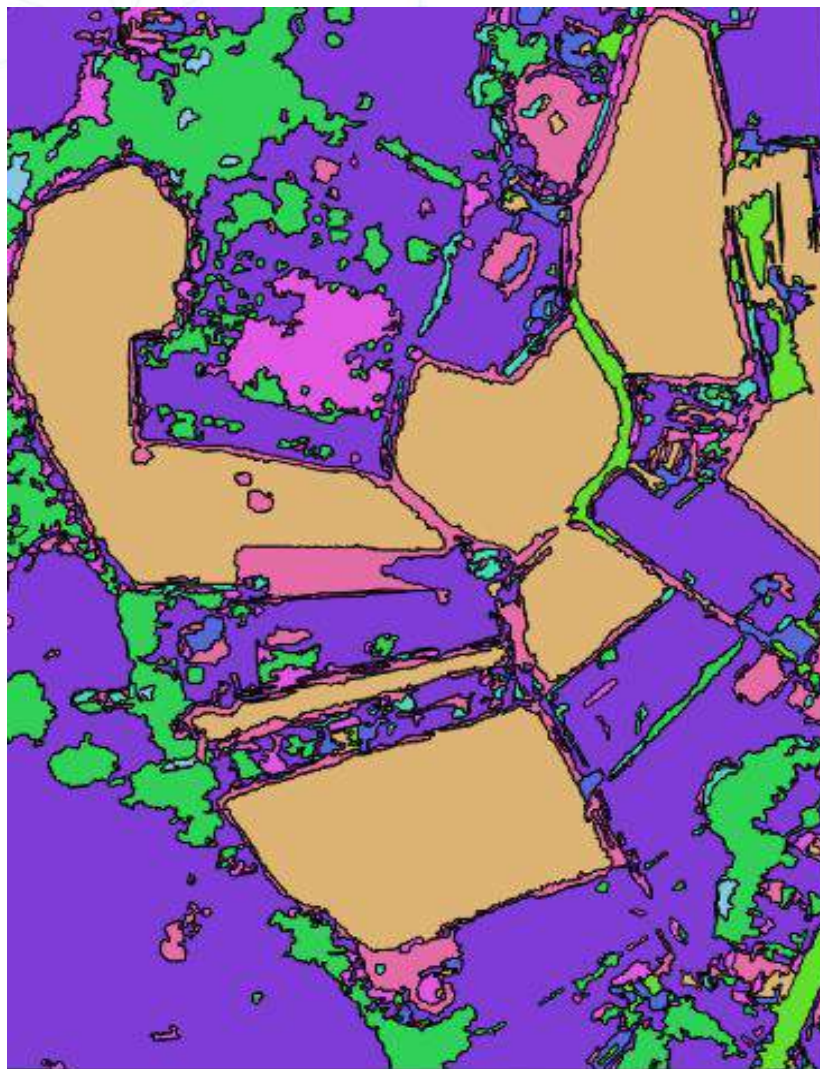




# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Estuario (resultado clasificación SIOSE)

- Cultivos y prados.



104	VAP
212	CHL
290	PRD
312	FDC
313	FDP
320	MTR
331	PDA
421	HMA
523	AMO

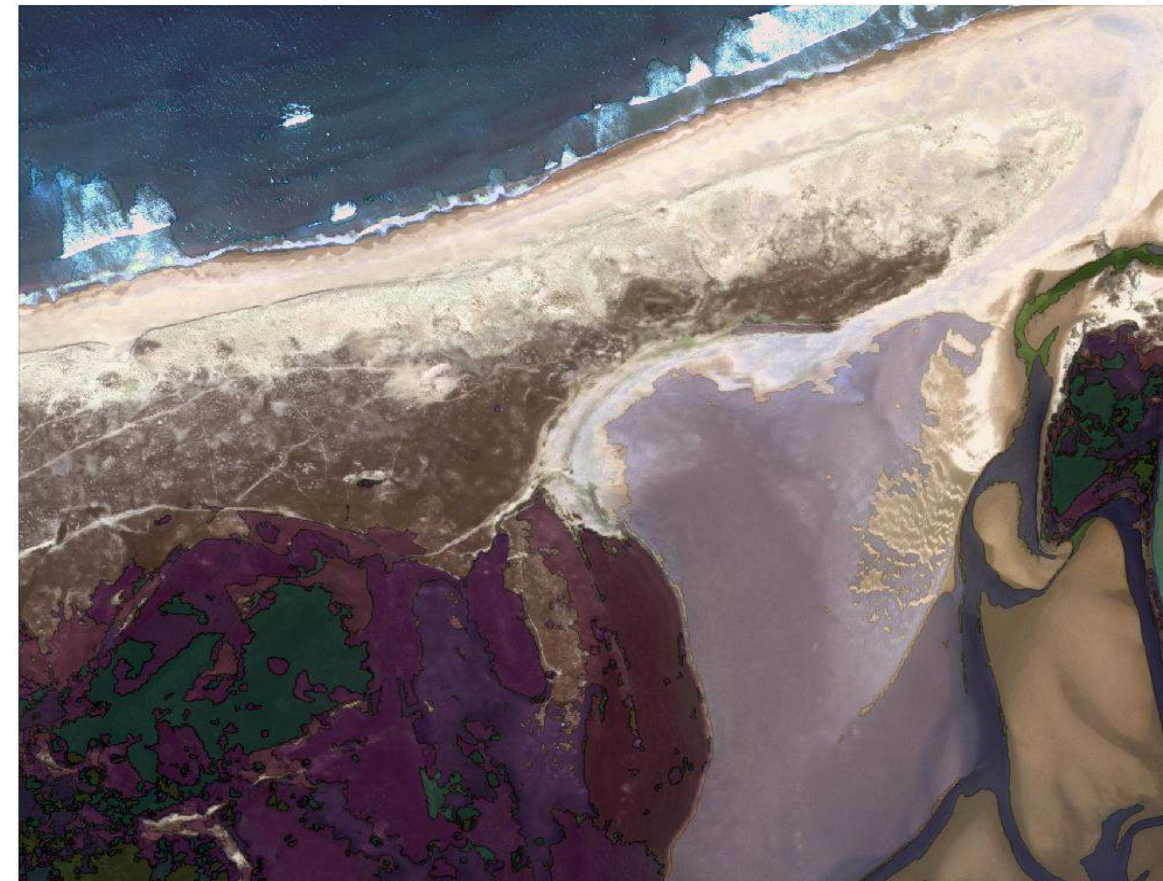
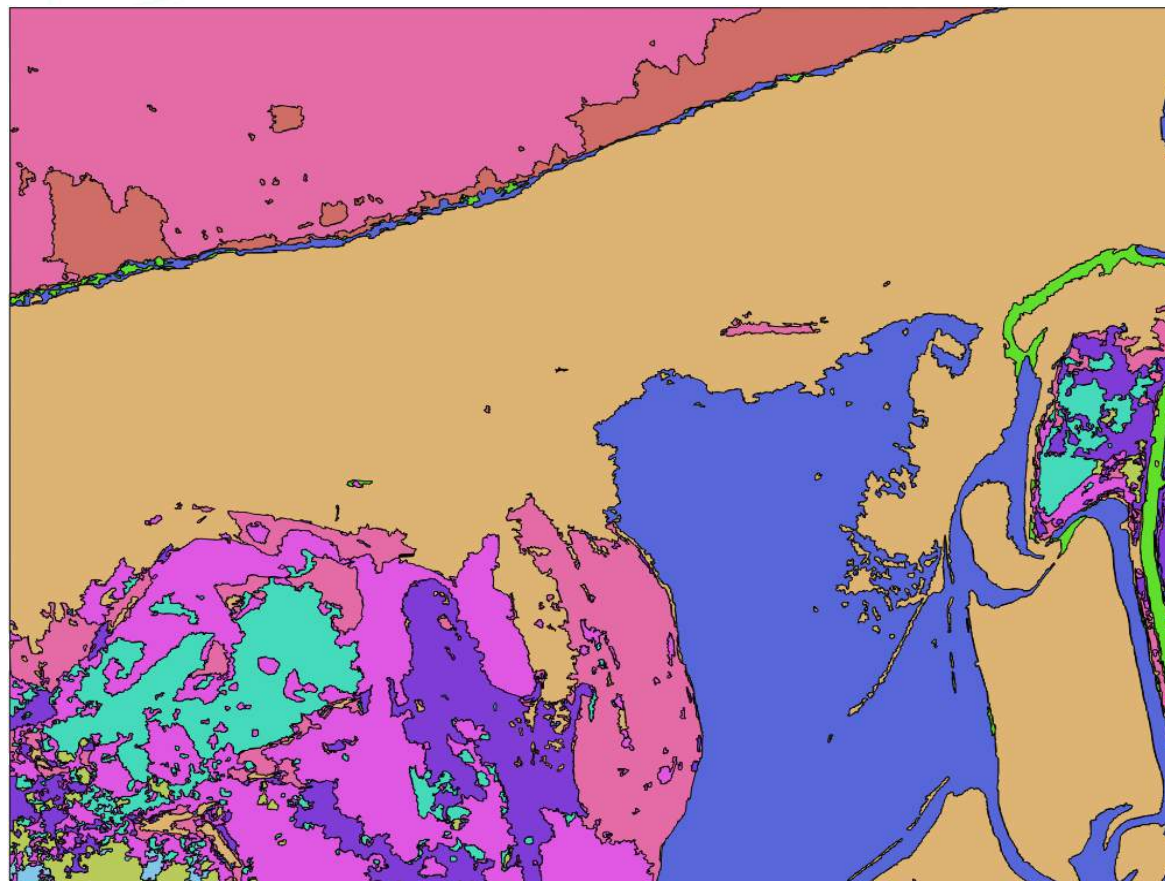




# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Estuario (resultado clasificación SIOSE)

- Zonas costeras.





# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Agrícola (resultado clasificación en áreas rurales)

- Zonas urbanas.

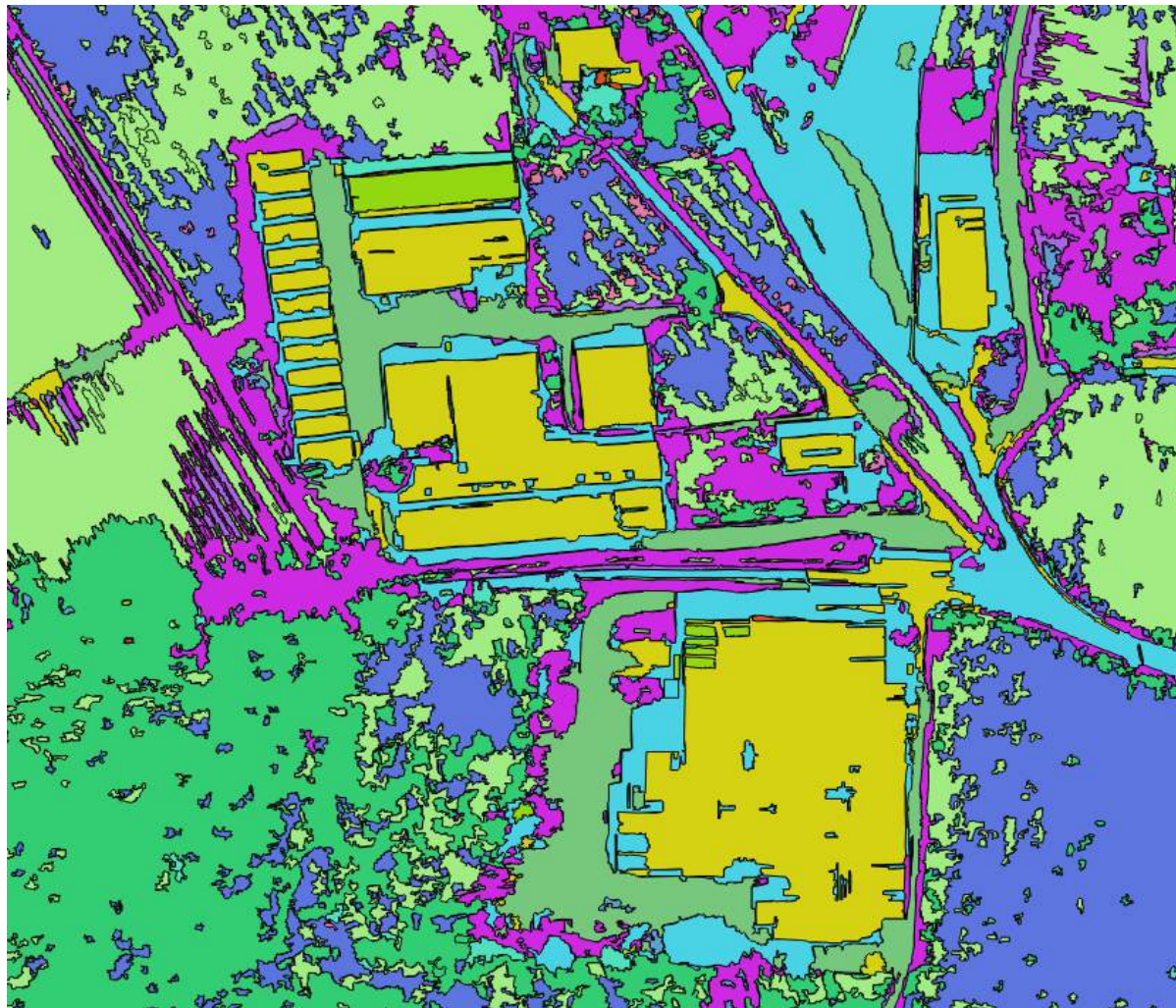




# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Agrícola (resultado clasificación en áreas rurales)

- Zonas urbanas.



101	EDF
103	LAA
104	VAP
111	OCT
121	SNE
131	ZEV
212	CHL
223	LFN
231	LVI
290	PRD
312	FDC
313	FDP
316	CNF
320	MTR
334	ZQM
511	ACU





# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Agrícola (resultado clasificación en viñedos)

- Cultivos.



101	EDF
103	LAA
104	VAP
111	OCT
121	SNE
131	ZEV
212	CHL
223	LFN
231	LVI
290	PRD
312	FDC
313	FDP
316	CNF
320	MTR
334	ZQM
511	ACU

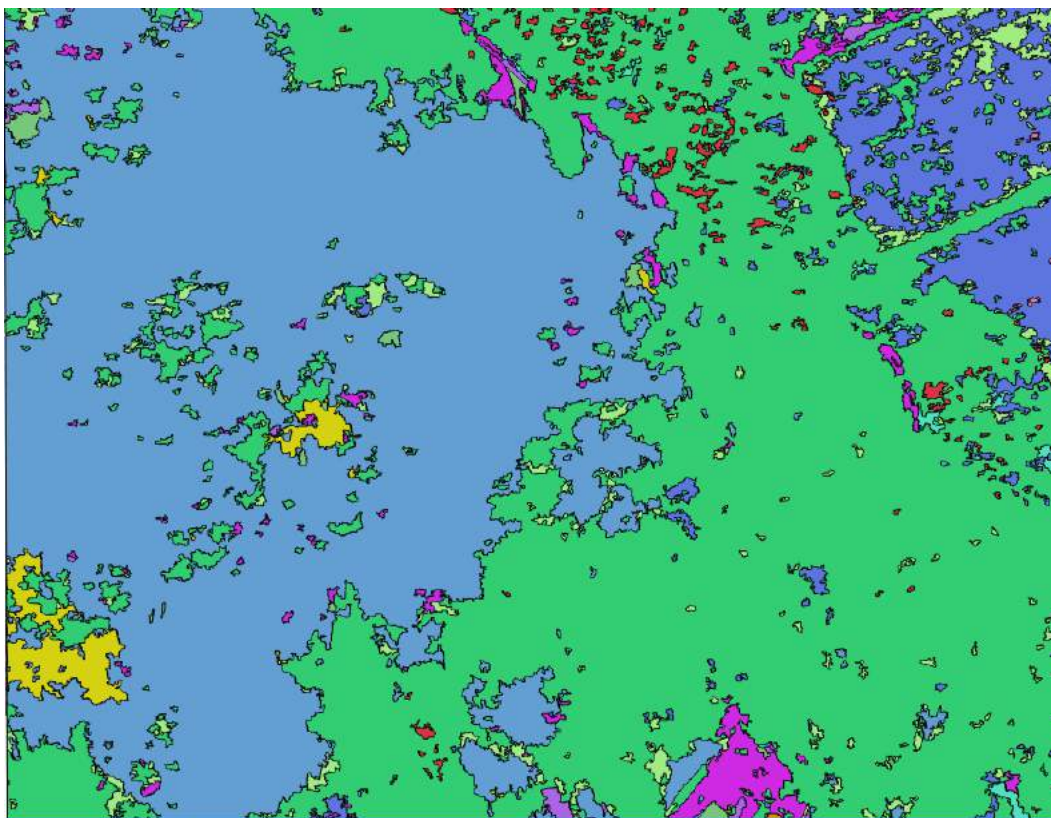




# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Agrícola (resultado clasificación en arbolado y zona quemada)

- Arbolado y zonas quemadas.



101	EDF
103	LAA
104	VAP
111	OCT
121	SNE
131	ZEV
212	CHL
223	LFN
231	LVI
290	PRD
312	FDC
313	FDP
316	CNF
320	MTR
334	ZQM
511	ACU

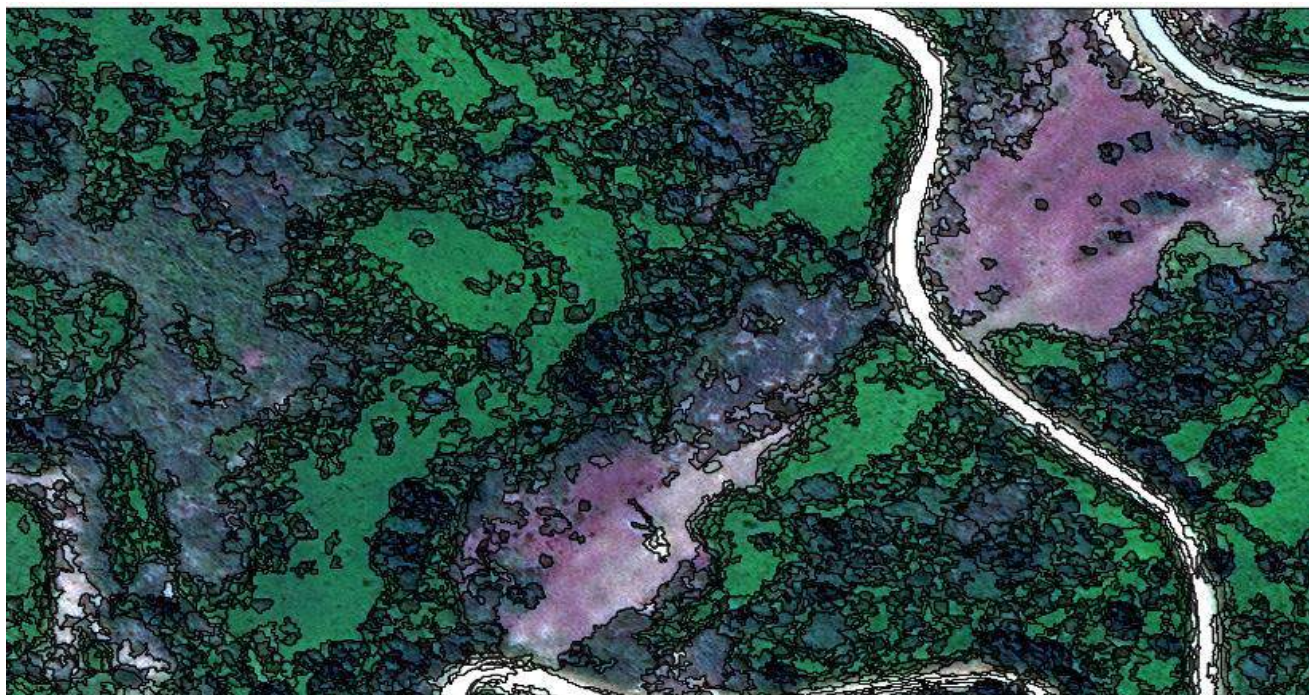




# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Forestal

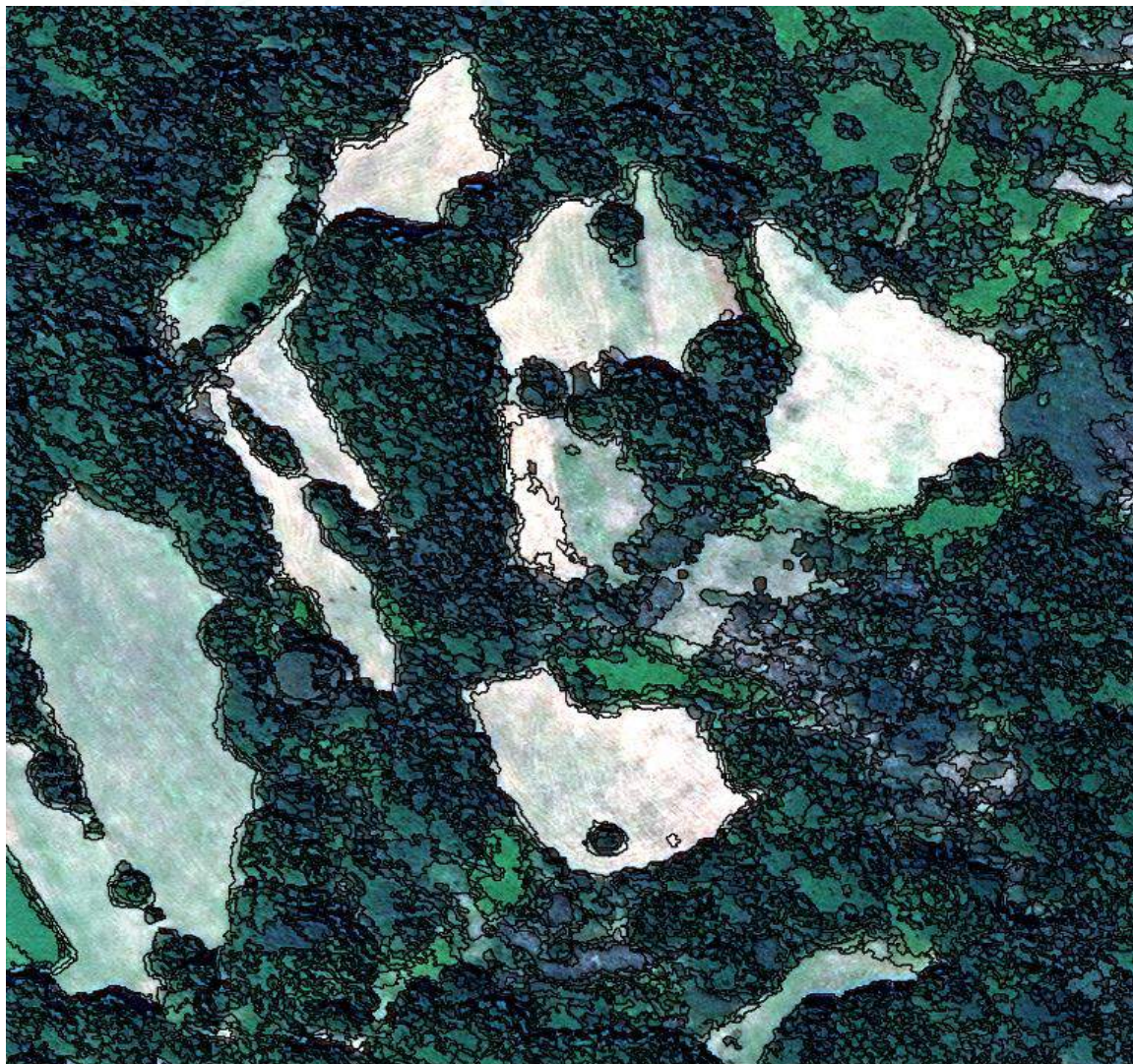
- Zonas forestales.





# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Forestal y pastos

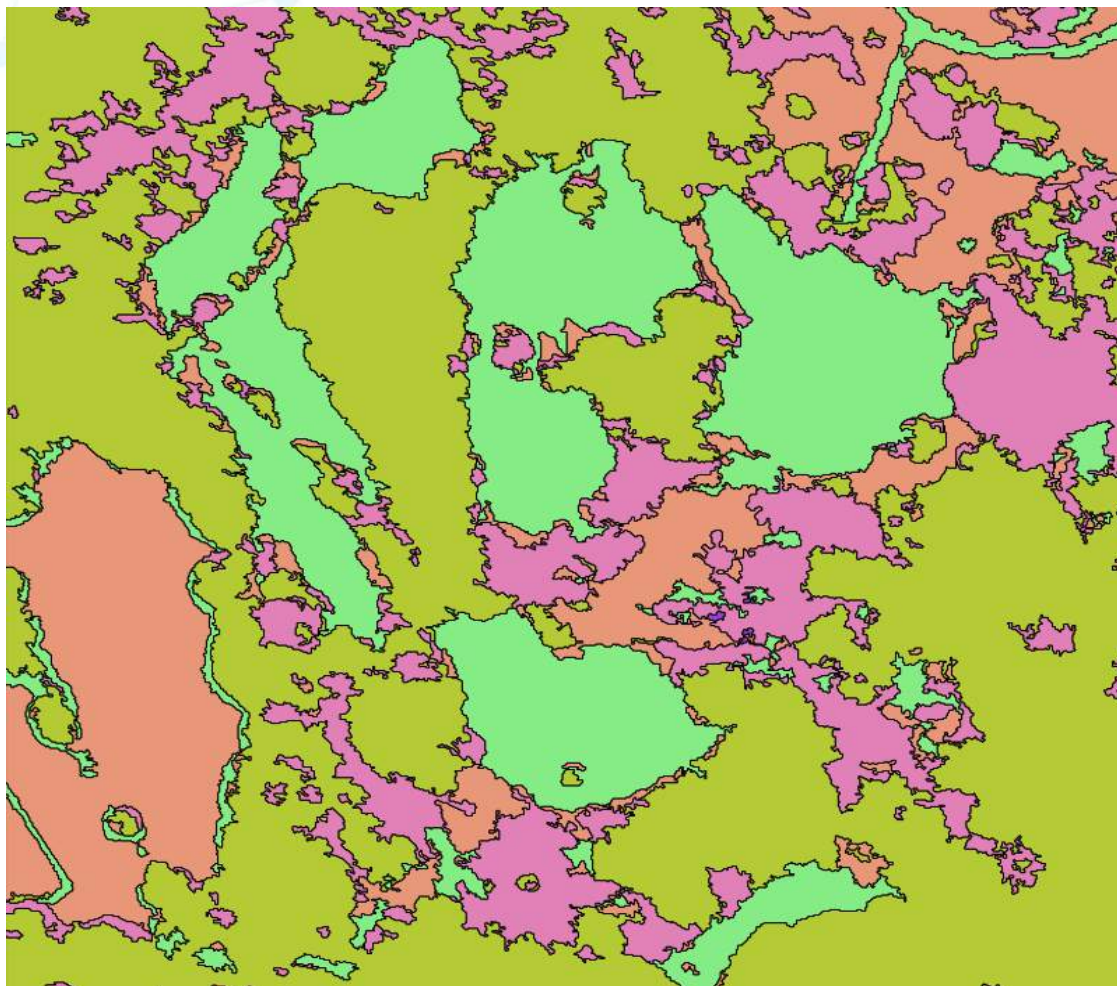




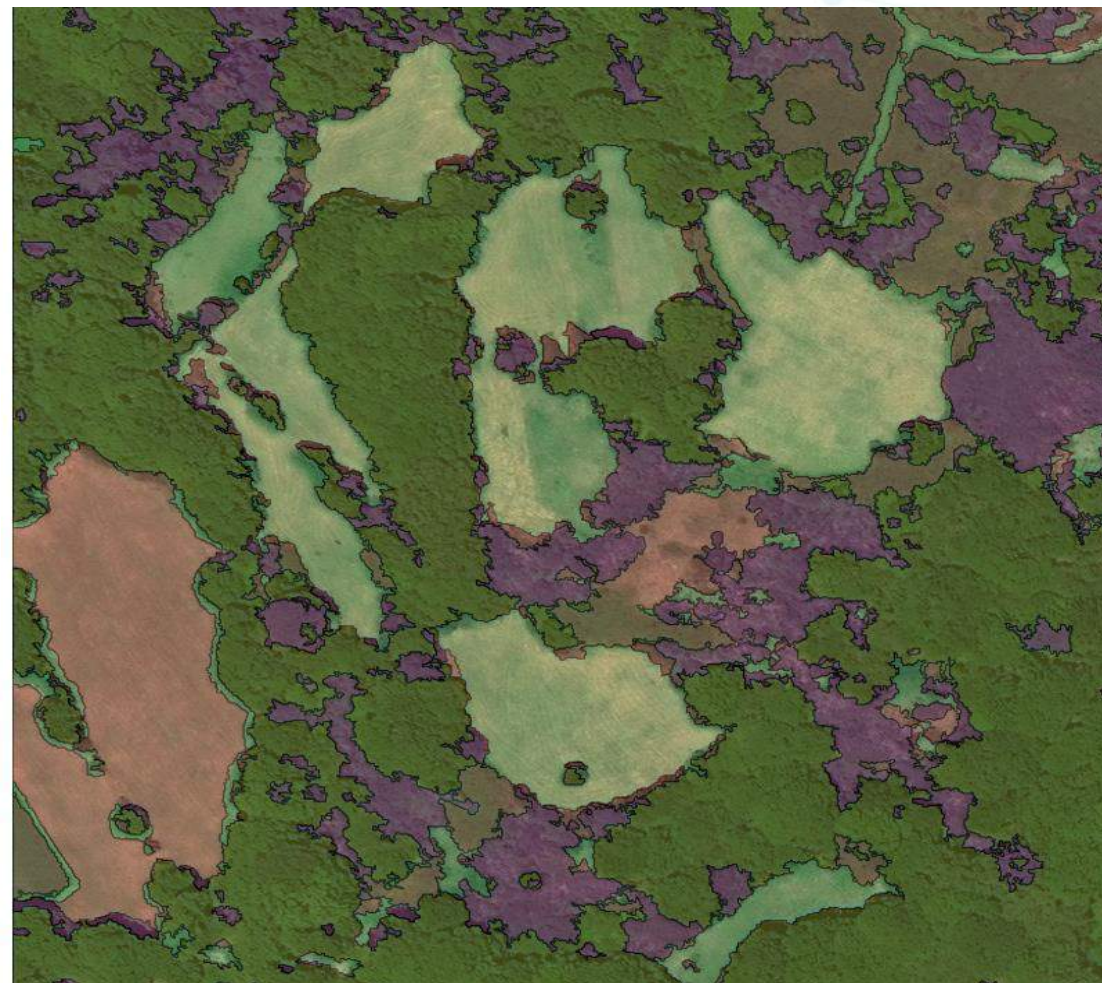
# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Forestal

- Cultivos y zona forestal.



101	EDF
104	VAP
212	CHL
300	PST
312	FDC
320	MTR

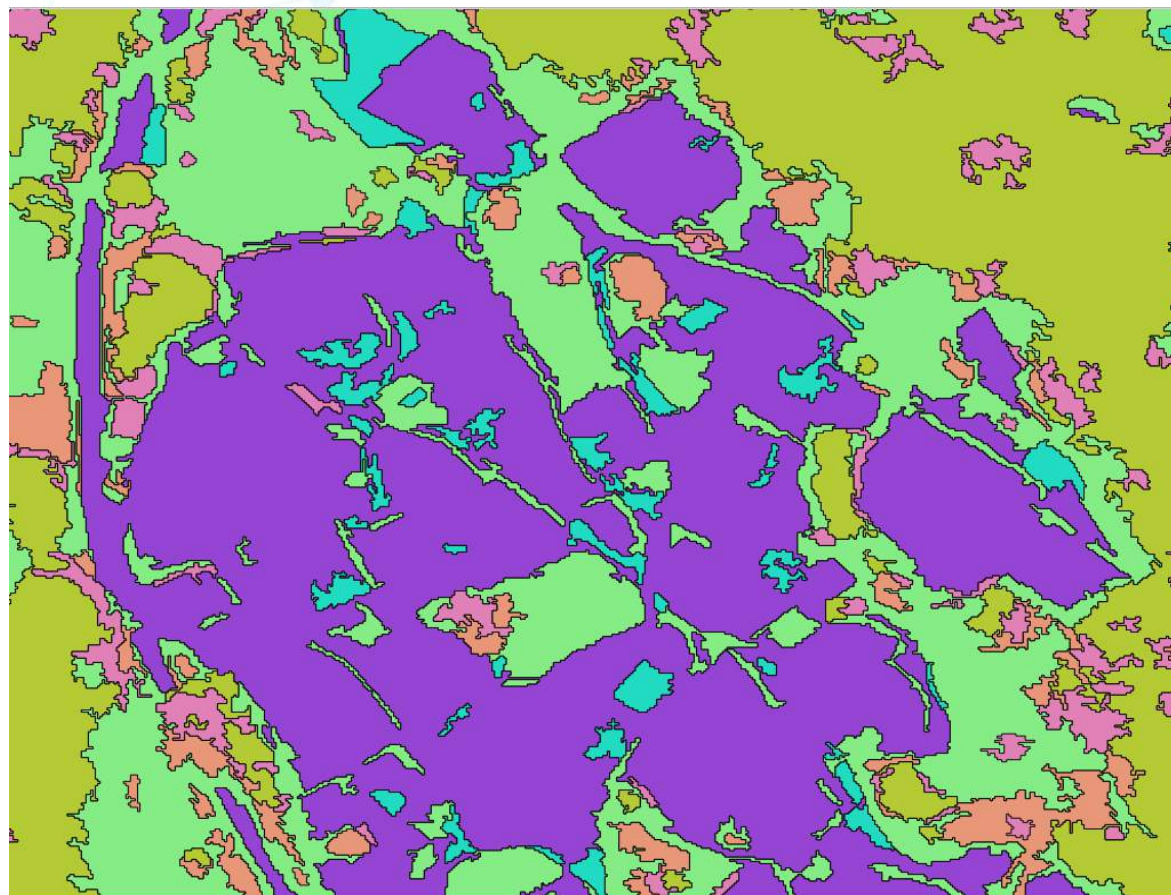




# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Forestal

- Zona urbana y zona forestal.



101	EDF
104	VAP
212	CHL
300	PST
312	FDC
320	MTR

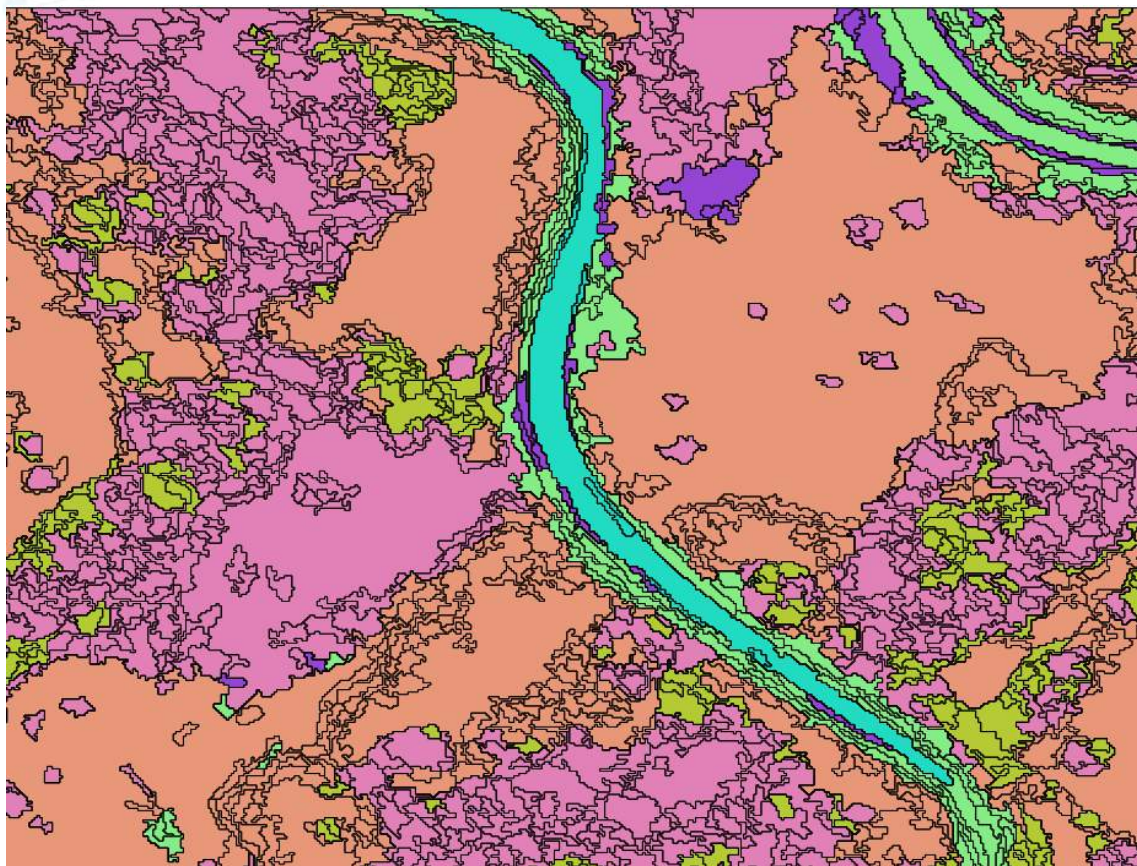




# Resultados zonas piloto

Zonas Piloto. Forestal

- Pastos y matorrales.



101	EDF
104	VAP
212	CHL
300	PST
312	FDC
320	MTR





- El método seleccionado de OBIA y TILE BASE resulta óptimo para el tratamiento de imágenes VHR y la generación de cartografía coherente entre tiles.
- La segmentación de cada uno de los diferentes ámbitos territoriales es bastante óptima y cercana a la realidad, salvo en zonas de agua someras con poca profundidad como se puede observar en el AOI1.
- Los modelos de SVM permiten extrapolar a zonas similares los algoritmos sin la necesidad de generación de áreas de entrenamiento.
- Los árboles de decisión permiten reducir los falsos positivos y negativos.
- El uso de imágenes de drones permitirá realizar una detección más precisa de las clases de uso del SIOSE y HABITATS.





# Gracias



XUNTA  
DE GALICIA



aureliogarcia@grupotecopy.es