

# CARTOGRAFIADO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

Experiencia adquirida con el desarrollo del Inventario Forestal Continuo de Galicia (IFCG)

Juan Picos, Laura Alonso, Julia Armesto, Andrés Rodríguez-Dorna, Fernando Costas

Escola de Enxeñaría Forestal, Universidade de Vigo

1. Introducción
2. Diseño
3. Elaboración del mapa ráster de coberturas forestales 2022
4. Ejemplos del mapa ráster de coberturas forestales 2022
5. Elaboración del mapa vectorial de coberturas forestales 2022
6. Ejemplos del mapa vectorial de coberturas forestales 2022
7. Conclusión





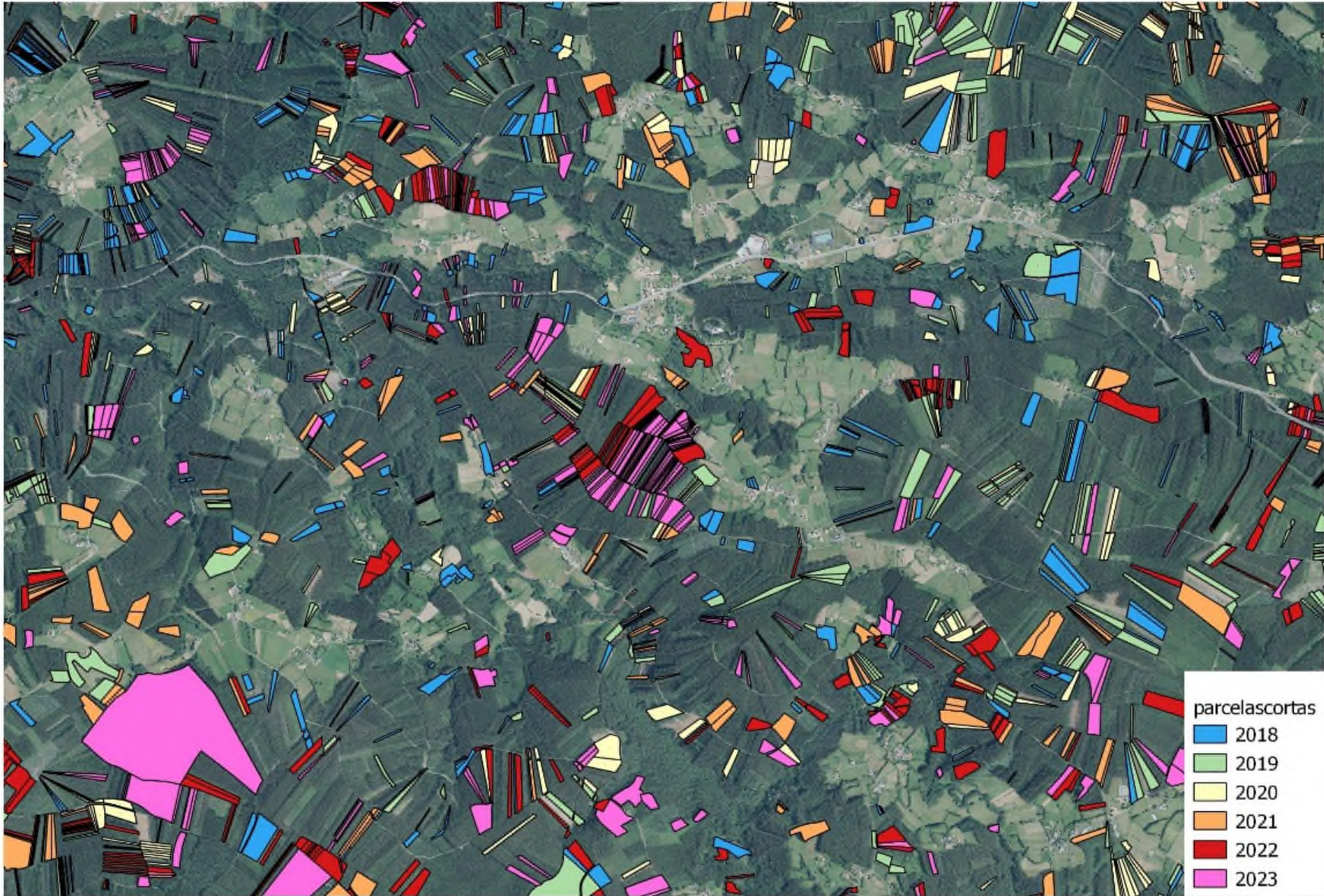










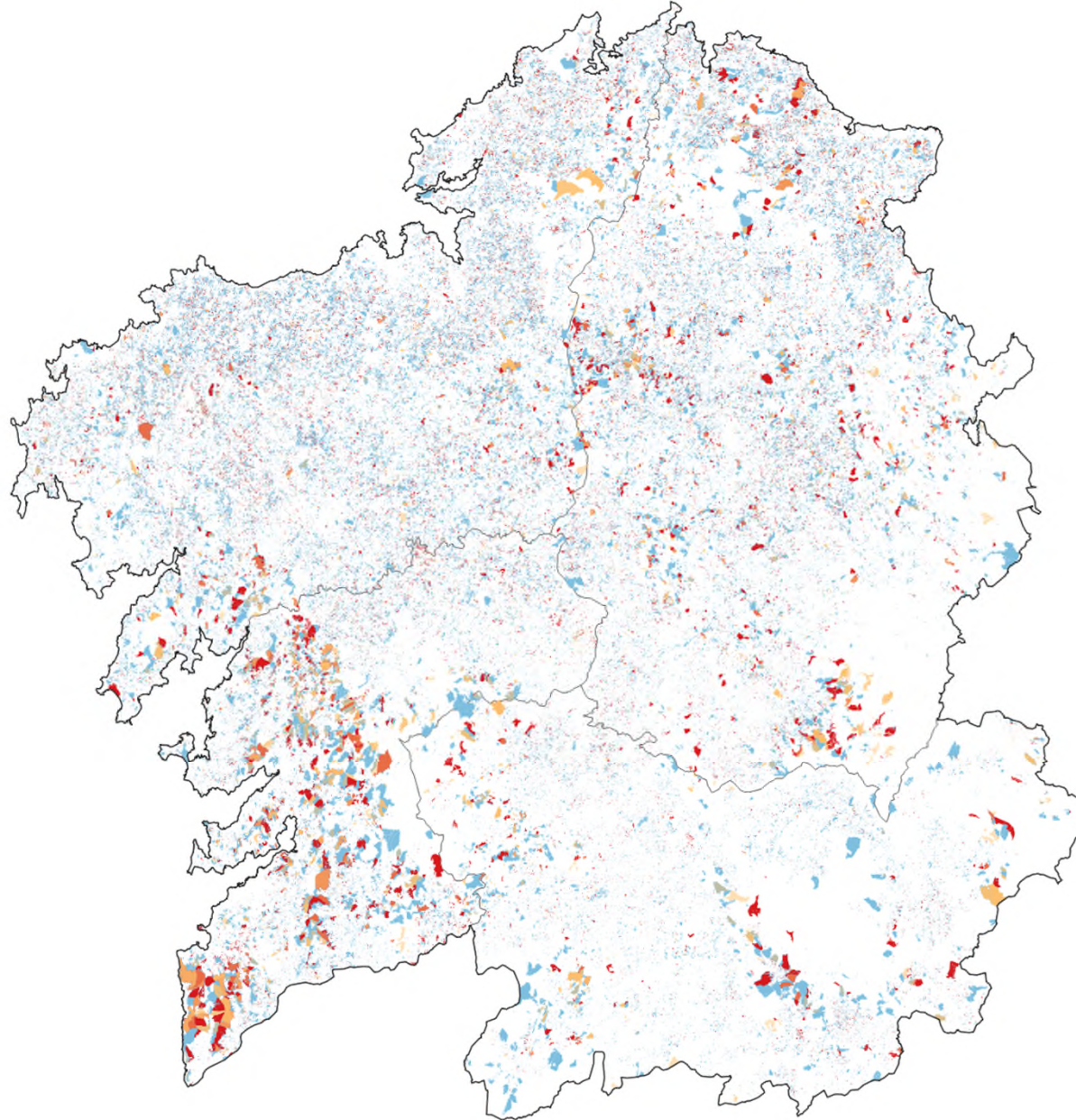




## CORTAS PRIVADAS

georreferenciación de  
>600.000 permisos de corta  
entre 2018 y 2023\*

- 2018-2021
- 2022
- 2023\*



A primeira das recomendacións que inclúe o "**Ditame da Comisión especial non permanente** de estudo e análise das reformas da política forestal, ..." (publicada no BOPG. Nº 346. 10 de agosto de 2018) é a seguinte:

- Impulsar a posta en marcha dun sistema de información e estatística forestal de Galicia, como mecanismo que permita facer diagnoses adecuadas e ser unha ferramenta esencial para a toma de decisións de políticas públicas ou empresariais relacionadas co sector forestal. Debería reunir as seguintes características:
  - Estar adaptado á realidade de Galicia en métodos e periodicidade, e coordinado coas operacións estatísticas xerais de Galicia e as sectoriais de ámbito estatal. Trataríase dun sistema complementario ao Inventario Forestal Nacional.
  - Partir dun deseño específico integral que aproveite a información existente e que permita unidades de análise inferiores á provincia.
  - Estar formalmente establecido, ser de carácter estable e permitir a mellora continua e estar, no seu deseño e gobernación, participado polo sector co fin de garantir transparencia e contribuír a divulgar e transferir adecuadamente os seus resultados.
  - Estar científica e tecnicamente fundamentado polo sistema público de I+D, coas achegas das universidades e centros tecnolóxicos galegos
  - Estar acorde coa normativa estatística da Comunidade Autónoma de Galicia.



O **Plan Forestal de Galicia**, sinala como unha medida a desenvolver, no seu eixo V, a realización dun **Inventario Forestal continuo para Galicia**, de urxente implementación para o seguimento do propio Plan, a elaboración dos Plans de Ordenación dos Recursos Forestais (artigo 76 da Lei 7/2012, de 28 de xuño, de montes de Galicia), xuntamente cun necesario mapa de usos agroforestais que permita a elaboración do Catálogo oficial dos solos rústicos de protección forestal e agropecuaria sinalado na Lei 2/2016, do 10 de febreiro, do solo de Galicia.

## Persoal técnico e científico implicado nos traballos de 2020

César Pérez Cruzado Investigador Ramón y Cajal USC

Ulises Díeguez Aranda Titular de Universidade USC

Roque Rodríguez Soalleiro Catedrático de Universidade USC

Juan Gabriel Álvarez González Catedrático de Universidade USC

José Mario González González Investigador asociado USC

Mario López Fernández Axudante de apoio á investigación USC

Adela Martínez Calvo Investigadora asociada USC

Joel Rodríguez Ruiz Técnico superior de apoio á investigación. USC

Juan Picos Martín Profesor Contratado Doutor UVIGO

Julia Armesto González Titular de Universidade UVIGO


Laura Alonso Martínez Investigadora asociada UVIGO

Andrés Rodríguez Dorna. Investigador asociado UVIGO

Fernando Costas Comesaña. Investigador asociado UVIGO

Persoal da Consellería do Medio Rural / Empresa Publica SEAGA / CDA Riós

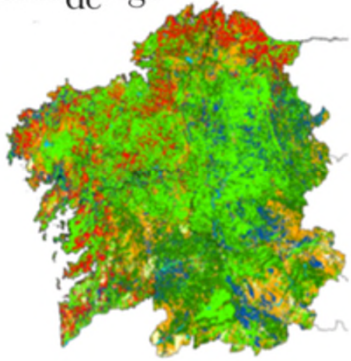
Apoio puntual doutros investigadores da USC e UVIGO

 Persoal técnico e científico que non imputa  
económicamente ao convenio CMR-USC-UVIGO

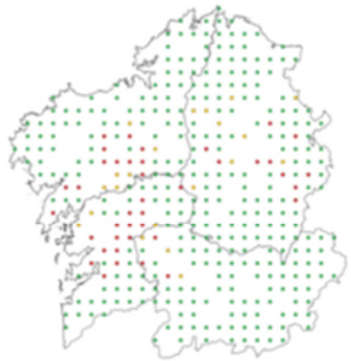


## INVENTARIO FORESTAL "TRADICIONAL"

Universidade de Vigo



Distribución espacial  
Estimación de superficies



USC

Estimación de  
Variables Forestais

## INVENTARIO FORESTAL "AUMENTADO"

Disponibilidade técnica e legal do recurso



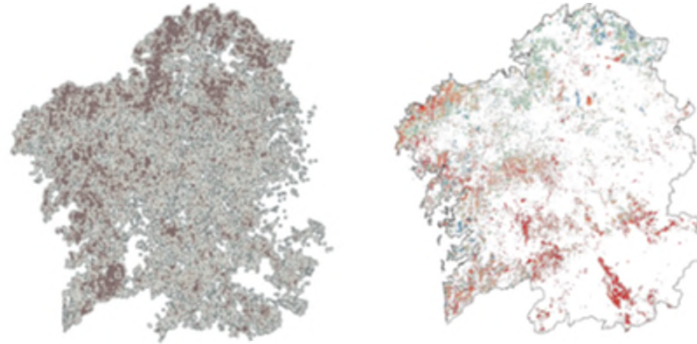
Universidade de Vigo

Caracterización  
socioeconómica do recurso



INSTITUTO GALEGO DE ESTADÍSTICA  
Universidade de Vigo

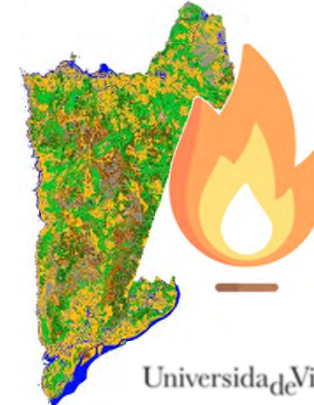
Mapas de "actividade" sobre o recurso



CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL

Universidade de Vigo

Productos derivados

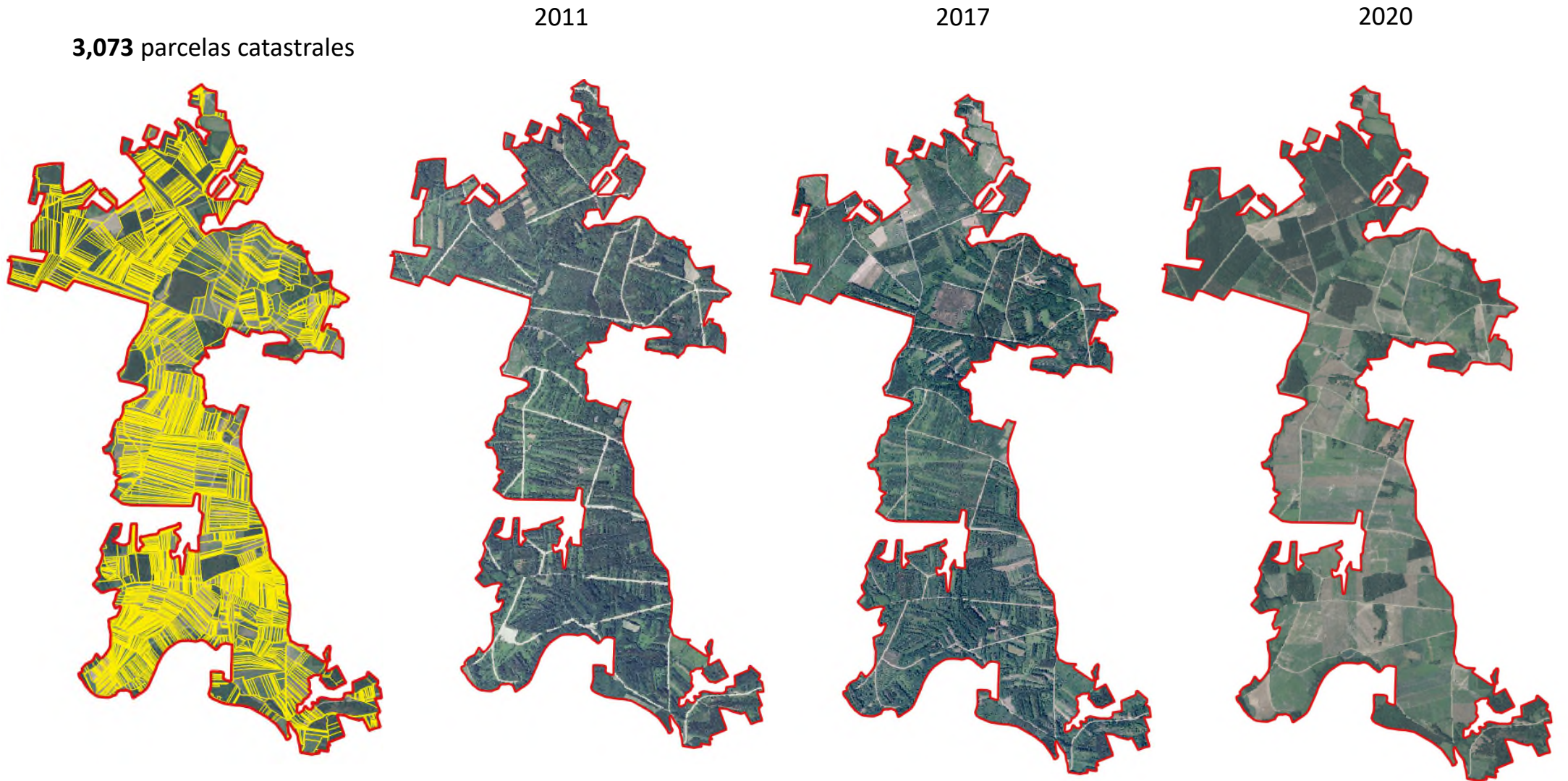


Universidade de Vigo

# 1. INTRODUCCIÓN

-  Tesela MFE
-  Parcelas Catastrales

3,073 parcelas catastrales





SENTINEL-2



**Revisita: 5 días**

Acceso Abierto

466 M pix

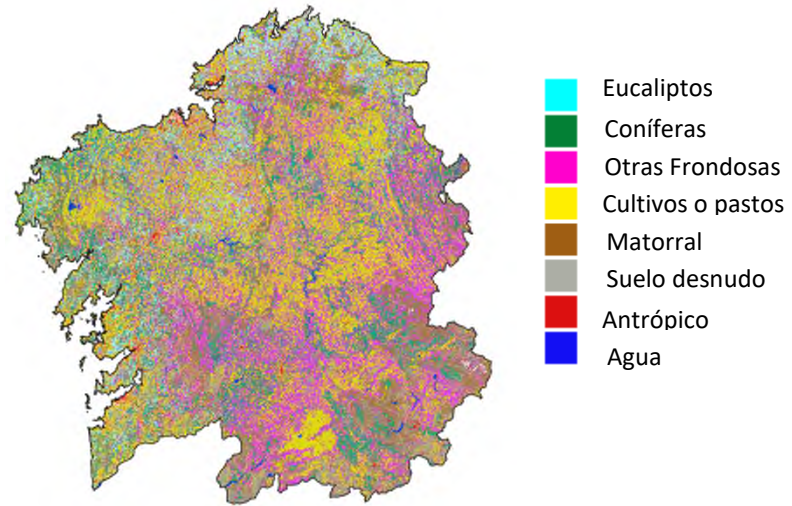
**10x10 m**

13 bandas multiespectrales

Coherencia radiométrica

Consistencia geométrica

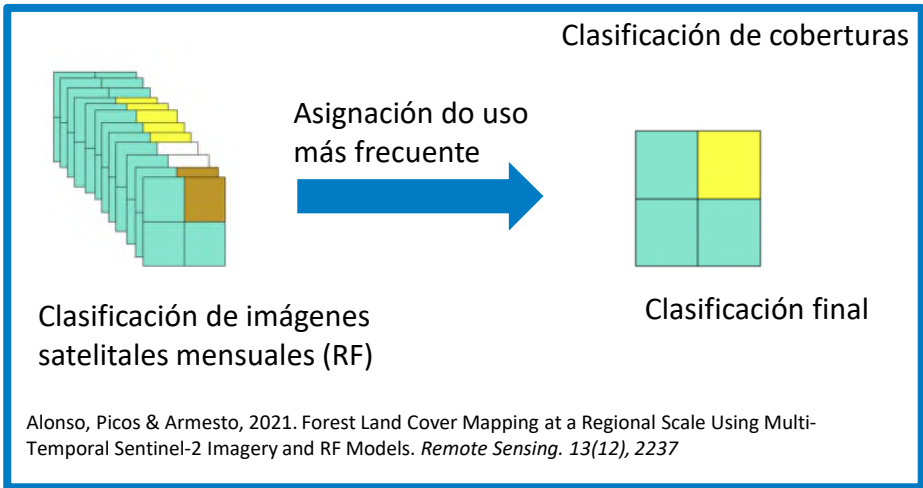
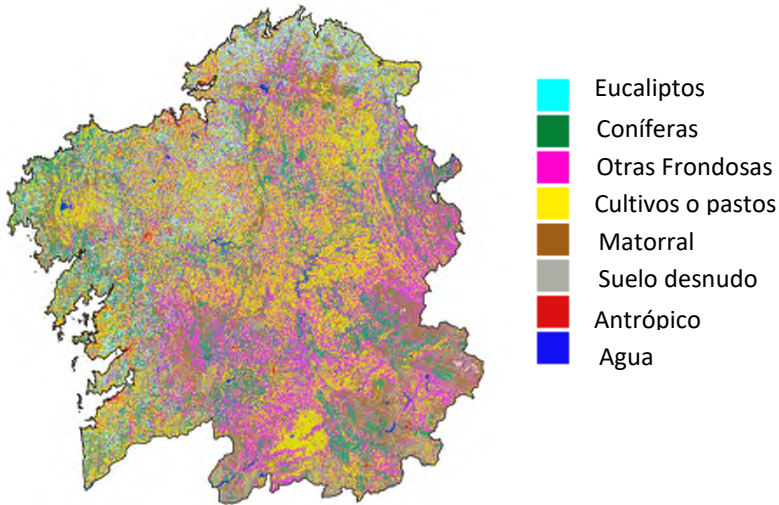
#### CLASIFICACIÓN DE COBERTURAS ESTABLES





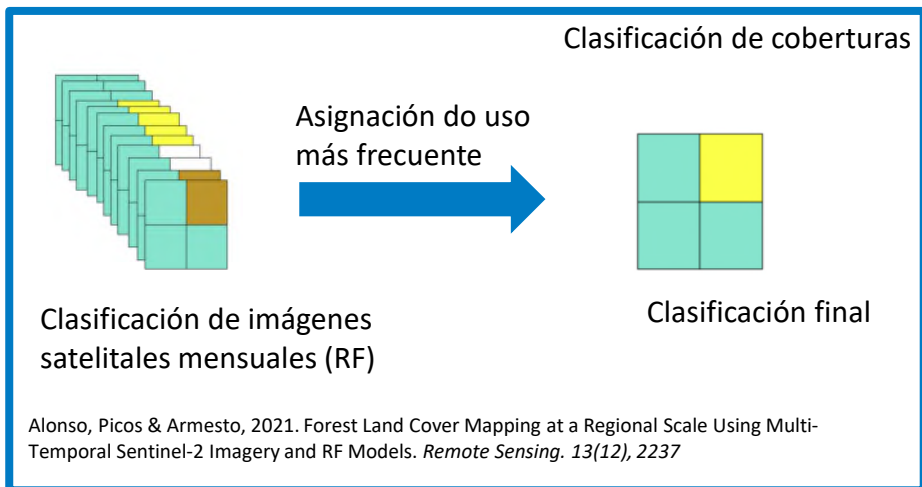
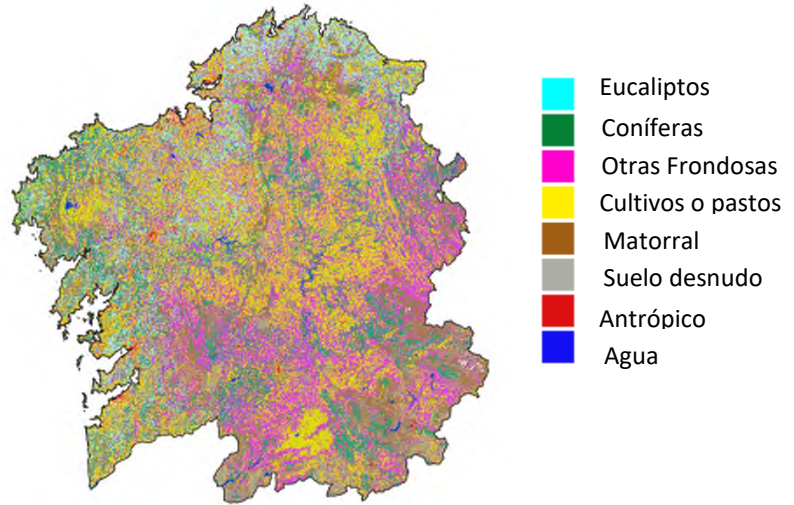
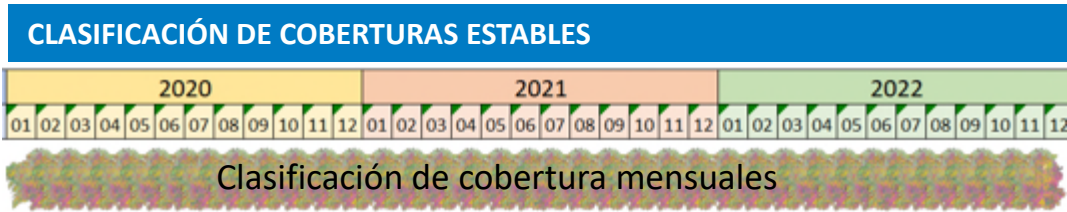
# 3. ELABORACIÓN DEL MAPA RÁSTER DE COBERTURAS 2022

## CLASIFICACIÓN DE COBERTURAS ESTABLES



Alonso, Picos & Armesto, 2021. Forest Land Cover Mapping at a Regional Scale Using Multi-Temporal Sentinel-2 Imagery and RF Models. *Remote Sensing*. 13(12), 2237

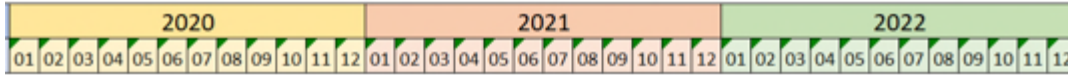
### 3. ELABORACIÓN DEL MAPA RÁSTER DE COBERTURAS 2022



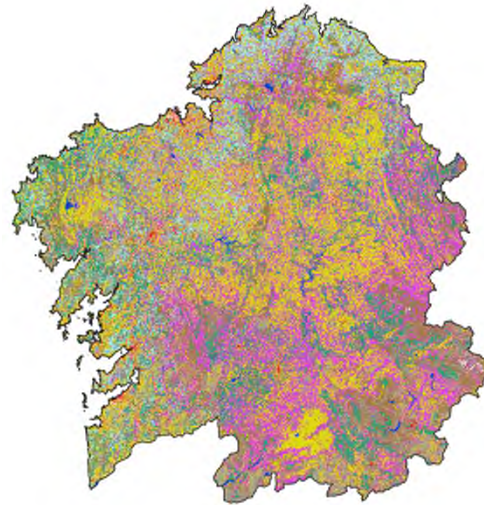


# 3. ELABORACIÓN DEL MAPA RÁSTER DE COBERTURAS 2022

## CLASIFICACIÓN DE COBERTURAS ESTABLES



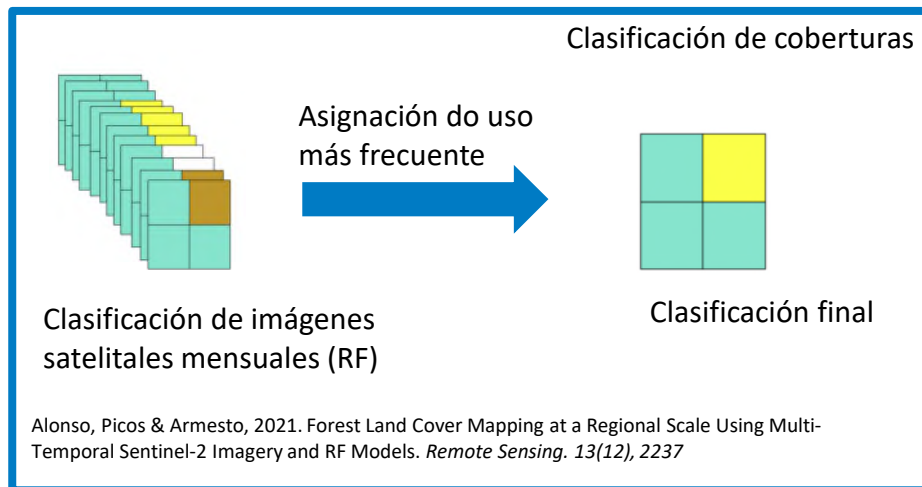
Clasificación de cobertura mensual



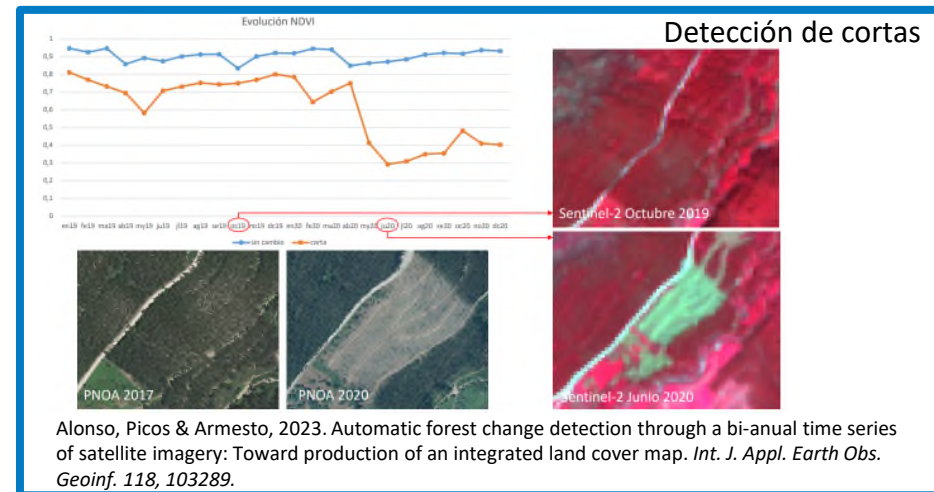
- Eucaliptos
- Coníferas
- Otras Frondosas
- Cultivos o pastos
- Matorral
- Suelo desnudo
- Antrópico
- Agua

## PERTURBACIONES DEL AÑO

## TRANSICIÓN: ÁREAS EN REGENERACIÓN Y ÁREAS QUEIMADAS

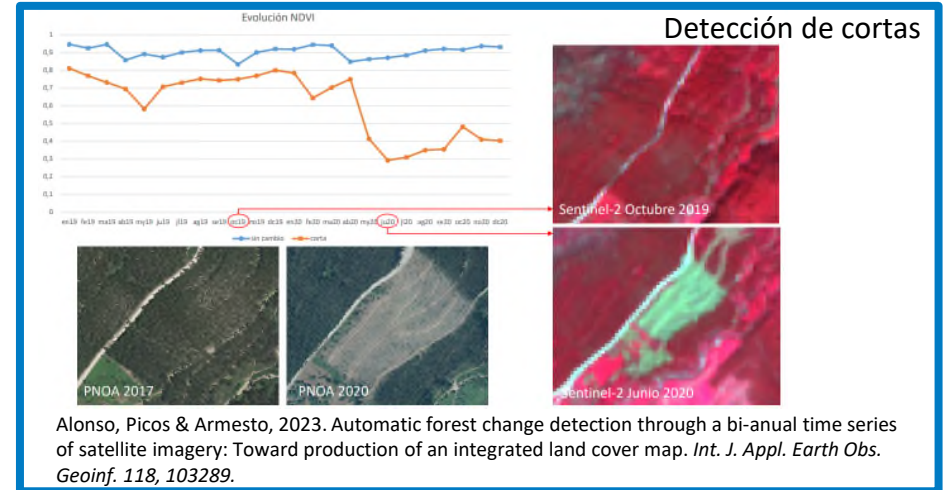
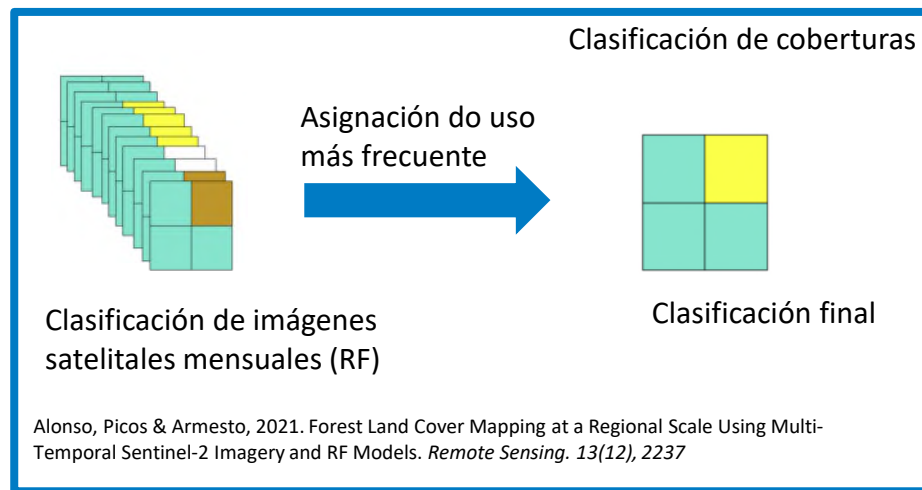
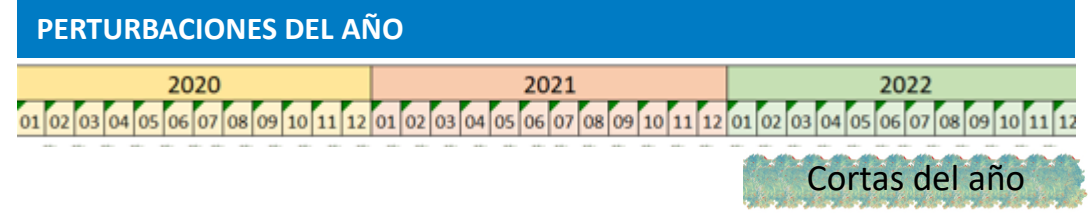
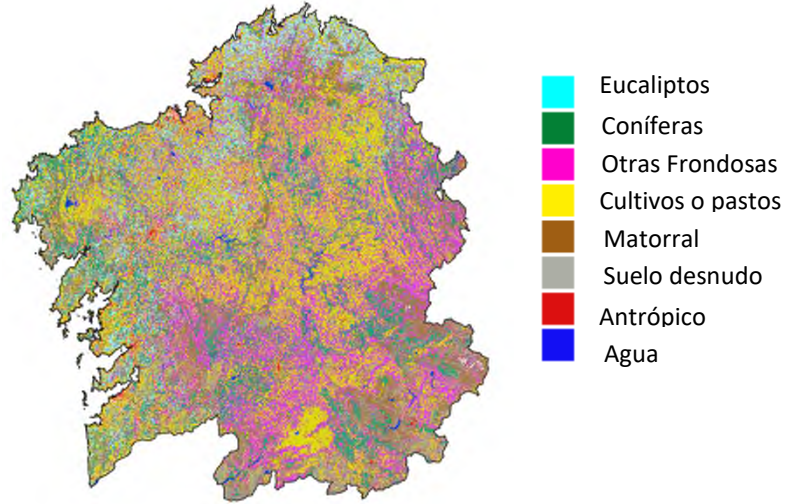
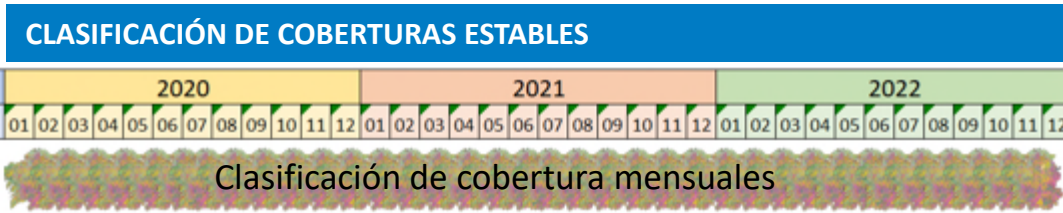


Alonso, Picos & Armesto, 2021. Forest Land Cover Mapping at a Regional Scale Using Multi-Temporal Sentinel-2 Imagery and RF Models. *Remote Sensing*. 13(12), 2237



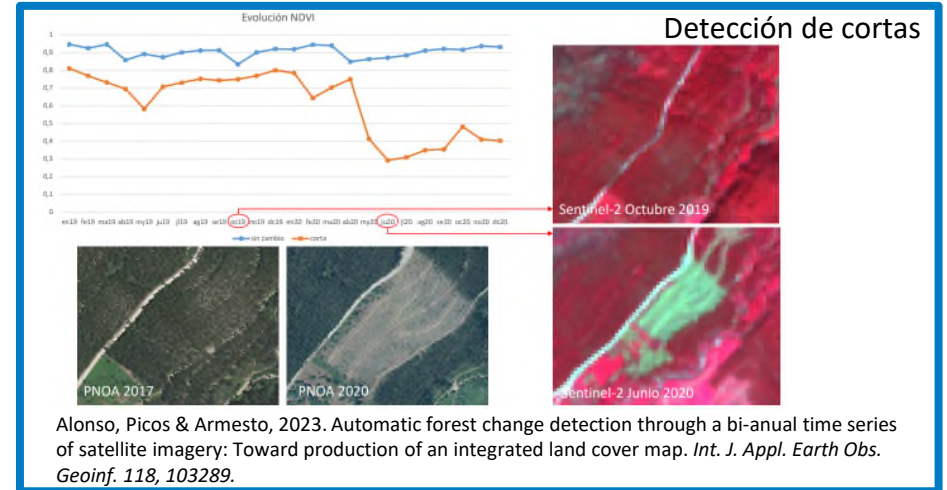
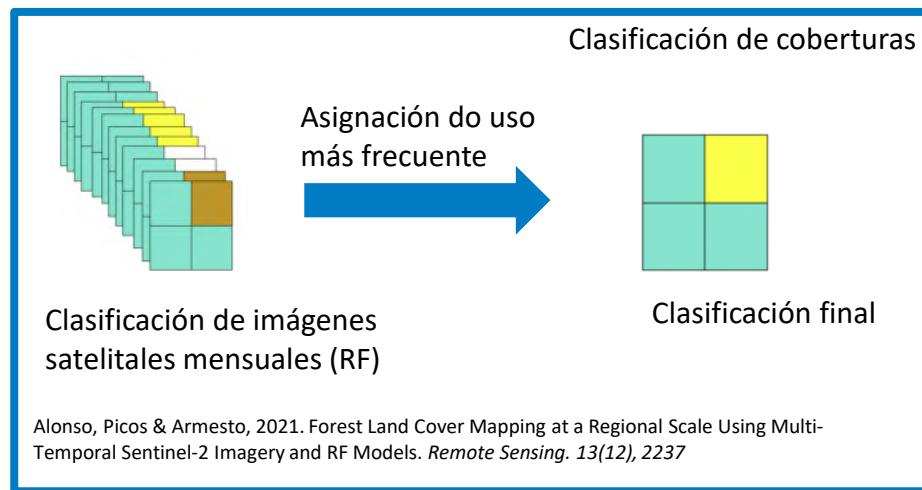
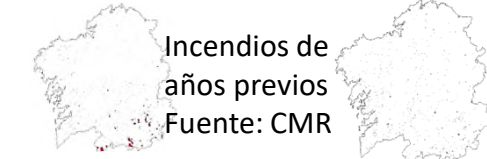
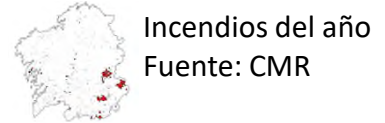
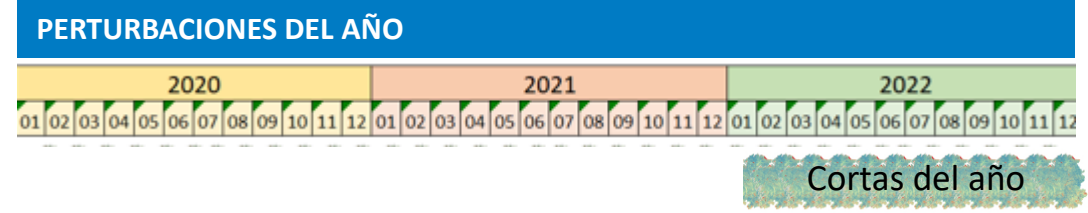
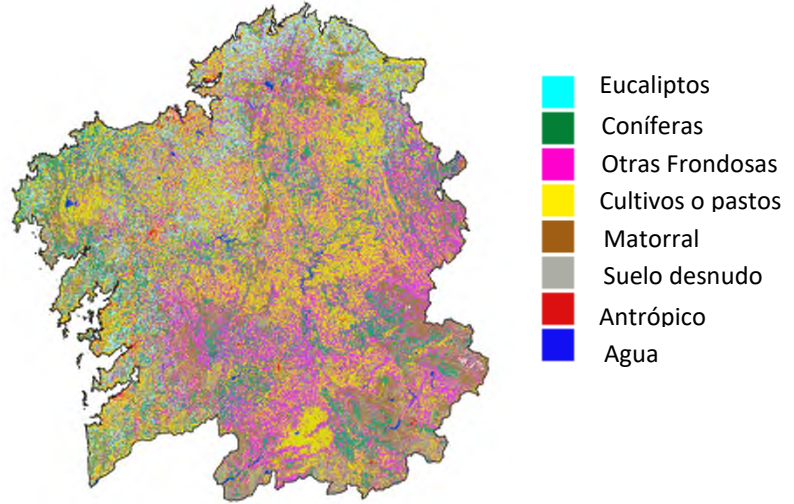
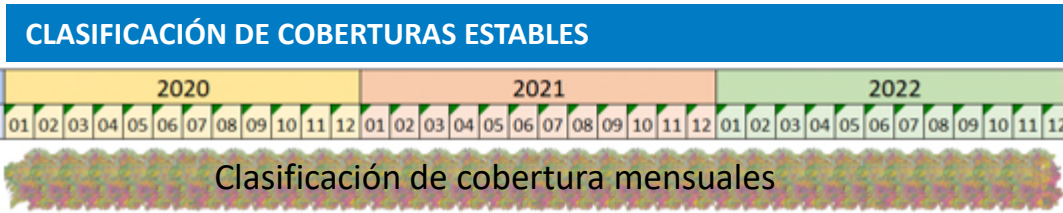
Alonso, Picos & Armesto, 2023. Automatic forest change detection through a bi-annual time series of satellite imagery: Toward production of an integrated land cover map. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.* 118, 103289.

### 3. ELABORACIÓN DEL MAPA RÁSTER DE COBERTURAS 2022





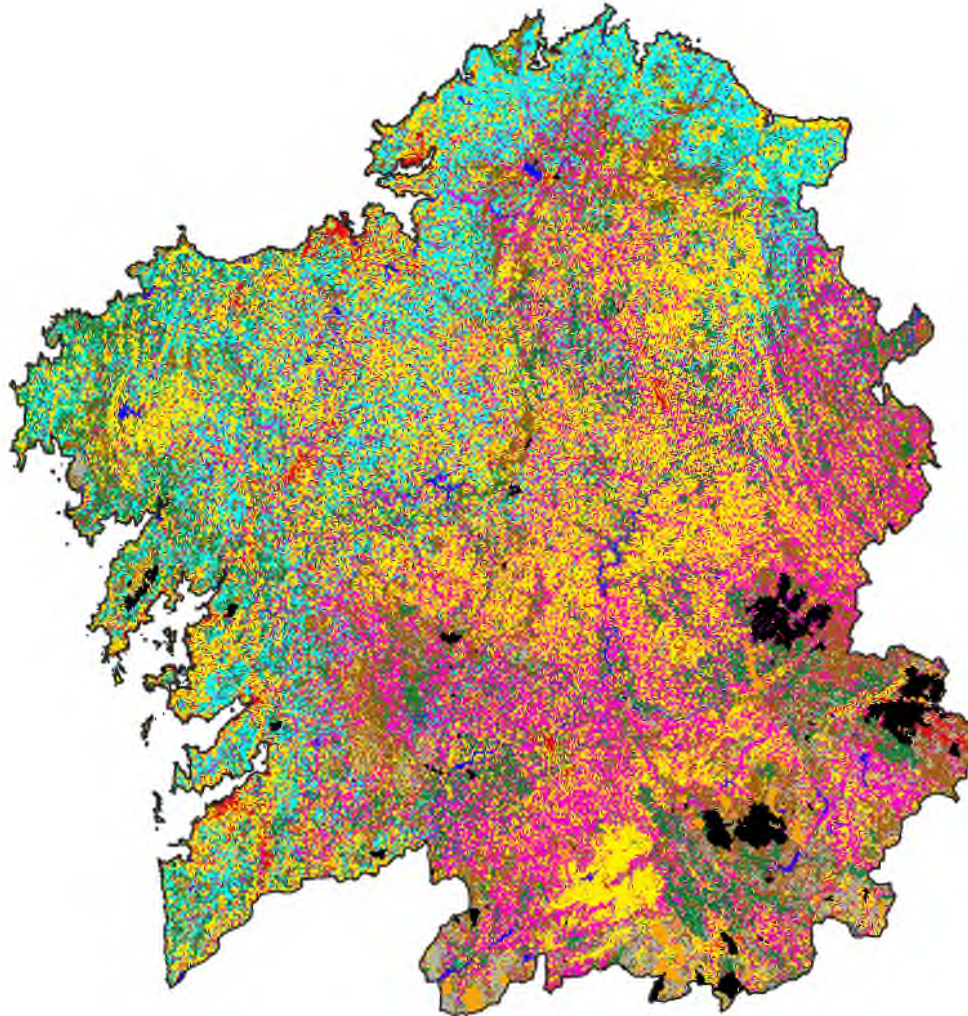
# 3. ELABORACIÓN DEL MAPA RÁSTER DE COBERTURAS 2022



### 3. ELABORACIÓN DEL MAPA RÁSTER DE COBERTURAS 2022

#### Cobertura estable

- Eucaliptos
- Coníferas
- Otras frondosas
- Cultivos o pastos
- Matorral
- Suelo desnudo
- Antropogénico
- Agua



#### Cortas e incendios

##### Cortas de años previos (En regeneración)

- Arbolado en regeneración que proviene de eucalipto
- Arbolado en regeneración que proviene de coníferas
- Arbolado en regeneración que proviene de otras frondosas
- Arbolado en regeneración procedencia sin identificar

##### Cortas del año

- Corta que proviene de eucalipto
- Corta que proviene de coníferas
- Corta que proviene de otras frondosas

##### Incendios de años previos

- Área quemada que proviene de no arbolado
- Área quemada que proviene de eucalipto
- Área quemada que proviene de coníferas
- Área quemada que proviene de otras frondosas

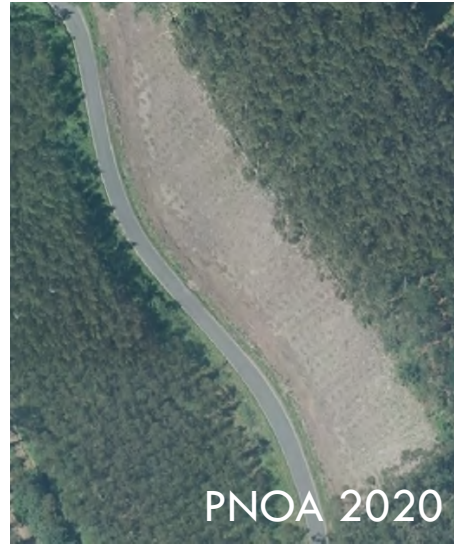
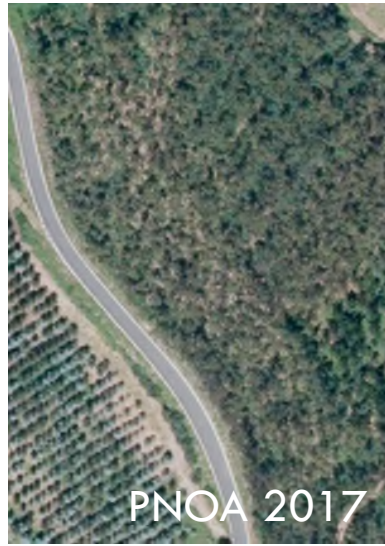
##### Incendios del año

- Incendio que proviene de no arbolado
- Incendio que proviene de eucalipto
- Incendio que proviene de coníferas
- Incendio que proviene de otras frondosas

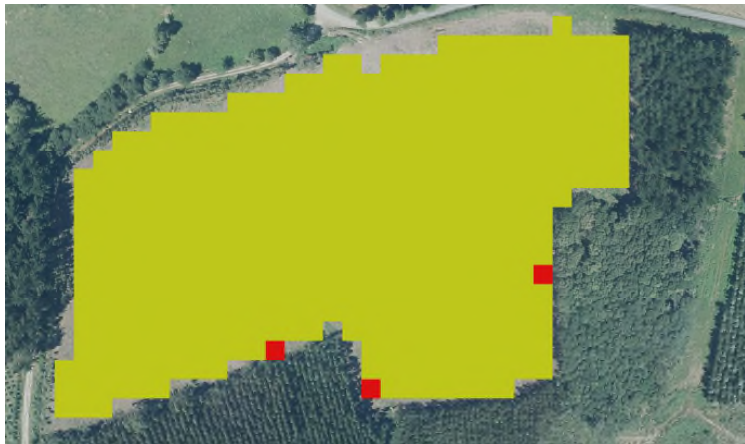


## 4. EJEMPLOS DEL MAPA RÁSTER DE COBERTURAS 2022

### Cambio en Eucalipto



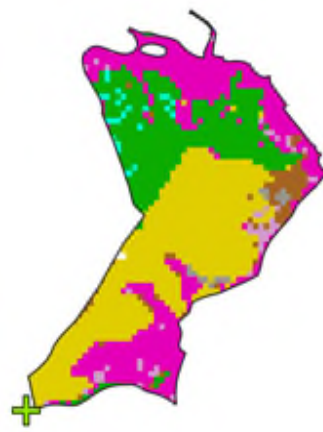
### Cambio en Conífera



## 5. ELABORACIÓN DEL MAPA VECTORIAL DE COBERTURAS 2022



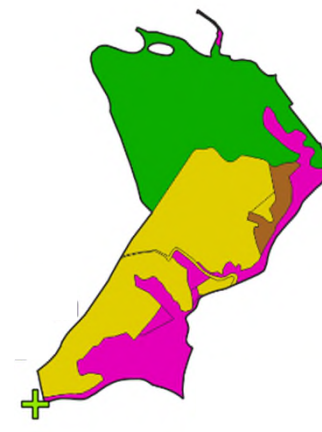
Ortofoto PNOA



Mapa Ráster



Asignación  
cobertura a parcela  
catastral

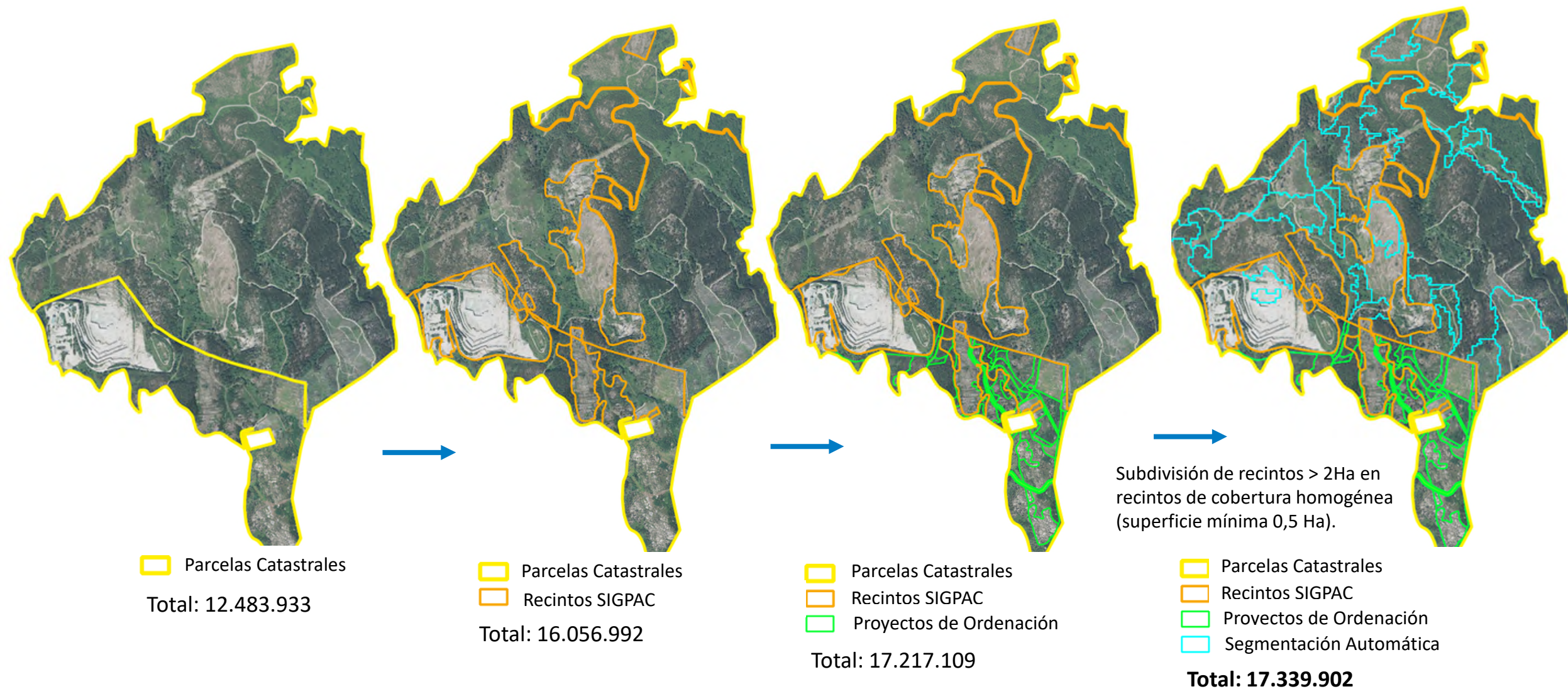


Asignación  
subdivisiones  
parcela catastral

-  Eucaliptos
-  Coníferas
-  Otras frondosas
-  Cultivos o pastos
-  Matorral
-  Suelo desnudo
-  Antropogénico
-  Agua


















# 5. ELABORACIÓN DEL MAPA VECTORIAL DE COBERTURAS 2022

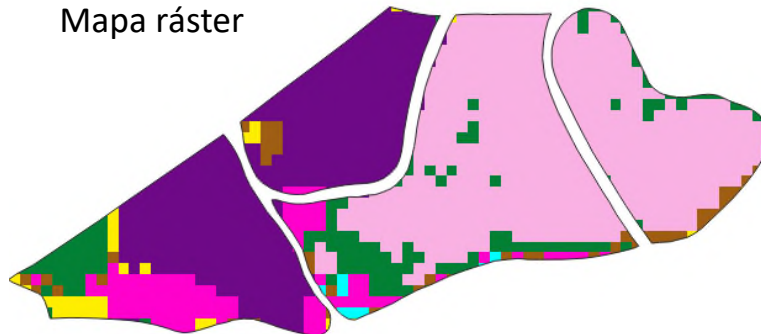


## REGLAS DE DECISIÓN

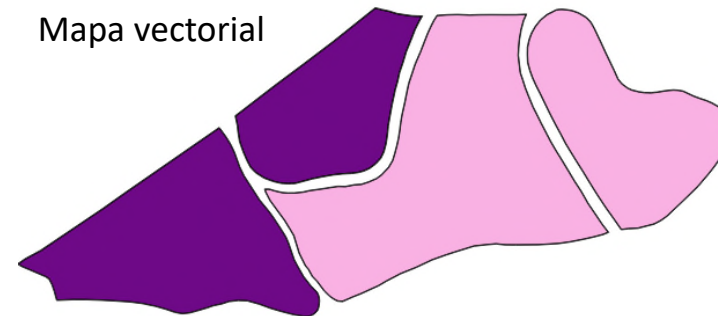
EN CUALQUIER RECINTO SE CUMPLE..

SUPUESTO	A clase <b>corta</b> (en conjunto) Es <b>mayoritaria</b> en el recinto	La clase <b>masa arbórea en regeneración</b> (en conjunto) es <b>mayoritaria</b> en el recinto	La clase <b>incendio</b> (en conjunto) es <b>mayoritaria</b> en el recinto	La clase <b>área quemada</b> (en conjunto) es <b>mayoritaria</b> en el recinto
ASIGNACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li> Corta que proviene de eucalipto</li> <li> Corta que proviene de coníferas</li> <li> Corta que proviene de otras frondosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Arbolado en regeneración que proviene de eucalipto</li> <li> Arbolado en regeneración que proviene de conífera</li> <li> Arbolado en regeneración que proviene de otras frondosas</li> <li> Arbolado en regeneración procedencia sin identificar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Incendio que proviene de no arbolado</li> <li> Incendio que proviene de eucalipto</li> <li> Incendio que proviene de coníferas</li> <li> Incendio que proviene de otras frondosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Área quemada que proviene de no arbolado</li> <li> Área quemada que proviene de eucalipto</li> <li> Área quemada que proviene de coníferas</li> <li> Área quemada que proviene de otras frondosas</li> </ul>

Mapa ráster

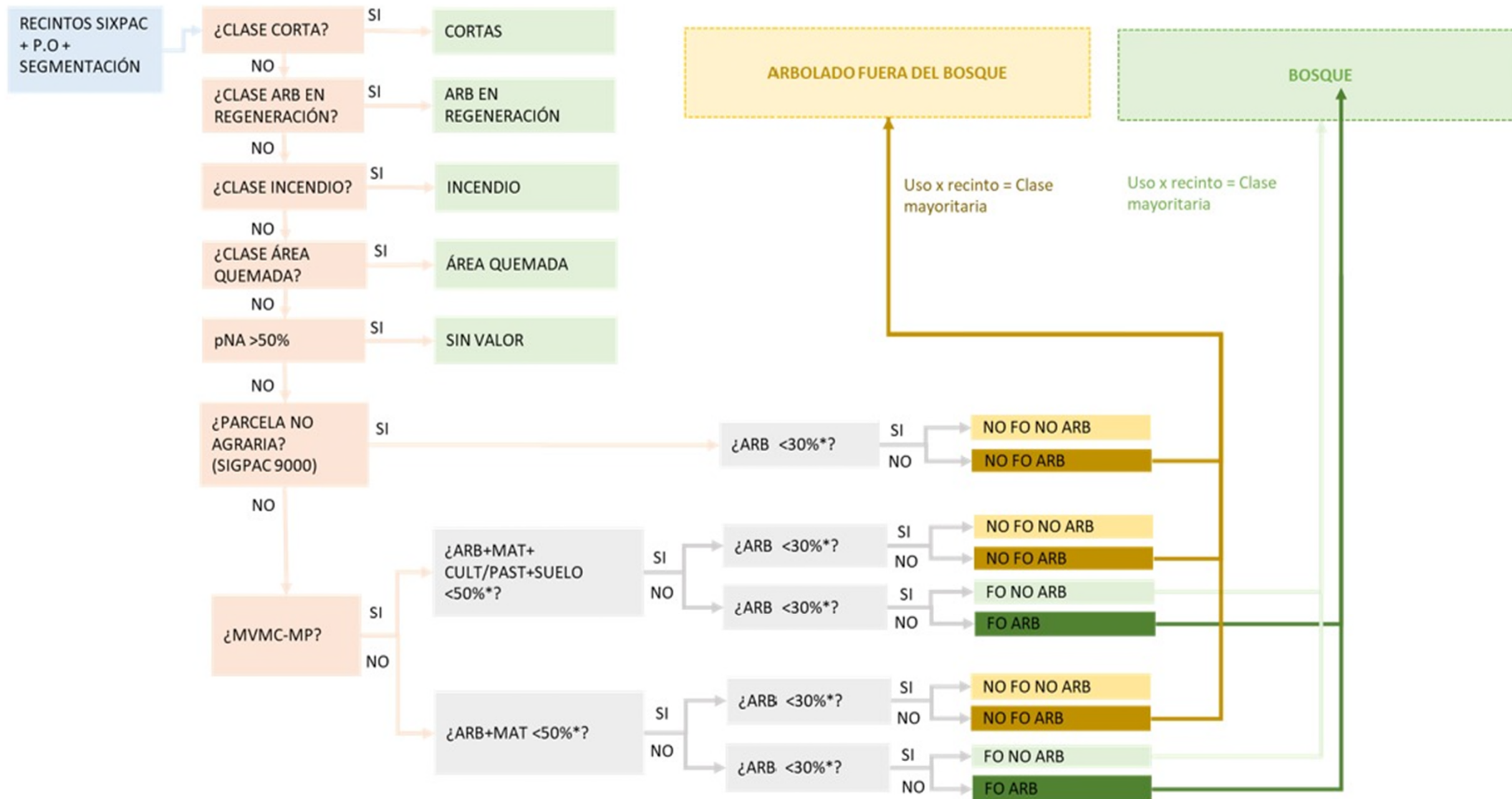


Mapa vectorial





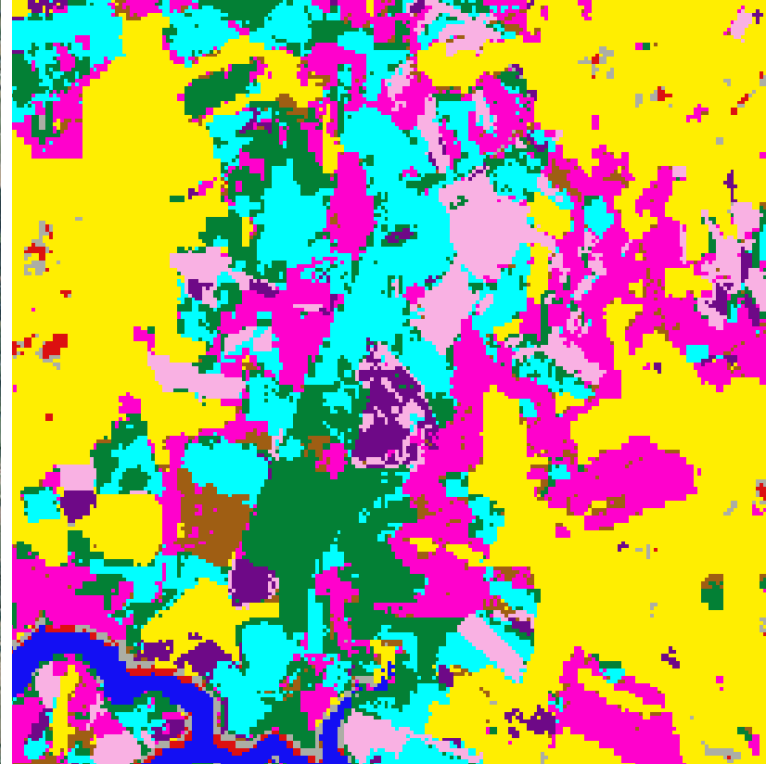
## REGLAS DE DECISIÓN



# 6. EJEMPLOS DEL MAPA VECTORIAL DE COBERTURAS 2022



ORTOFOTO PNOA 2020



Mapa ráster de coberturas 2022



Mapa vectorial de coberturas 2022

	Eucalipto		Matogueira		Corta que provén de Eucalipto
	Conífera		Solo espido		Corta que provén de Conífera
	Froncosa		Antrópico		Corta que provén de Froncosa
	Cultivos / pastos		Água		

	Masa arbórea en rexeneración sen identificar		Incendio que provén de clase non arbórea
	Masa arbórea en rexeneración que provén de Eucalipto		Incendio que provén de Eucalipto
	Masa arbórea en rexeneración que provén de Conífera		Incendio que provén de Conífera
	Masa arbórea en rexeneración que provén de Froncosa		Incendio que provén de Froncosa

	Área queimada que provén de clase non arbórea		No Forestal No Arbolado
	Área queimada que provén de Eucalipto		
	Área queimada que provén de Conífera		
	Área queimada que provén de Froncosa		



# 6. EJEMPLOS DEL MAPA VECTORIAL DE COBERTURAS 2022



ORTOFOTO PNOA 2020



Mapa ráster de coberturas 2022



Mapa vectorial de coberturas 2022

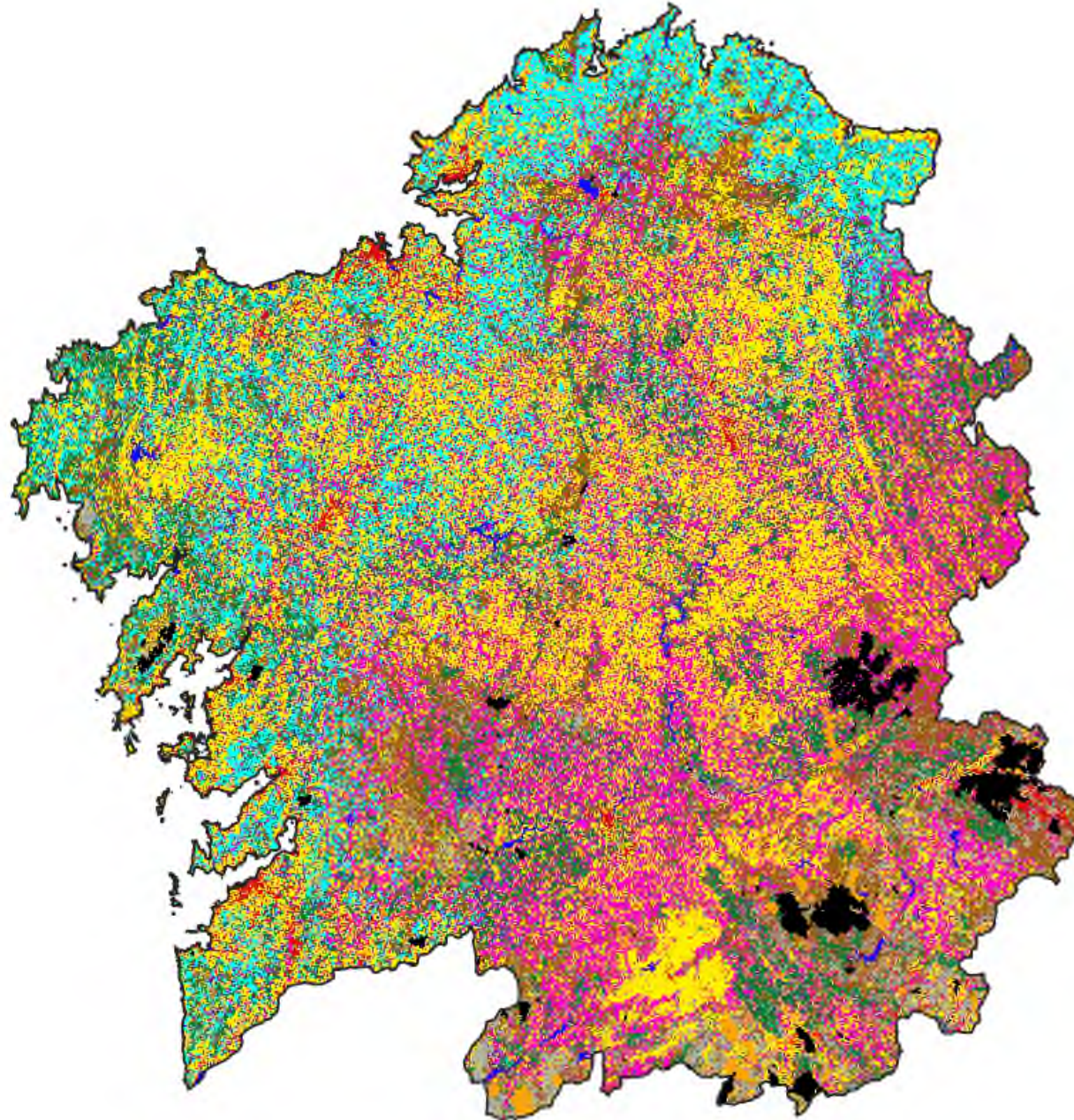
- Eucalipto
- Matogueira
- Corta que provén de Eucalipto
- Conífera
- Solo espido
- Corta que provén de Conífera
- Frondosa
- Antrópico
- Corta que provén de Frondosa
- Cultivos / pastos
- Agua

- Masa arbórea en rexeneración sen identificar
- Incendio que provén de clase non arbórea
- Masa arbórea en rexeneración que provén de Eucalipto
- Incendio que provén de Eucalipto
- Masa arbórea en rexeneración que provén de Conífera
- Incendio que provén de Conífera
- Masa arbórea en rexeneración que provén de Frondosa
- Incendio que provén de Frondosa

- Área quemada que provén de clase non arbórea
- No Forestal No Arbolado
- Área quemada que provén de Eucalipto
- Área quemada que provén de Conífera
- Área quemada que provén de Frondosa



# 7. CONCLUSIÓN



Resolución espacial: píxel de 10x10 m  
Resolución temporal: anual

- |  |  |
|--|--|
|  Eucaliptos                                     |  Arbolado en regeneración que proviene de eucalipto       |
|  Coníferas                                      |  Arbolado en regeneración que proviene de coníferas       |
|  Otras frondosas                                |  Arbolado en regeneración que proviene de otras frondosas |
|  Cultivos o pastos                              |  Arbolado en regeneración procedencia sin identificar     |
|  Matorral                                       |  Corta que proviene de eucalipto                          |
|  Suelo desnudo                                  |  Corta que proviene de coníferas                          |
|  Antropogénico                                  |  Corta que proviene de otras frondosas                    |
|  Agua   |  |
|  Área quemada que proviene de no arbolado      |  Incendio que proviene de no arbolado                     |
|  Área quemada que proviene de eucalipto       |  Incendio que proviene de eucalipto                     |
|  Área quemada que proviene de coníferas       |  Incendio que proviene de coníferas                     |
|  Área quemada que proviene de otras frondosas |  Incendio que proviene de otras frondosas               |



# CARTOGRAFIADO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

Experiencia adquirida con el desarrollo del Inventario Forestal Continuo de Galicia (IFCG)

Juan Picos, Laura Alonso, Julia Armesto, Andrés Rodríguez-Dorna, Fernando Costas

Escola de Enxeñaría Forestal, Universidade de Vigo