

Nuevos avances en el Sistema de información para el seguimiento del cambio global y sus impactos: modelización de las dinámicas de la cubierta del suelo mediante indicadores de alto valor añadido

## Cartografía de pastizales a partir de su dinámica de temporal

19-21 de abril de 2023

CENEAM (Valsaín, Segovia)

Alfonso Bermejo, Alicia Palacios Orueta, Silvia Merino de Miguel

Dpto. Ingeniería Agroforestal. UPM

<http://blogs.upm.es/dynamicland>

# El Grupo de investigación Geo-Qubidy

## Grupo de Observación de la Tierra para el Estudio de la Dinámica de la Biosfera” (GEO-Qubidy)

- ETSI Montes Forestal y del Medio Natural
- ETSI Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas
- ETS Ingenieros Informáticos
- Universidad Rey Juan Carlos

### Resumen

- 6 Profesores desde Catedrático a Ayudante
- 5 Contratados a proyectos
- 1 Investigadora post-doctoral
- 4 Estudiantes de doctorado
- 1 Alumno de grado



The screenshot shows the website for the Group of Earth Observation for Quantitative Biosphere Dynamics (GEO-Qubidy). The header includes the group's logo and name, along with the logos of the Universidad Politécnica de Madrid and Universidad Rey Juan Carlos. A navigation menu is visible with links for Home, Projects, Highlights and discussion, Publications, Academic Works, Team, News, and Contact. The main content area features a world map with a color-coded overlay, a "Go there" button, and a "Training calendar" widget. Below the map, there is a brief description of the research group and its focus on quantitative assessment and monitoring of biosphere dynamics.

<https://blogs.upm.es/dynamicland/>

## Proyectos en marcha

Periodo	Título	Financiación
2021-2025	FEGA UPM *	Convenio con el Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA)
2021 – 2024.	Evaluation of agricultural systems using remote sensing time series and dynamic prediction models	Convocatoria de Ayudas destinadas a la realización de doctorados industriales (2020) CAM.
2021-2022	SATCHANGE**	Programa “Cheque Innovación”, 2014-2020. CAM
2021- 2024	INFOLANDYN ***	MICIN. Proyectos I+D+i 2020

Register

Sign in



# INFOLANDYN

An information system to monitor global change impacts: modeling land cover dynamics based on high added value indicators

Home

About

Products

User Guides

News

Contact

Search our products of land surface dynamics derived from remote sensing time series at different spatial and temporal resolutions

Search your product

Search

## Recently added

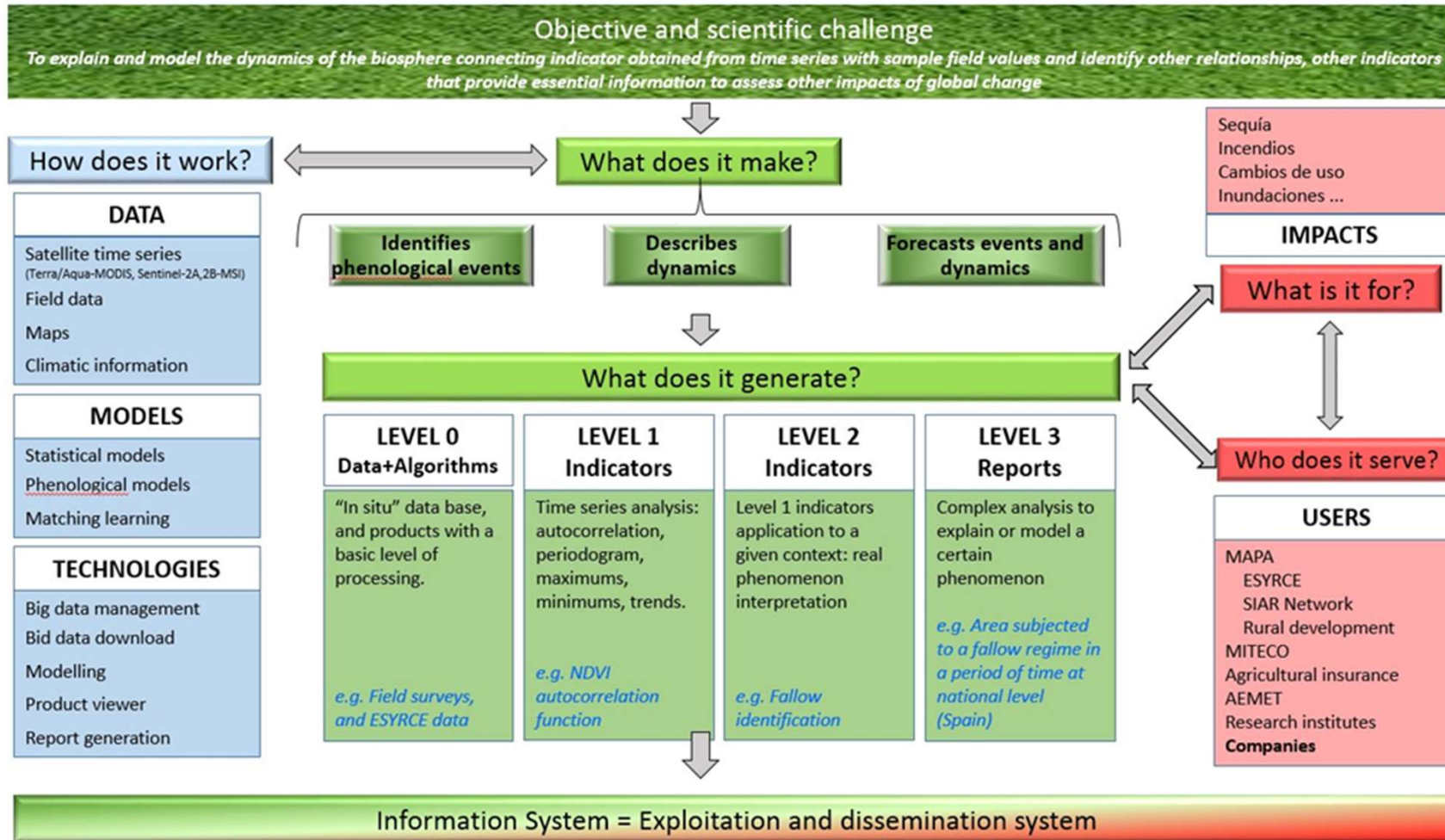


### Fallow lands regime

Maps based on NDVI time series autocorrelation values and machine learning algorithms

Date

01/06/2022



# INFOLANDYN



Register Sign in



Keyword(s)

Search

Home

About

Products

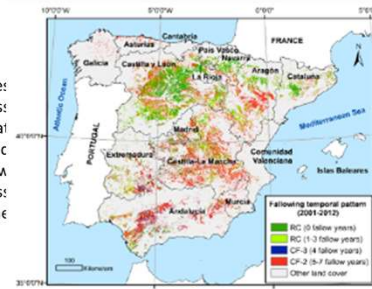
User Guides

News

Contact

## Maps of Lands with Fallow Regime

We proposed a new methodology based on NDVI time series autocorrelation values and machine learning algorithms to assess following temporal patterns across rainfed agricultural areas that was tested in mainland Spain. We found that approximately half of rainfed agricultural areas were regularly cultivated (RC) and distributed mainly in the north-western Spain whereas lands with crop-fallow rotation patterns every two (CF-2) and three years (CF-3) were distributed across northeast, center and south of Spain. You can see the spatial distribution in the map viewer below.

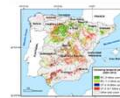
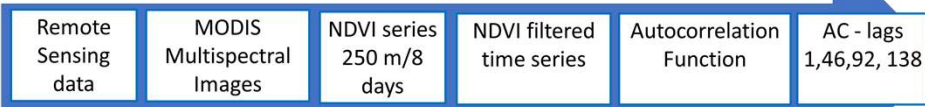


## Download

### Keywords

Thematic area: Sustainable agriculture  
Specific area: Fallow lands  
Data source: Remote sensing  
Sensor: MODIS  
Period start: 2001  
Period end: 2012  
Coverage: regional (Spain)  
Processing level: C  
Methodology: spectral index, time series analysis, artificial intelligence,  
Other keyword: NDVI, Spain, autocorrelation

### Work Flow with related Products



### Map of lands under fallow regime

### Details

Format: geotiff  
Period: 2001-2012  
Coverage: regional  
Spatial resolution: 250 meters  
Views: xxx  
Downloads: xxx

### Copyright & License

### Related resources and products

### Feedback

### Product citation

Recuero, L., Wiese, K., Huesca, M., Cicuéndez, V., Litago, J., Tarquis, A. M., & Palacios-Orueta, A. (2019). Following temporal patterns assessment in rainfed agricultural areas based on NDVI time series autocorrelation values. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 82, 101890.

# INFOLANDYNDY

## Ficha de un producto

## ¿Qué es la Dinámica? → ¿Funcionamiento?

### ¿Cuándo...

ocurren eventos concretos?

Derivados de valores específicos en una serie de tiempo

Eventos anómalos

Eventos recurrentes

Cambios de uso  
 Incendios  
 Inundaciones  
 Aparición de plagas

Etapas fenológicas  
 Labores agrícolas

**Análisis de cambios**

Antes y después del evento

**Fenometría**

Evaluaciones anuales

### ¿Cómo

son las dinámicas de los ecosistemas?

Derivados del análisis de las dinámicas de las series de tiempo

Dinámica de los eventos recurrentes

Dinámica de las variables biofísicas a lo largo del tiempo (LAI, NPP..)

Evolución de las etapas fenológicas

Temperatura, sequía, índices de vegetación

**Estadísticas multitemporales**

Variabilidad en un periodo de tiempo

**Análisis estadístico de Series de tiempo**

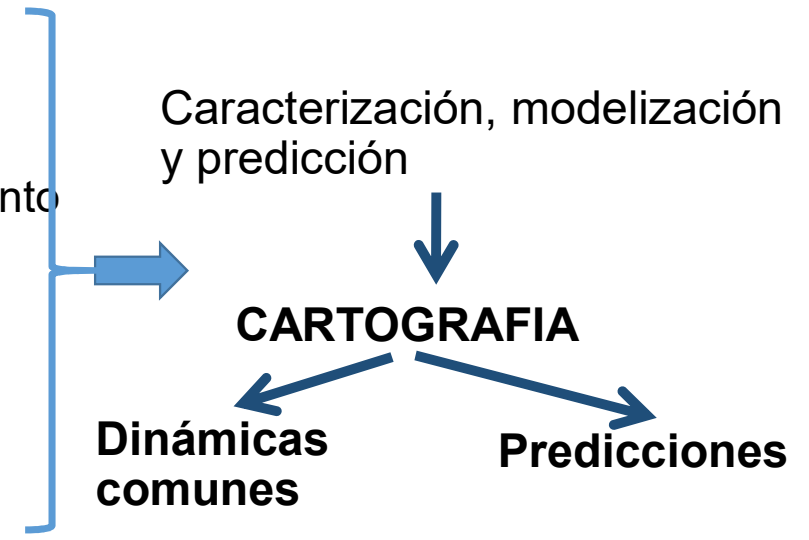
Estacionalidad, ciclos, tendencias

# ¿Cómo son las dinámicas de los ecosistemas?

## Contenido de información de las series de tiempo

Características comunes que se pueden encontrar en las series de tiempo de imágenes de teledetección

- Outliers: observaciones con valores aberrantes
- Datos no disponibles
- Cambios estructurales: media de la variable cambia en un punto y puede evolucionar con patrón diferente.
- Estacionalidad: periodicidad intra-anual
- Ciclos plurianuales: la dinámica se repite cada varios años.
- Tendencias a medio y largo plazo





# Cartografía de pastizales

## Objetivo

**Cartografiar los pastizales de la España Peninsular a partir de su dinámica temporal**

- Número de ciclos verdor intra-anales
- Presencia de tendencias a largo plazo
- Detección de cambios estructurales o rupturas

# Cartografía de pastizales

## Información utilizada

### Corine land-Cover 2018

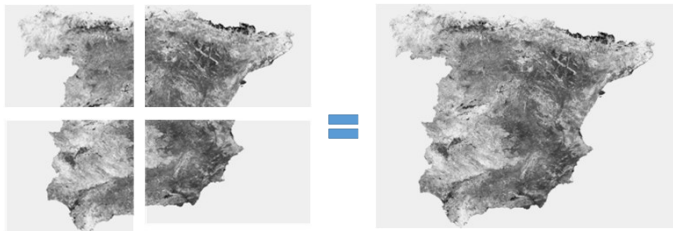
Clase 231 → Pradera  
Clase 321 → pastizal

### Series de tiempo de NDVI de MODIS (MOD09Q1)

Resolución espacial → 250 m (6,25 ha)  
Frecuencia temporal → 8 días  
46 imágenes/año

# NDVI time series generation

## 1. Merge tiles



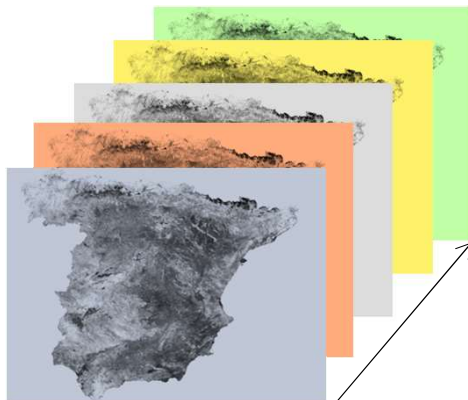
Red, infrared spectral bands

## 2. Computation of NDVI

$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_R}{\rho_{NIR} + \rho_R}$$

$\rho_{NIR}$ : Surface reflectance value for the near-infrared spectral band  
 $\rho_R$ : Surface reflectance value for the red spectral band

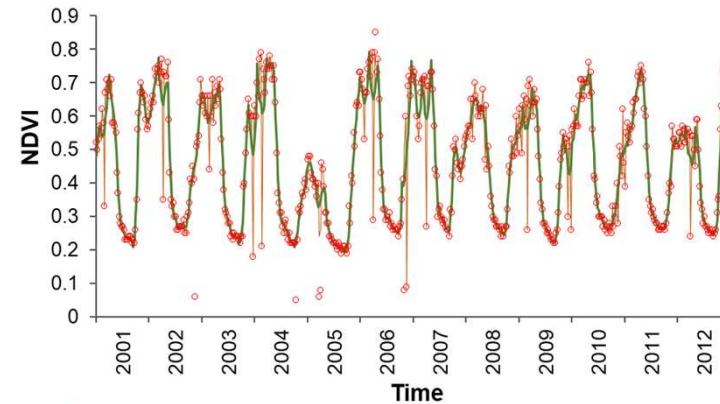
## 3. Compilation of NDVI time series



Total=46 images\*12 years=552 images

Doctoral Thesis

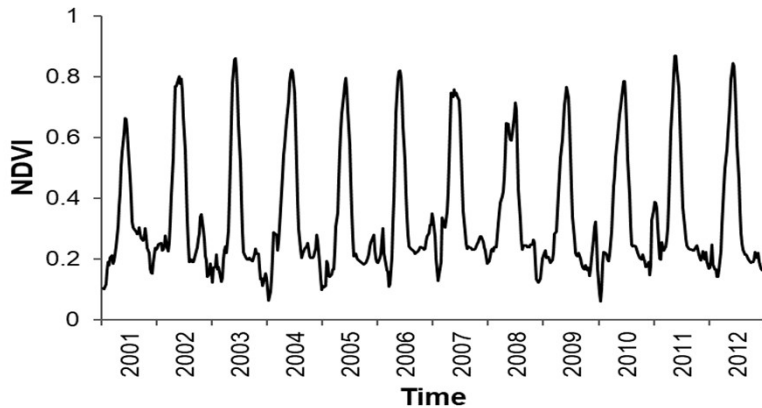
## 4. Filtering of NDVI time series



○ 8-day composite  
 — Smoothed time series using quality data and mean +/-2sd filter  
 — Smoothed time series with Savitzky-Golay filter

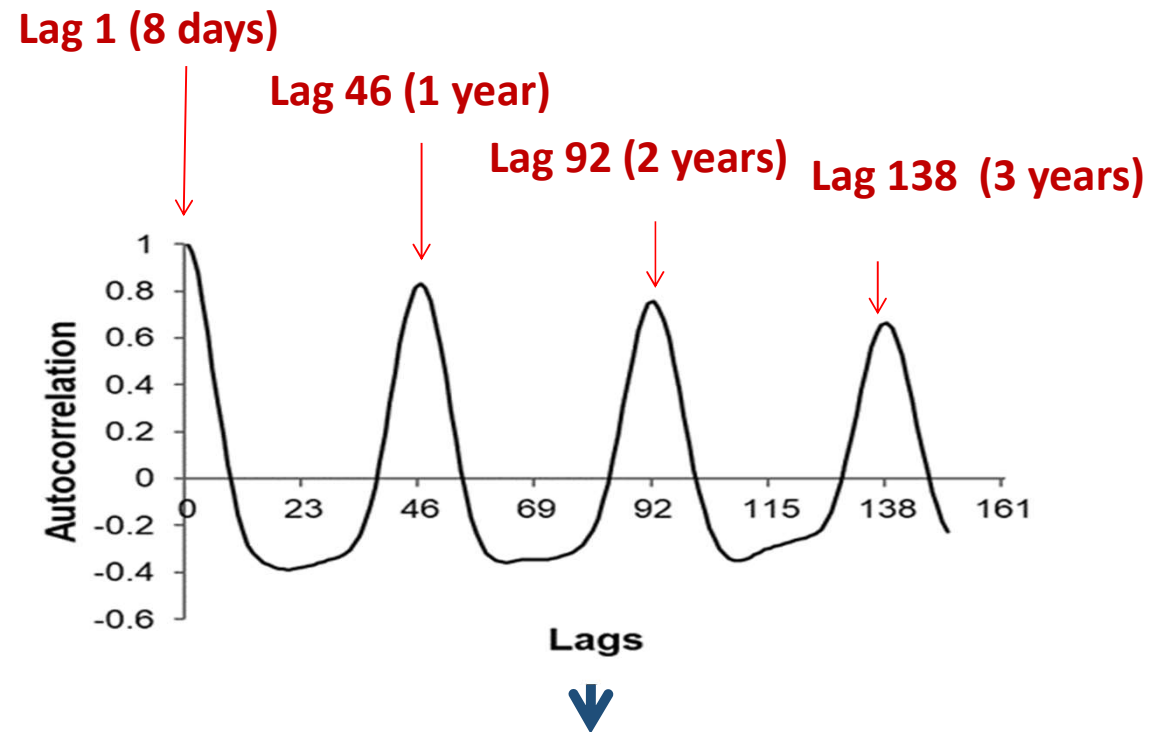
## ¿Cómo son las dinámicas de los ecosistemas?

**Autocorrelación:** medida de la memoria de una serie, dependencia temporal



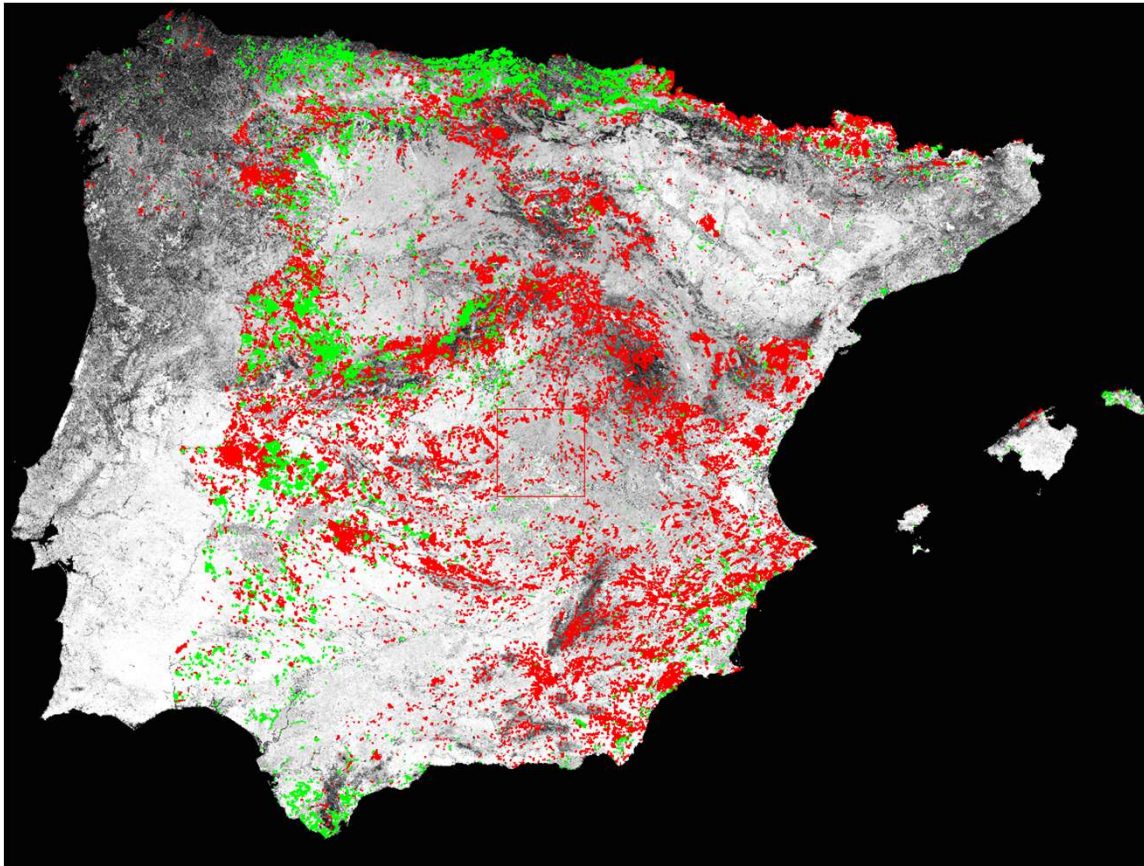
$$\hat{r}_k = \frac{\sum_{t=1}^{N-k} (y_t - \bar{y})(y_{t+k} - \bar{y})}{\sum_{t=1}^N (y_t - \bar{y})^2}$$

where  
autocorrelation coefficient for lag  $k$ ,  
 $y$  the studied variable,  
 $\bar{y}$  is the mean value of  $y$   
 $N$  is the number of observations.



Cartografía de la Autocorrelación a distintos retardos

# Cartografía de pastizales



## Clases del mapa Corine Land Cover

Pradera

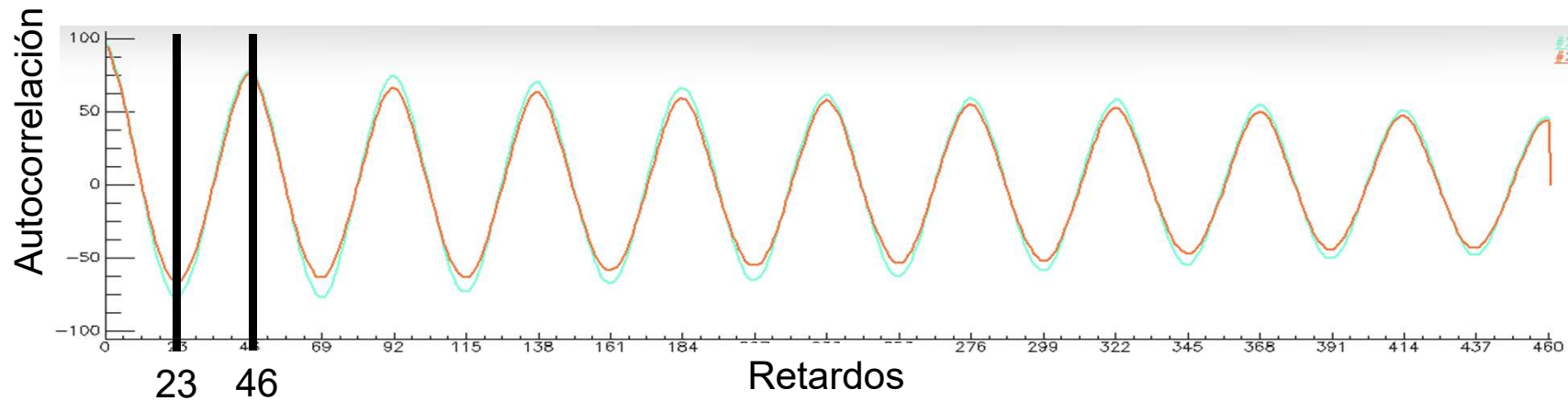
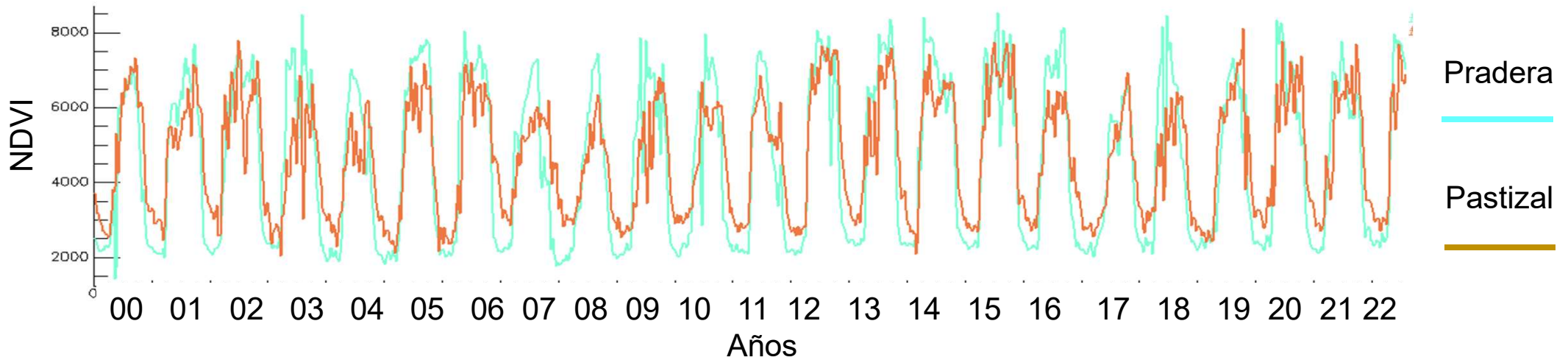


Pastizal Natural

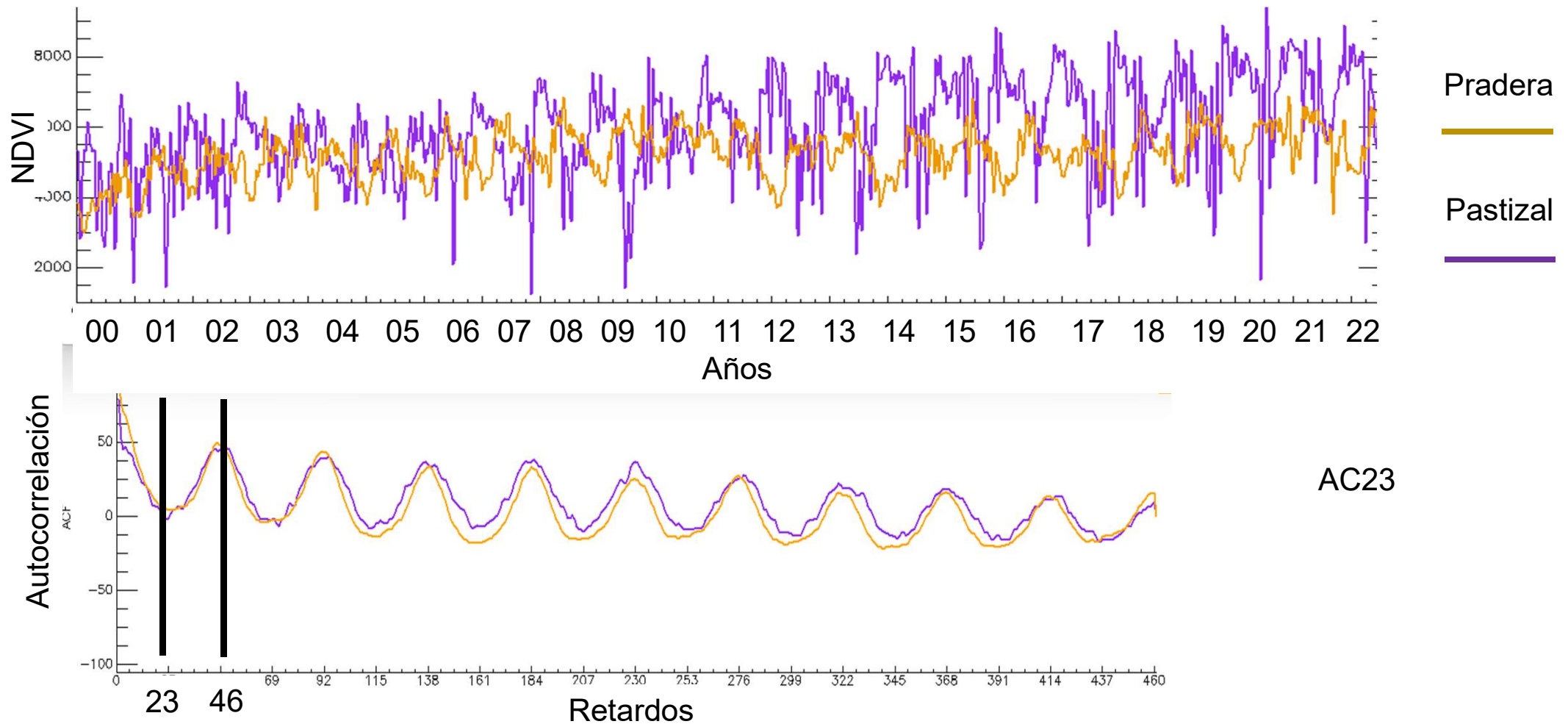




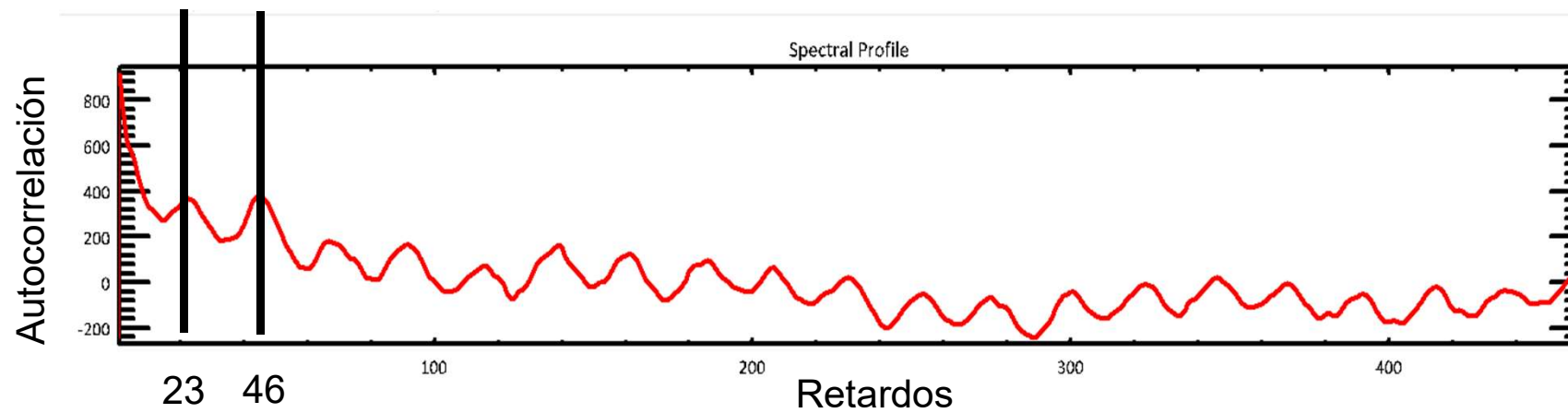
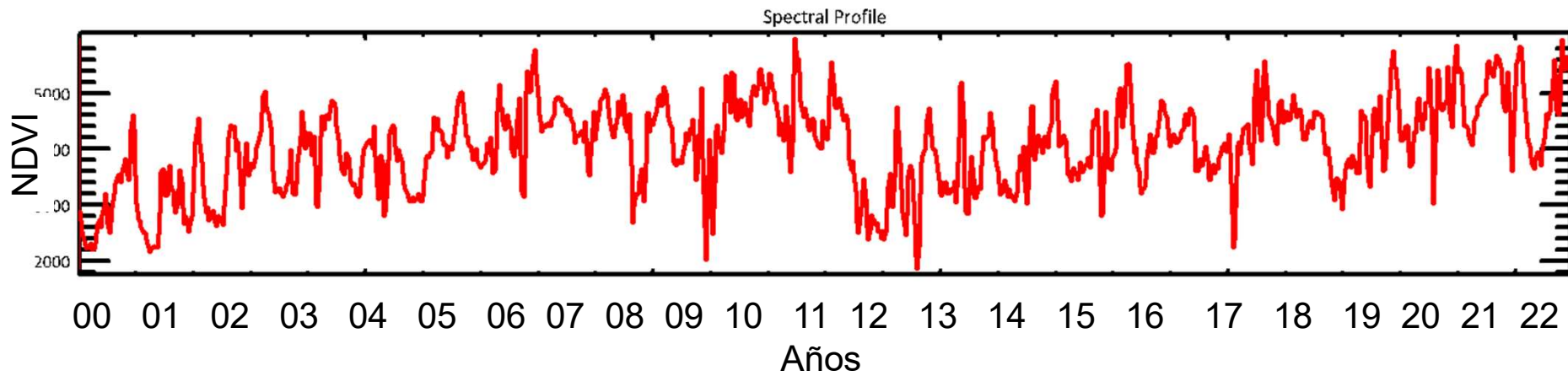
## Series de pastos con un ciclo sin tendencia



## Series de pastos con un ciclo y tendencia



## Series de pastos con dos ciclos y tendencia





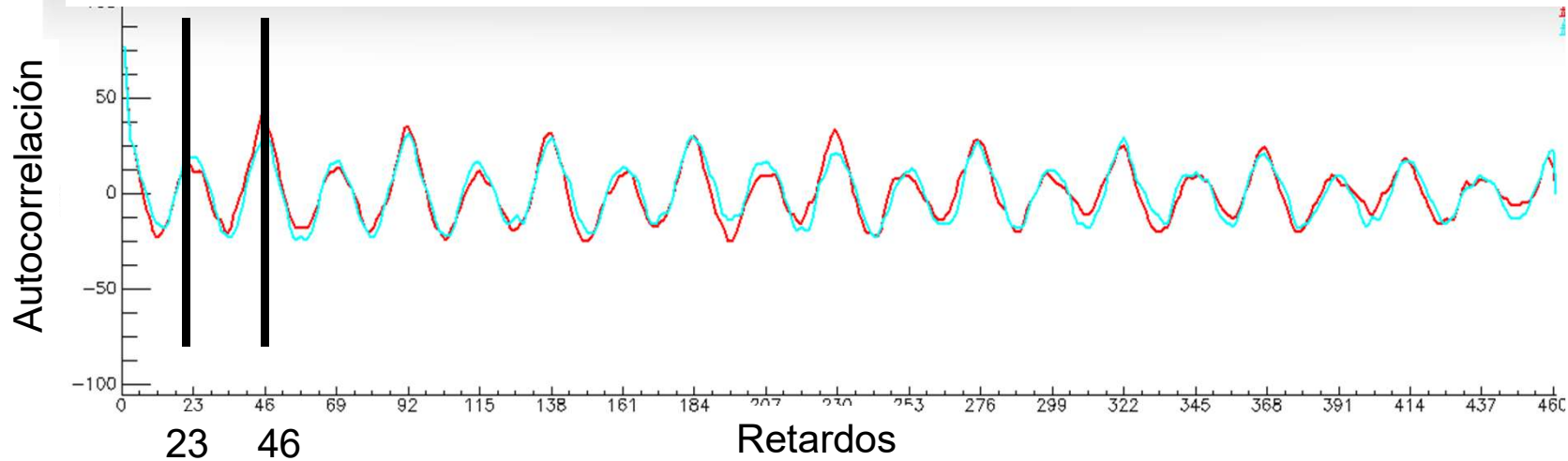
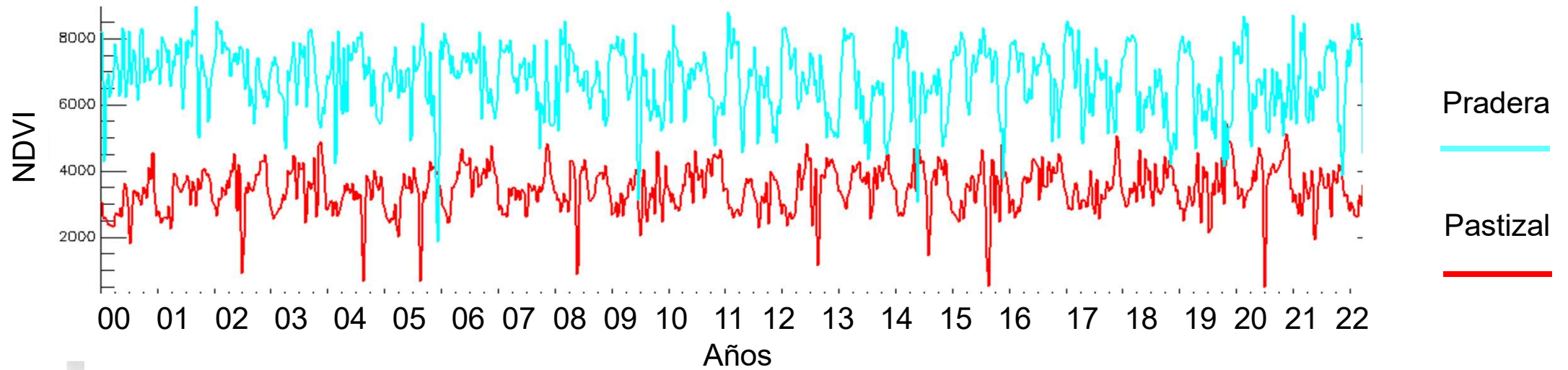
POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

Group of Earth Observation for  
Quantitative Biosphere Dynamics



# Series de pastos con doble ciclo y sin tendencia





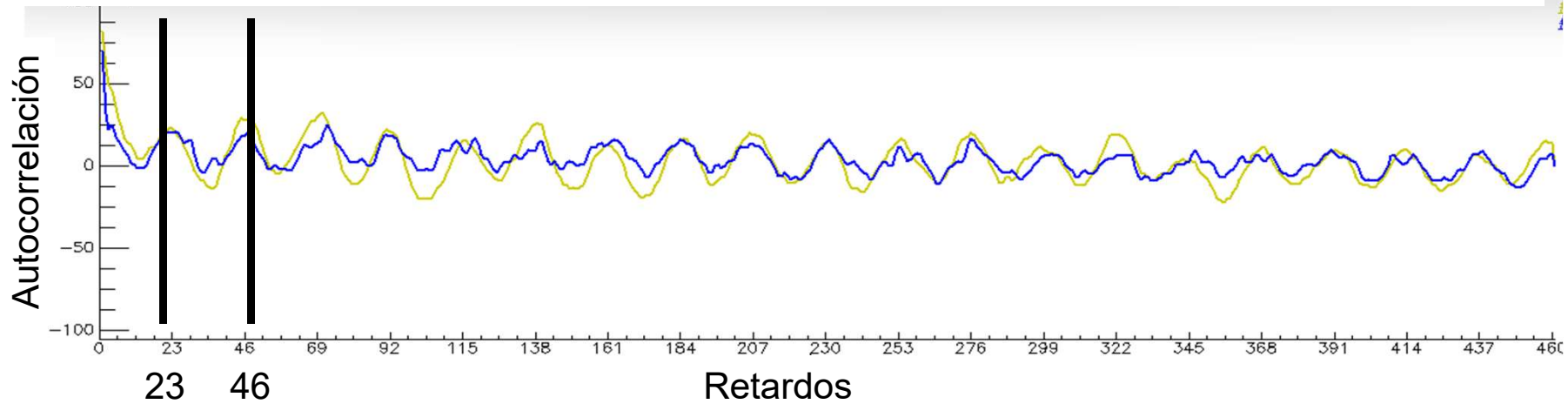
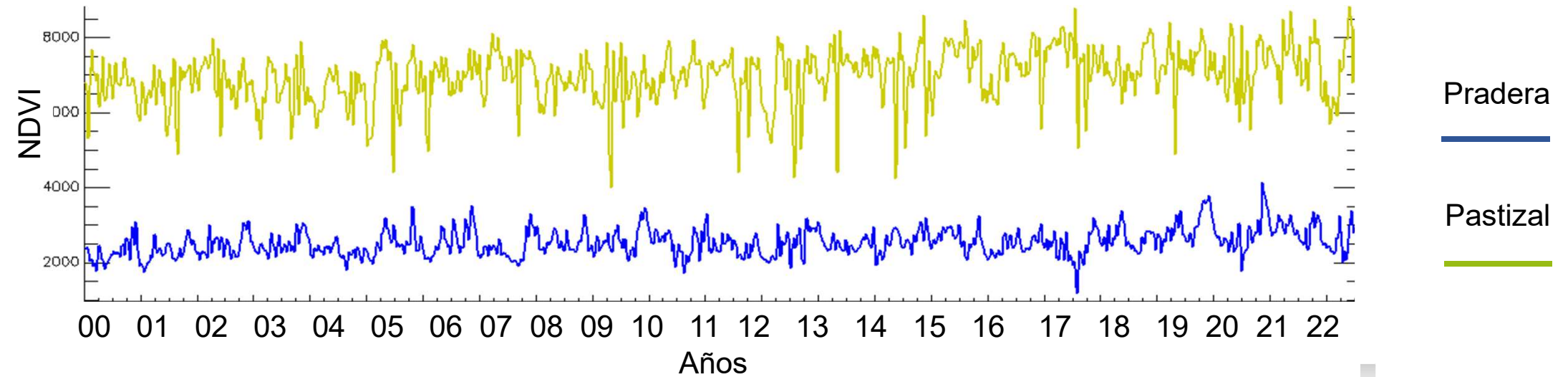


POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

# Series de pastos con doble ciclo y con tendencia

Group of Earth Observation for  
Quantitative Biosphere Dynamics







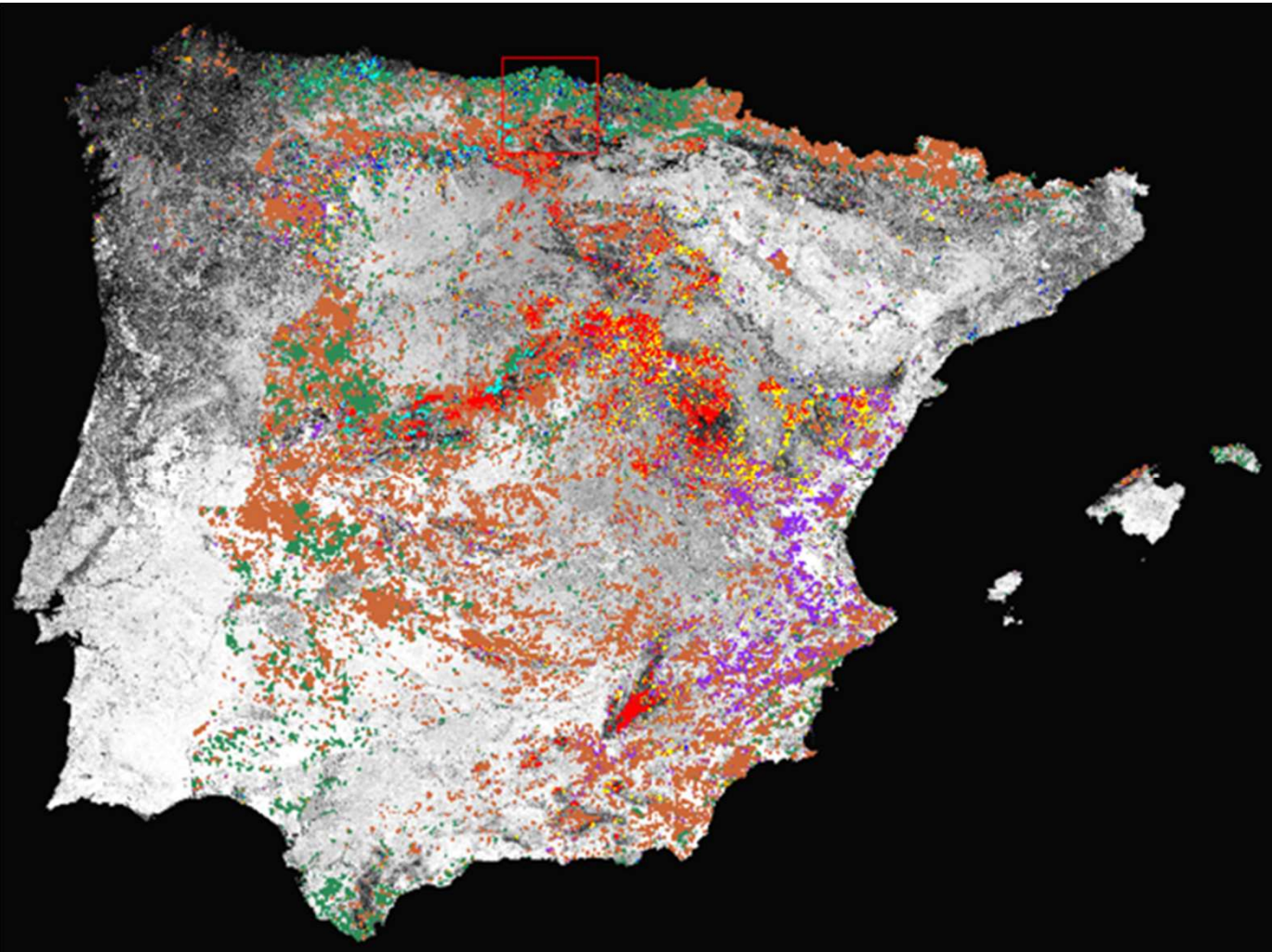
POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

Group of Earth Observation for  
Quantitative Biosphere Dynamics



## Cartografía de pastos respecto ciclo y tendencia



<b>Pradera</b>	
	Un ciclo con tendencia
	Un ciclo sin tendencia
	Dos ciclos con tendencia
	Dos ciclos sin tendencia
<b>Pastizal Natural</b>	
	Un ciclo con tendencia
	Un ciclo sin tendencia
	Dos ciclos con tendencia
	Dos ciclos sin tendencia

## Cartografía de pastos respecto a sus ciclos imntra- anuales ciclo y su tendencia

### Número de ciclos de verdor intra-anales

#### Un ciclo intra-anual

#### Dos ciclos intra-anales

	Sup. Total	Con tendencia		Sin tendencia		Con tendencia		Sin tendencia	
		Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
<b>Pradera</b>	1089138	67988	<b>6,24</b>	783988	<b>71,98</b>	116844	<b>10,73</b>	120319	<b>11,05</b>
<b>Pastizal Natural</b>	3255281	489894	<b>15,05</b>	1948919	<b>59,87</b>	520100	<b>15,98</b>	296369	<b>9,10</b>
<b>Total</b>	4344419	557881	<b>12,84</b>	2732906	<b>62,91</b>	636944	<b>14,66</b>	416688	<b>9,59</b>

# ¡Gracias por vuestra atención!

[alicia.palacios@upm.es](mailto:alicia.palacios@upm.es)