



jornadas**sig**libre
Geotech/spatial data science

Universitat de Girona
Servei de Sistemes d'Informació
Geogràfica i Teledetecció

Implementación de un software para el cálculo y visualización del contenido de humedad del combustible vivo para la prevención y gestión integral de incendios forestales en la Comunidad Valenciana.

Carles Boïls Gisbert *SIGIF – SPIF*
Kenneth Pachacama Vallejo *CGAT – UPV*
Junio 2024



jornadas**siglibre**
Geotech/spatial data science

UPV - SPIF



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CGAT
Grupo de Cartografía
GeoAmbiental y Teledetección

vaersa
Valenciana d'Estratègies i Recursos per
a la Sostenibilitat Ambiental

#SomosVaersaGrupo



SIGIF



CPIF



Observatorios Forestales



**Voluntariado y
formación**



Unidades Motobomba



**Brigadas de biomasa y
trituración**



Unidades de Prevención



Unidad técnica



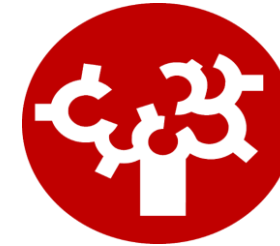
Oficina técnica



Logística de material



H901



**PREVENCIÓ
D'INCENDIS FORESTALS**



El problema

- Los grandes incendios forestales en España apenas suponen el 0.18% del total, pero en estos arde el 40% de la superficie afectada.



- España destina 1.000 millones de euros al año para aplicar medidas de extinción y, sin embargo, tan sólo 300 millones de euros a la prevención.

- ❖ Las acciones de extinción son necesarias y beneficiosas, sin embargo, no es suficiente sin una política de reordenación y planificación del territorio

Sistema Integrado de Gestión de Incendios Forestales (SIGIF):

- Prevención de incendios
- Conocer las previsiones de riesgo para las distintas zonas del territorio

“Unos bosques bien conservados se convierten en la mejor vacuna contra la zoonosis como el coronavirus”



Humedad de combustible Vivo

- Un incendio forestal necesita de tres componentes básicos: oxígeno, combustible y calor que produzca la ignición, para que se inicie y esparza a sus alrededores.



- El contenido de humedad de combustible vivo (HCV), se calcula como el porcentaje de agua que contiene una especie vegetal en relación con su masa seca total.
- Está directamente relacionada con la cantidad de energía necesaria para evaporar el agua antes de la ignición.



Fuente: Vaersa

$$HCV = \frac{\text{Peso verde} - \text{Peso seco}}{\text{Peso seco}} * 100$$



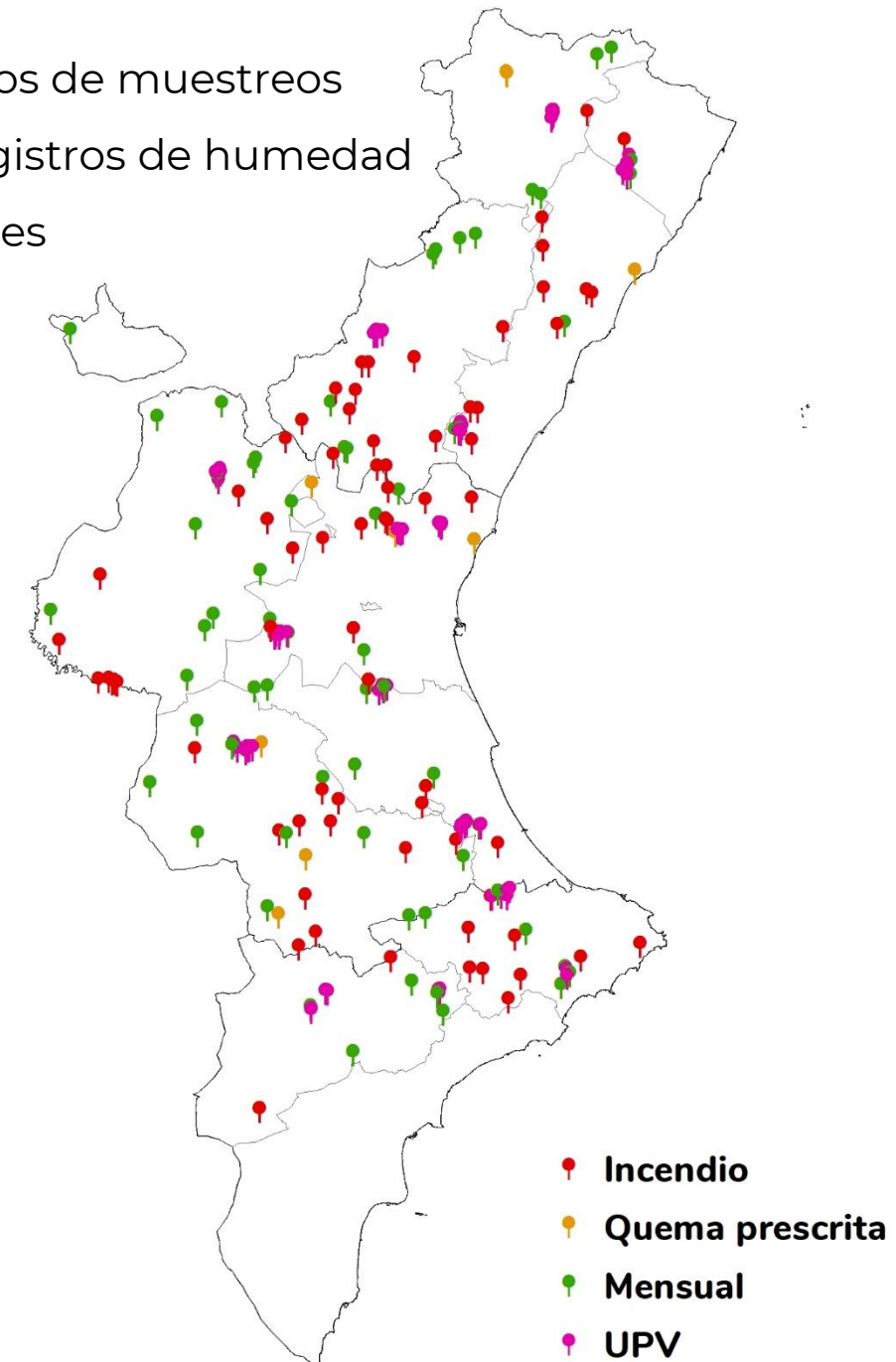
jornadassiglibre
Geotech/spatial data science

Área de estudio

254 puntos de muestreos
33.325 registros de humedad
50 especies

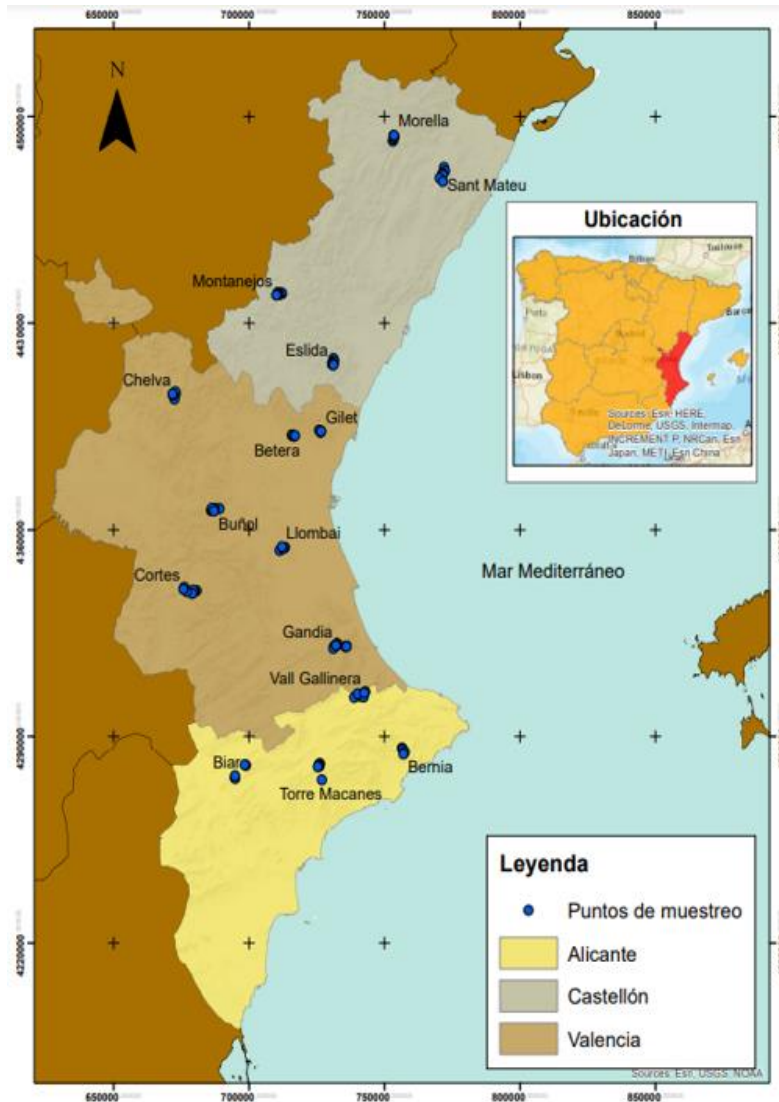
Comunidad Valenciana datos HCV

- Empresa Valenciana de Estrategias y recursos para la Sostenibilidad Ambiental, SA (VAERSA)
- Año 2019: 42 parcelas de la provincia de Valencia desde el mes de junio hasta octubre
- Año 2020: muestreo en las provincias de Castellón y Alicante.
- En total se han tomado datos en 88 puntos de muestreo de la Comunidad Valenciana para el periodo junio de 2019-noviembre de 2021.





Modelos de combustible

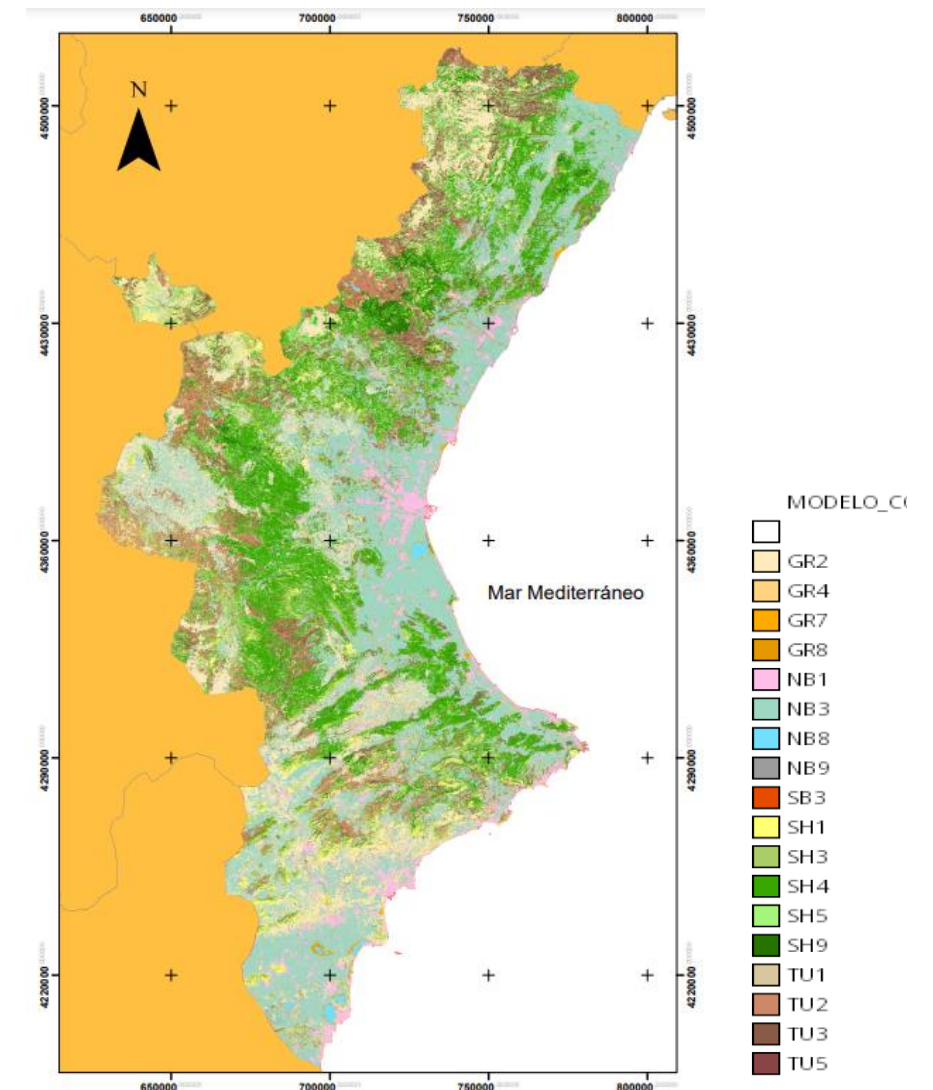


Matorral

SH4: caracterizados por arbustos leñosos y hojarasca de arbusto.

Arbolado

TU2: Matorral de menos de 1 m de altura; TU3: Matorral de más de 1 m de altura, bajo dosel





Información espectral



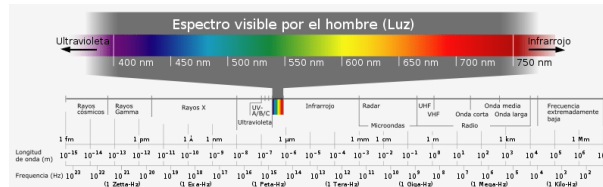
Imágenes multispectral

- Metadatos
- Bandas



Índice espectral

- Caracterizan la cubierta terrestre.
- Vegetación, suelo, agua, etc.



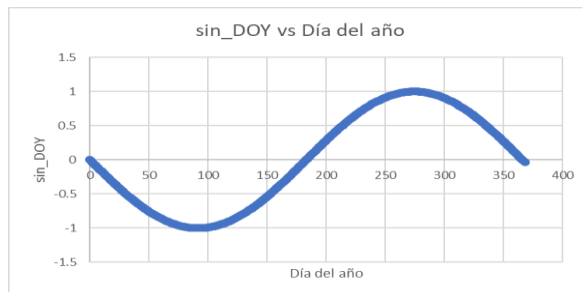


Información meteorológica

AEMET proporciona información diaria de las estaciones meteorológicas distribuidas en toda la Comunidad Valenciana:

- ◇ Precipitación
- ◇ Temperatura
- ◇ Humedad relativa
- ◇ Viento

También se usó otras variables estacionales como el seno o coseno del día del año (DOY) que ayudan a caracterizar la variación en el tiempo de las diferentes estaciones.



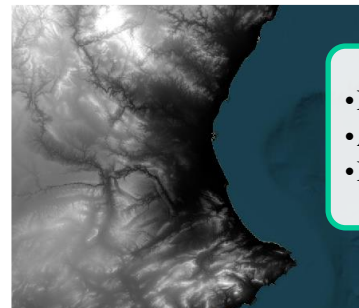
METEOLAND R es una aproximación similar al inverso de la distancia ponderada, usa filtros gaussianos truncados que consisten en definir espacialmente los pesos.

Datos del clima

```
ATIVO;date;NOMBRE;ALTITUD;C_X;C_Y;P77;TMAX;TMIN;TMED;H
2023-02-01;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;14.0;1.0;
2023-02-02;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;14.0;1.0;
2023-02-03;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;14.0;1.0;
2023-02-04;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;14.0;1.0;
2023-02-05;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;14.0;1.0;
2023-02-06;EL PERELLO;148;812828;4531428;1.5;11.0;2.0;
2023-02-07;EL PERELLO;148;812828;4531428;57.3;11.0;2.0;
2023-02-08;EL PERELLO;148;812828;4531428;4.3;11.0;2.0;
2023-02-09;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;11.0;2.0;
2023-02-10;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;11.0;2.0;
2023-02-11;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;11.0;2.0;
2023-02-12;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;11.0;2.0;
2023-02-13;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;11.0;2.0;
2023-02-14;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;14.0;1.0;
2023-02-15;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;14.0;1.0;
2023-02-16;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;15.0;0.0;
2023-02-17;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;18.0;0.0;
2023-02-18;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;19.0;2.0;
2023-02-19;EL PERELLO;148;812828;4531428;0.0;20.0;1.0;
```

CSV
Formato

Topografía



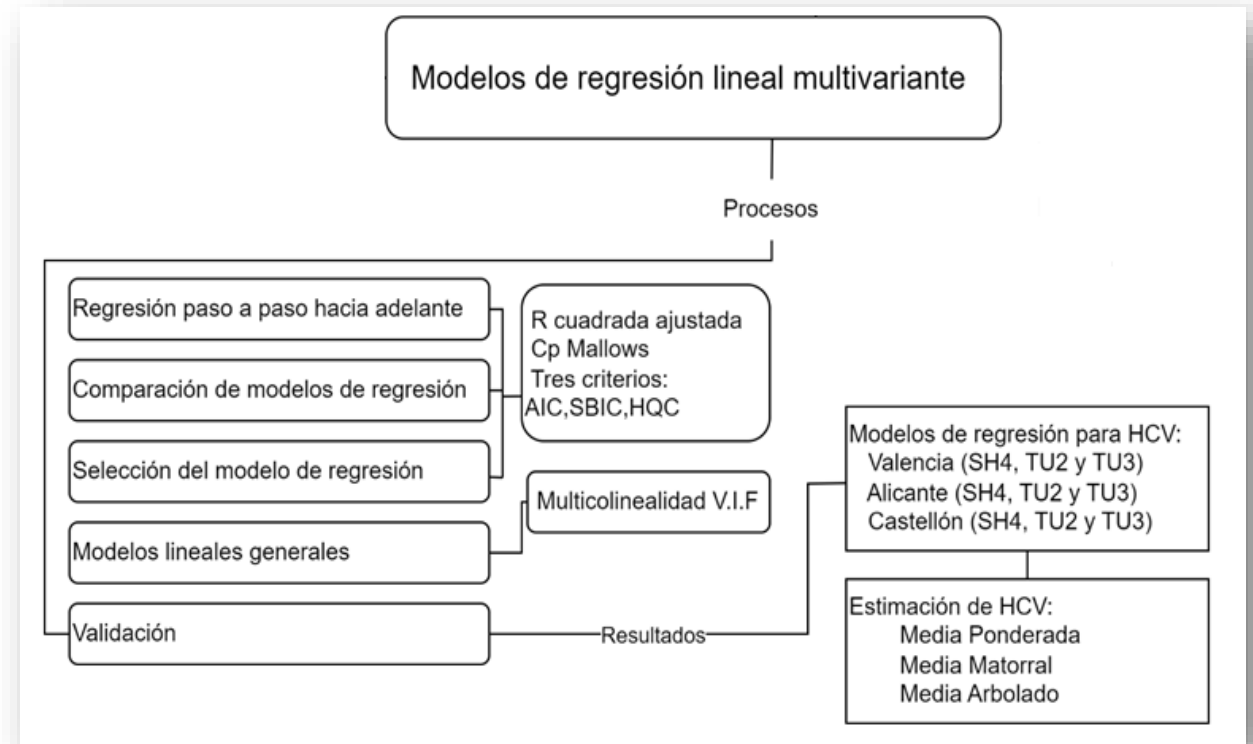
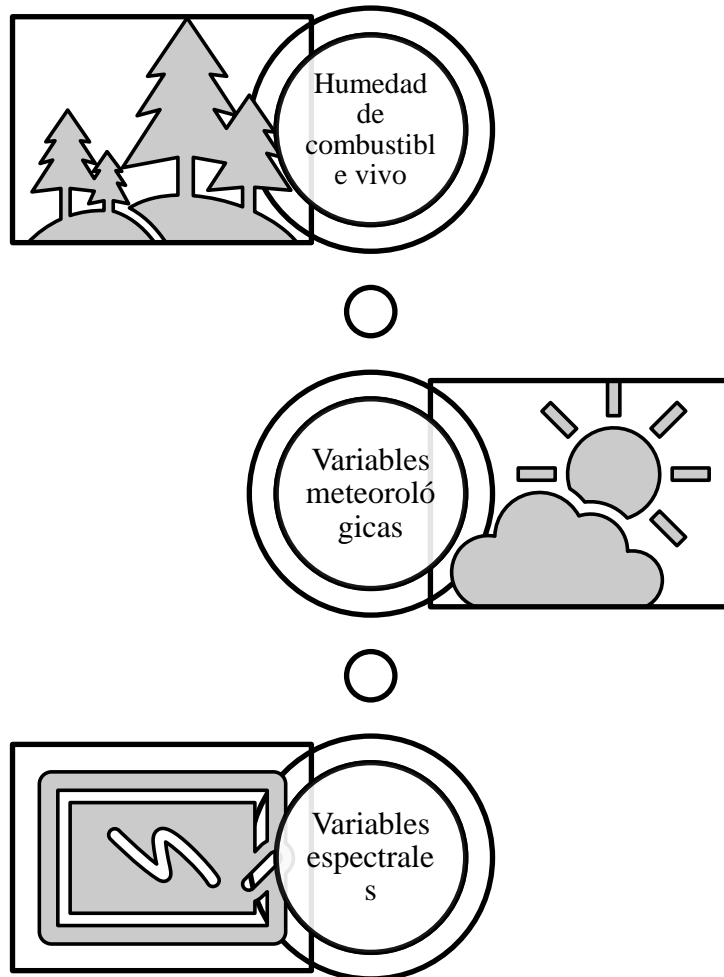
- Elevación
- Aspecto
- Pendiente

Temperatura
media 60 días

Precipitación
acumulada 60 días



Modelos estadísticos



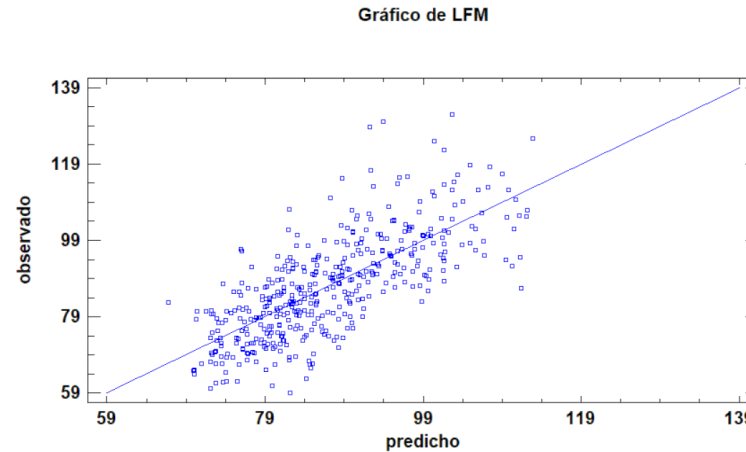


Modelos estadísticos



2019-2020-2021

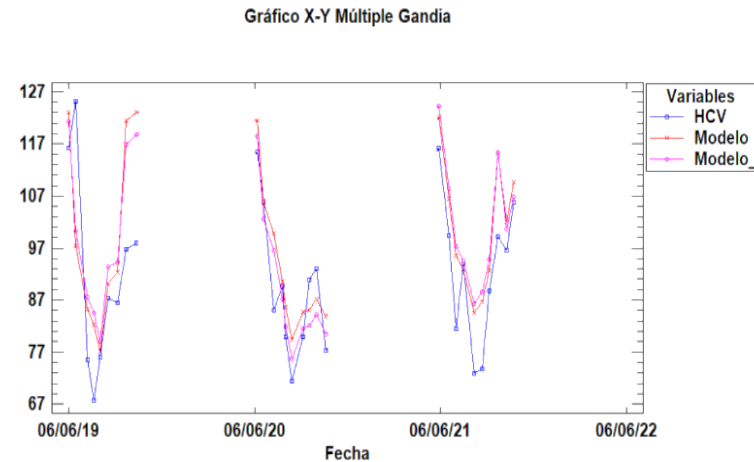
Media ponderada



$$\text{HCV} = 83.6047 + 1.98065 \cdot I1(1) - 3.60212 \cdot I1(2) - 11.1681 \cdot \sin_DOY + 0.0418284 \cdot p60 + 53.8145 \cdot \text{ARVI} + 81.4385 \cdot \text{VARI} - 29.6629 \cdot \text{range_GNDVI} - 133.308 \cdot \text{mean_VARI}$$

 $I1(1) = 1 \text{ si Year}=2019, -1 \text{ si Year}=2021, 0 \text{ de lo contrario}$
 $I1(2) = 1 \text{ si Year}=2020, -1 \text{ si Year}=2021, 0 \text{ de lo contrario}$

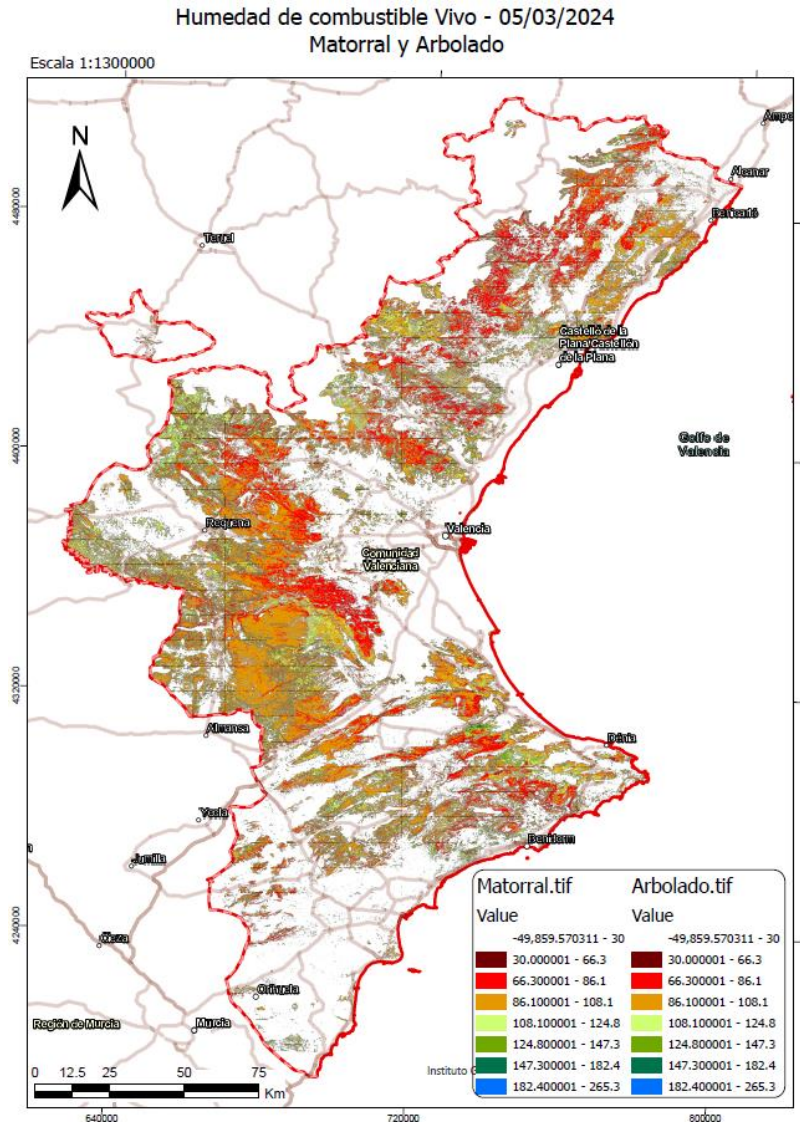
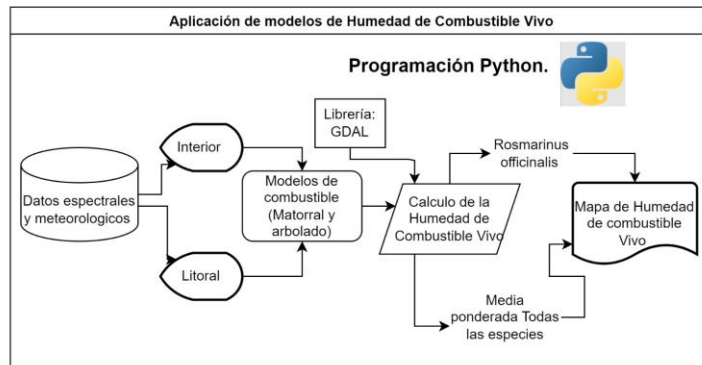
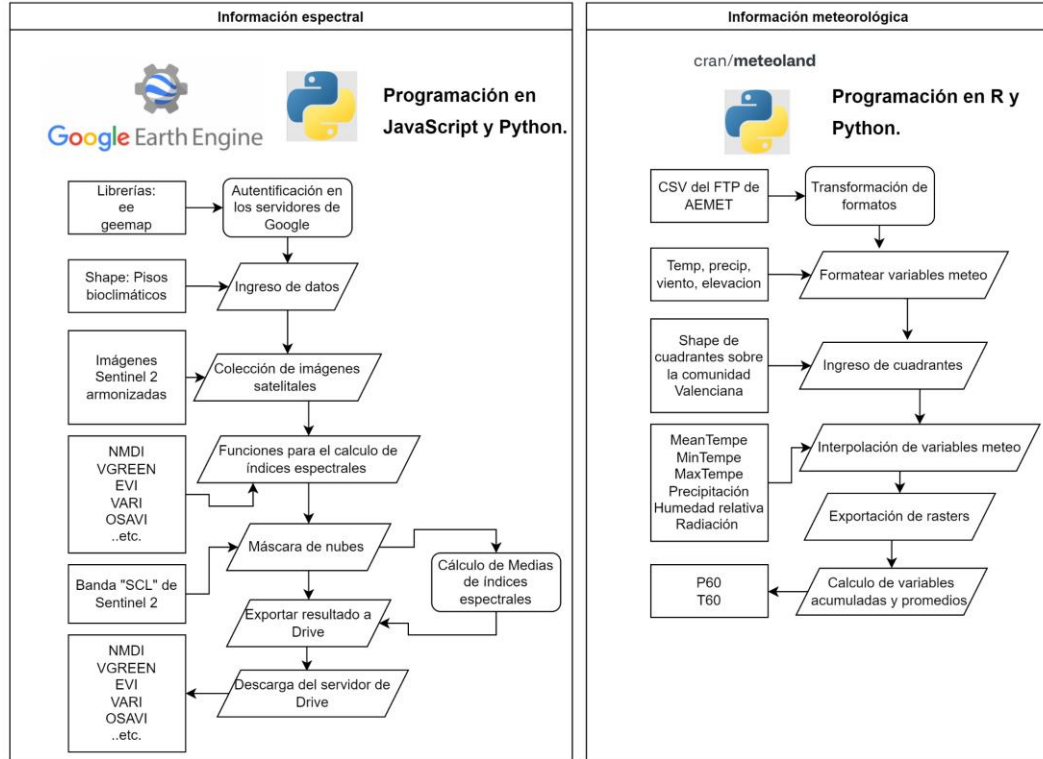
Parcelas de
validación



Se obtuvo un R-cuadrado ajustado de 53.03% para la media ponderada. En el modelo intervienen 6 variables \sin_DOY , $p60$, mean_VARI y VARI , ARVI y range_GNDVI .



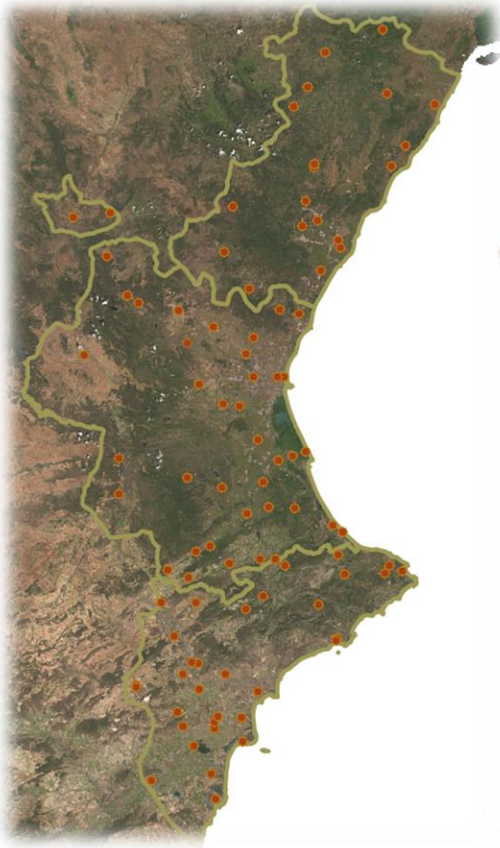
Cartografía: Automatización





jornadas**sig**libre
Geotech/spatial data science

Interpolación datos AEMET

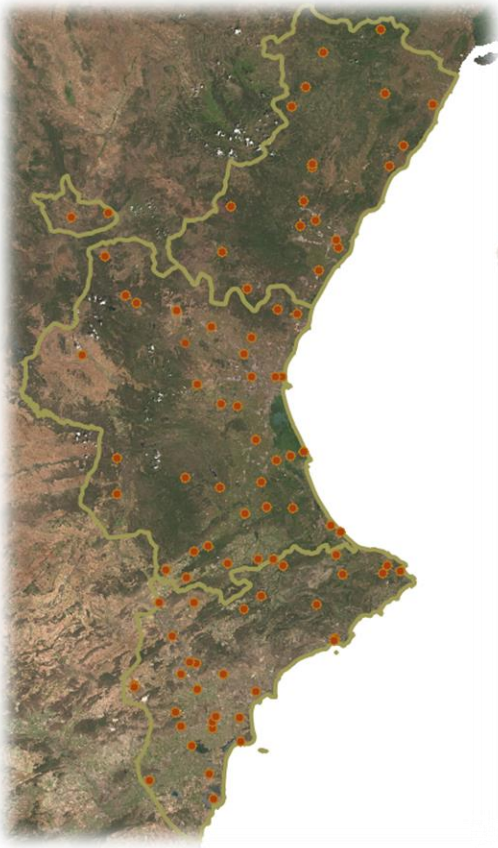


Datos meteo 2023

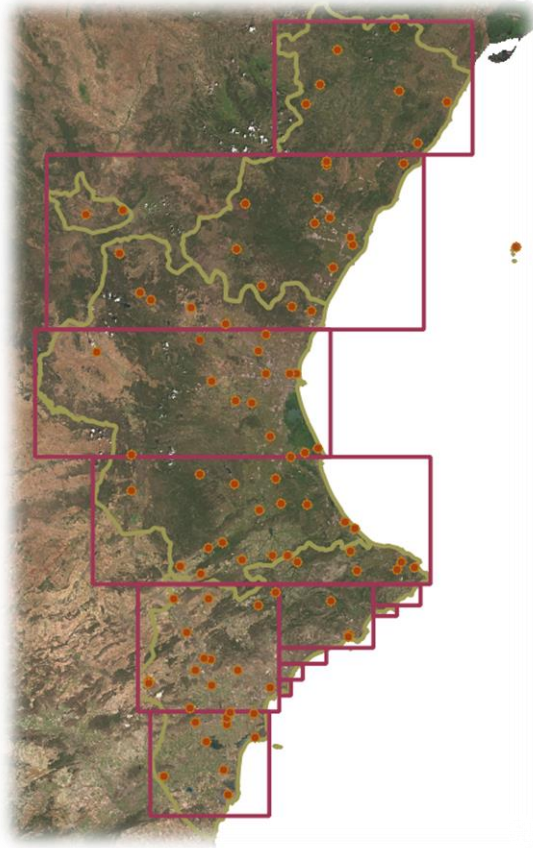


jornadas**siglibre**
Geotech/spatial data science

Interpolación datos AEMET



Datos meteo 2023

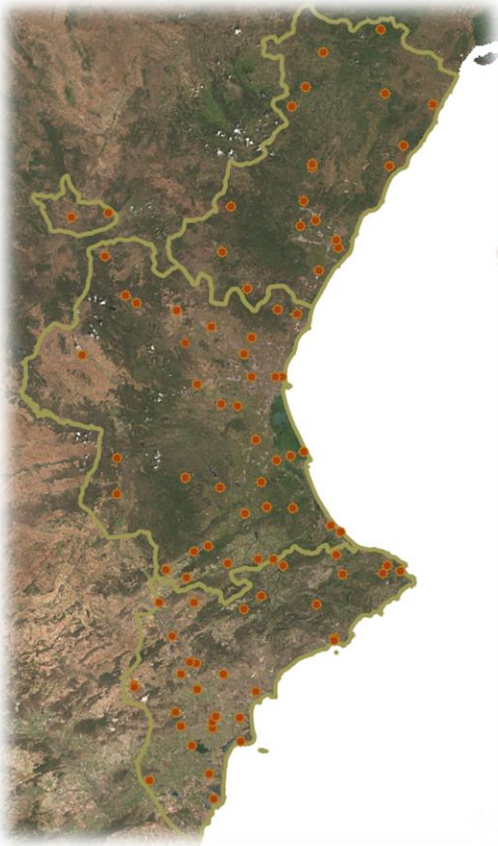


Cuadrículas

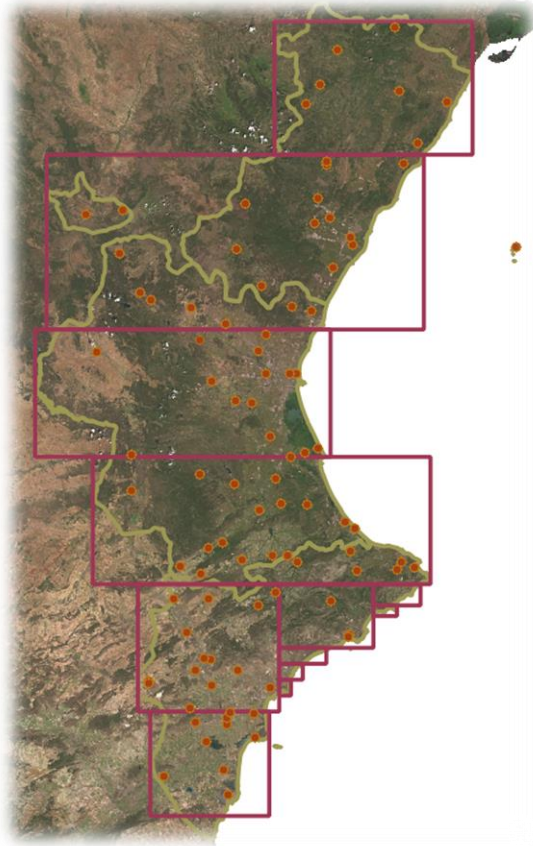


jornadas**siglibre**
Geotech/spatial data science

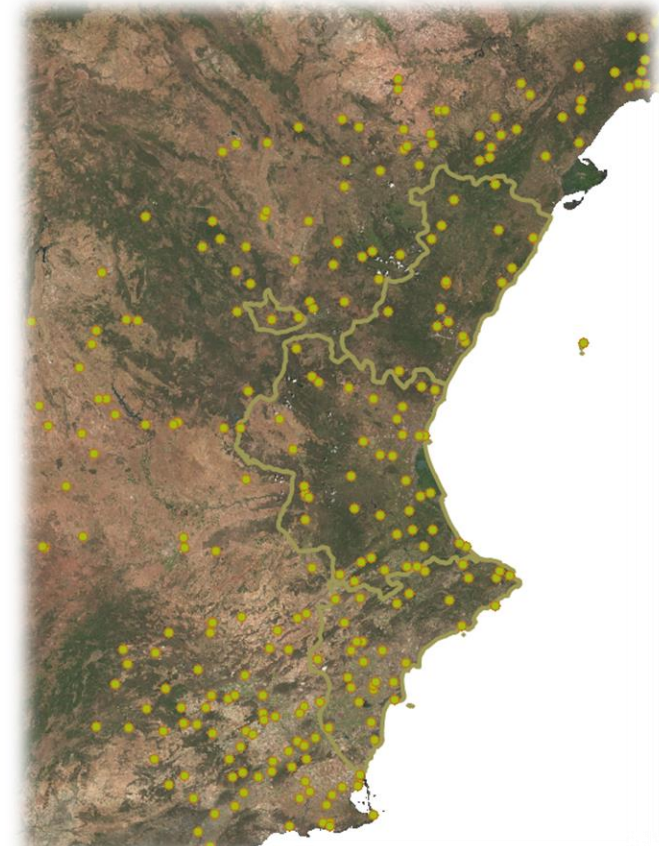
Interpolación datos AEMET



Datos meteo



Cuadrículas



Datos meteo 2024



jornadas**sig**libre
Geotech/spatial data science

Reparto homogéneo de parcelas



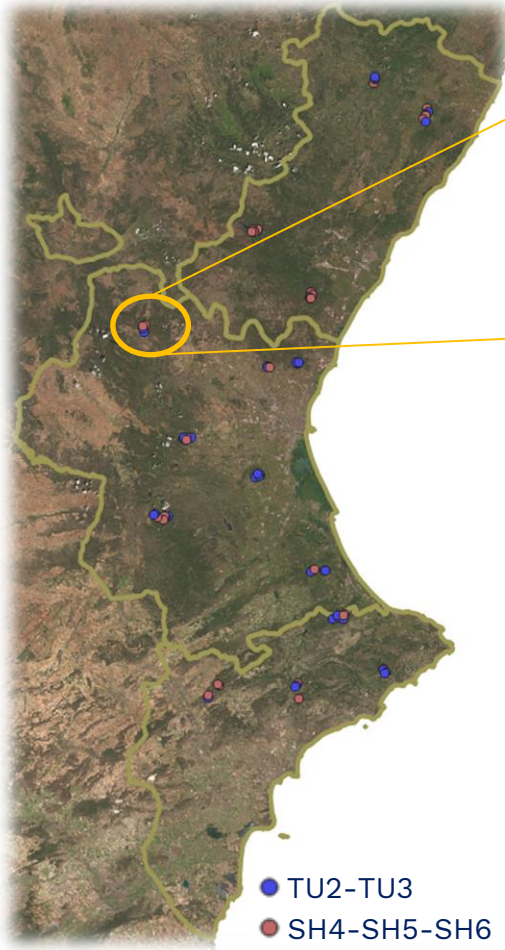
Diferentes especies

Diferentes horas

Diferentes comportamientos



Reparto homogéneo de parcelas

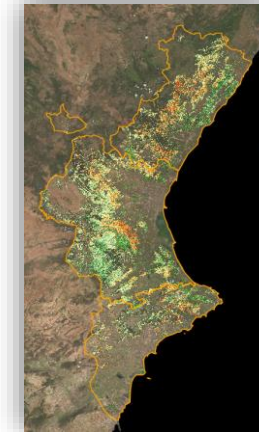


Diferentes especies

Diferentes horas

Diferentes comportamientos

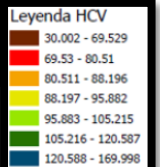
Percentiles y escalas de colores



Matorral



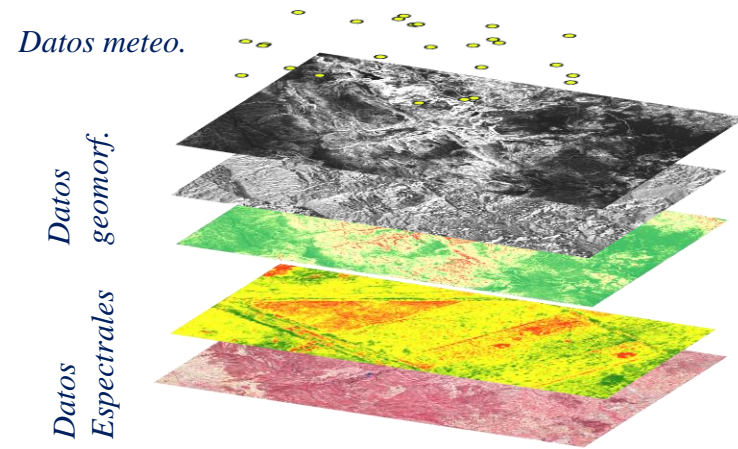
Arbolado





Diferentes resoluciones

Espacial



Investigaciones UPV
10-20m

Realidad
100m espectral
500m meteo



Temporal



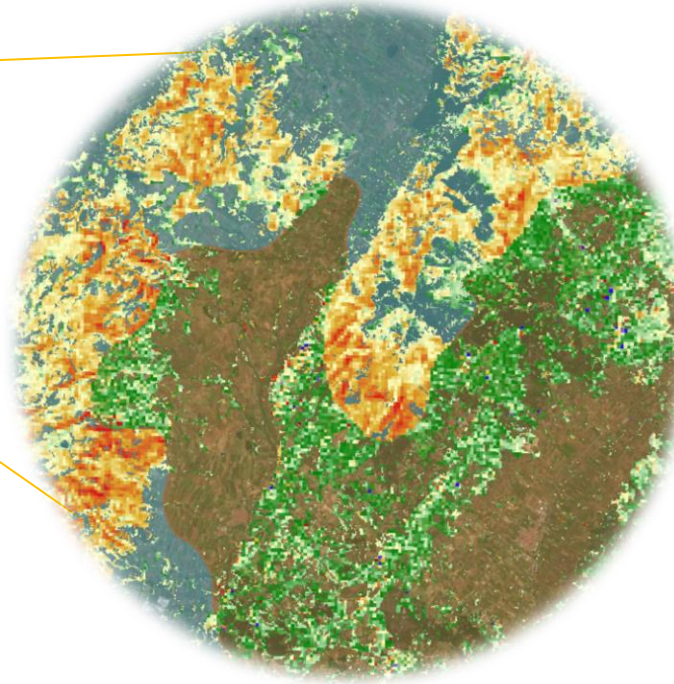
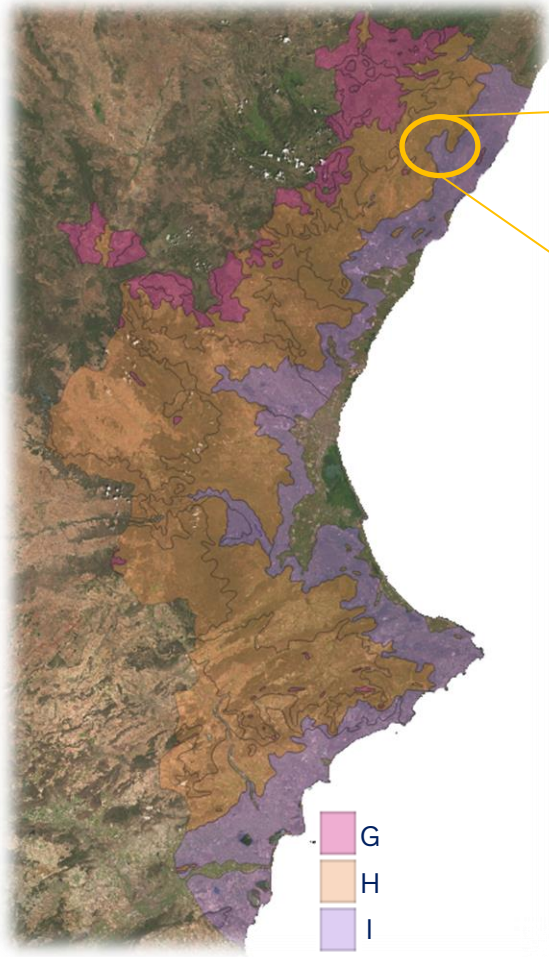
- Pasa cada 5 días
- Nubes
- Otras fuentes

- Decalaje de 2 días
- 5 días completo
- Predicciones



jornadassiglibre
Geotech/spatial data science

Diferentes modelos

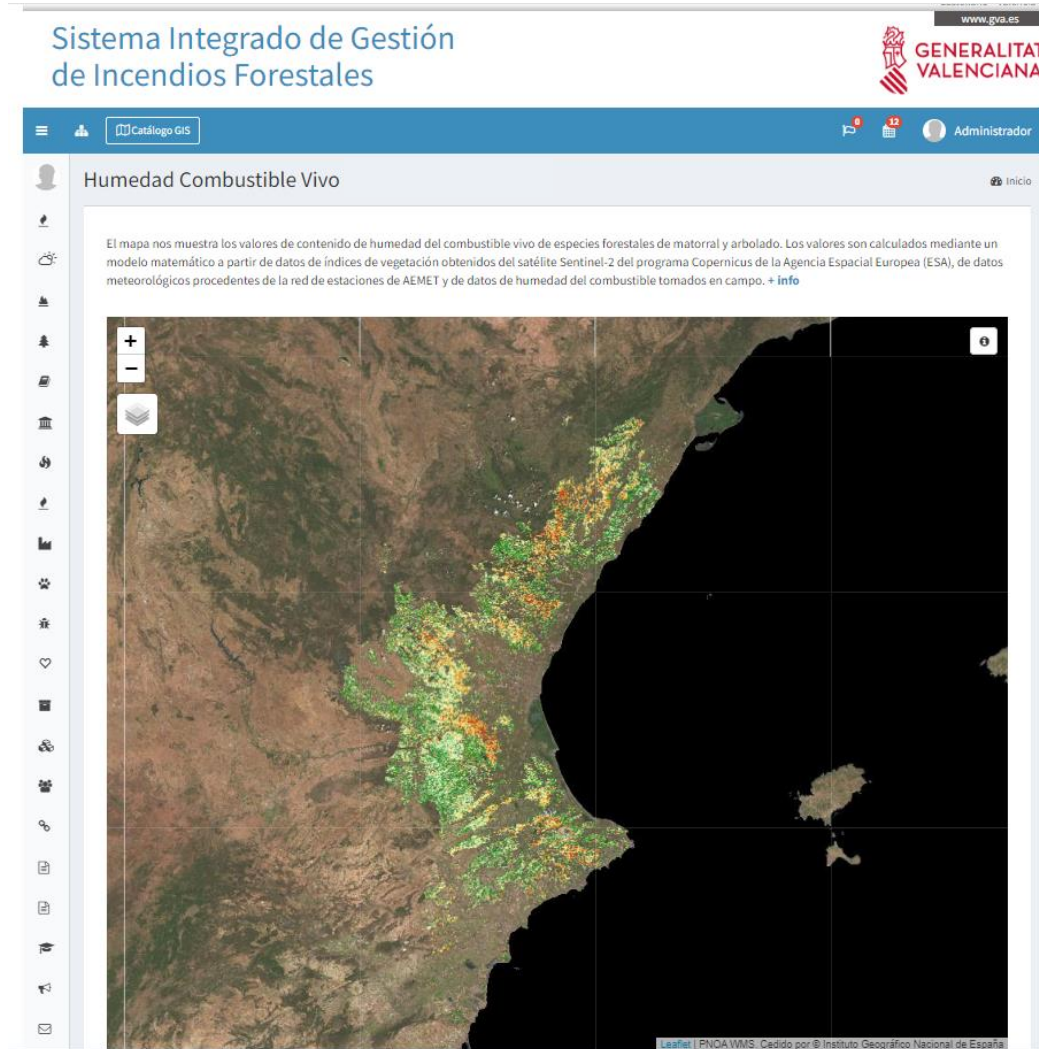


Modelo por piso
bioclimático y por
especie



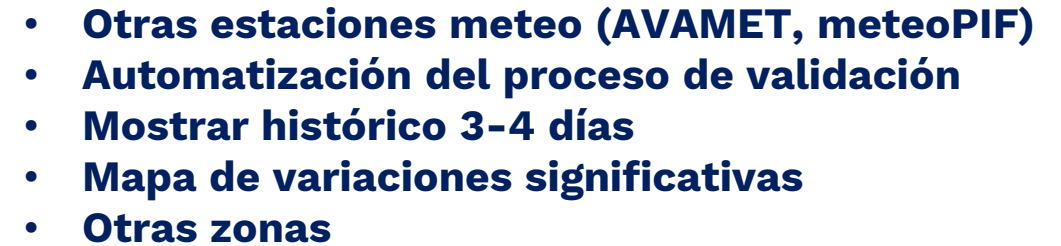
jornadas**sig**libre
Geotech/spatial data science

Implementación en SIGIF





Sistema Integrado de Gestión de Incendios Forestales





Sistema Integrado de Gestión de Incendios Forestales

☰

👤

Catálogo GIS

🌲 Consulta ZIF

🇪🇸 0

📅 12

👤 Administrador

👤

Hola, Administrador

● Online

🔍

Buscador

✕

🏠 Visor

☁ Meteorología

☀ Previsiones

📊 Observaciones

⚡ Rayos

📍 Datos Meteorológicos

📊 NDVI

📊 Fenología NDVI

🌿 Humedad Combustible

🌲 HC Fino Muerto

🔥 Incendios Forestales

🌲 Prevención de Incendios

📖 Bitácora

🏠 Puntos de Interés

🔥 Incendios en Curso

📅 Planificación

🌲 Calidad del Aire

Humedad Combustible Fino Muerto

🏠 Inicio > 📊 Observaciones > Humedad Combustible Fino Muerto

Pinchar sobre el mapa para obtener el punto o introducir las coordenadas manualmente y luego pulsar el botón "Obtener datos". A posteriori se pueden modificar los parámetros del formulario.

Coord. X

Coord. Y

Obtener datos

Fecha y hora local

Temperatura

Humedad Relativa

Exposición

Pendiente

Sombreado

Calcular

📍

31/05/2024 11:00

🌡

°C

🌿

-- Seleccione una opción --

0 a 30%

< 50%

> 30%

> 50%

+

-

📄

📍

Leaflet | PNOA WMS. Cedido por © Instituto Geográfico Nacional de España

- Cálculo del modelo "personalizado"

- Alta resolución áreas pequeñas

- Otras modelos



jornadas**sig**libre

Geotech/spatial data science

Moltes gràcies

Contacto:

Carles Boïls Gisbert

boils.car@vaersa.org

Kenneth Pachacama-Vallejo

kpachac@doctor.upv.es