

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán Lamigueiro

<http://oscarperpinan.github.io>

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

Puesta en marcha

Empiezan los cálculos

Combinación de un Raster con puntos (estaciones)

Avanzado: CMSAF y SIAR

Descargar datos de CMSAF

- ▶ CMSAF: <http://www.cmsaf.eu/>
- ▶ Piden registro (gratuito) para descarga de datos masivos.
- ▶ Está disponible en **PV-GIS** (sólo datos puntuales).
- ▶ Hay que elegir el producto SIS (Surface incoming short-wave radiation).
 - ▶ Para el ejemplo: medias mensuales del 2008 abarcando la Península Ibérica.
 - ▶ *Operational product*
 - ▶ Fuente Sevir/MSG2.
 - ▶ Resolución: 0.03×0.03 grados.
- ▶ El conjunto de ficheros estará disponible vía FTP transcurrido un tiempo.

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

Disponible en el material del curso

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

- ▶ Como ZIP aislado del repositorio github:
[SISmm2008CMSAF.zip](#)
- ▶ Mejor y más fácil: [descargar todo el repositorio](#) y descomprimir el ZIP en una carpeta (por ejemplo C:/intro).
 - ▶ El ZIP de datos CMSAF está dentro de la carpeta data.

Primeros pasos en R

► Configuramos el directorio de trabajo

```
## Entre las comillas hay que indicar el directorio  
## en el que está el  
## repositorio (será visible la carpeta data/)  
setwd('~ / R / intro /')
```

► Cargo los paquetes que usaremos

```
## Si no están instalados hay que usar install.  
## packages('Nombre_del_Paquete')  
## Clases y métodos para datos espaciales  
library("sp")  
library("ncdf")  
library("raster")  
## Series temporales  
library("zoo")  
## Gráficos  
library("lattice")  
library("latticeExtra")  
library("rasterVis")
```

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

Puesta en marcha

Empiezan los cálculos

Combinación de un Raster con puntos (estaciones)

Avanzado: CMSAF y SIAR

Leo los ficheros CMSAF

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

```
unzip("SISmm2008_CMSAF.zip")  
listFich <- dir(pattern=".nc")  
stackSIS <- stack(listFich)  
## irradiancia (W/m2) a irradiacion Wh/m2  
stackSIS <- stackSIS*24
```

Añado información temporal

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

```
idx <- seq(as.Date("2008-01-15"),  
           as.Date("2008-12-15"),  
           "month")  
  
SISmm <- setZ(stackSIS, idx)
```


Fijo la proyección de trabajo y nombres de capas

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

```
proj <- CRS("+proj=longlat+ellps=WGS84")  
projection(SISmm) <- proj  
names(SISmm) <- month.abb
```

Veamos la información

- ▶ Mapa clásico

```
levelplot(SISmm)
```

- ▶ Densidad de probabilidad por capa (mes)

```
densityplot(SISmm)
```

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

Más sobre visualización

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

► Gráfico Hovmoller (tiempo-latitud)

```
hovmoller(SISmm, dirXY=y,  
panel=panel.2dsmoother, n=1000)
```

► Gráfico Hovmoller (tiempo-longitud)

```
hovmoller(SISmm, dirXY=x,  
panel=panel.2dsmoother, n=1000)
```

Calculamos el valor anual por celda

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

- ▶ No del todo correcto (cada mes tiene un número diferente de días)

```
SISy <- mean(SISmm) * 365/1000
```

- ▶ Mejorado

```
SISy <- sum(SISmm *  
  c(31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31)  
  )/1000  
names(SISy) <- 'GO'
```

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

Veamos la radiación anual

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

- Relación con la longitud y la latitud

```
xyplot(G0 ~ y, data=SISy)  
xyplot(G0 ~ x, data=SISy)
```

- Distribución de valores

```
histogram(SISy)
```

Puesta en marcha

Empiezan los cálculos

Combinación de un Raster con puntos (estaciones)

Avanzado: CMSAF y SIAR

Extraemos información de un punto

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

```
myPoint <- cbind(-3.6, 40.1)  
extract(SISmm, myPoint)
```

Extraemos información de varios puntos

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

```
myLocs <- cbind(-8, 38:43)  
SISlocs <- extract(SISmm, myLocs)
```

- Superponemos mapa global con la localización de los puntos

```
levelplot(SISy) +  
  layer(sp.points(myLocs,  
    pch=16, col='black'))
```


Extraemos información de una rejilla

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

```
extent(SISmm)
myGrid <- expand.grid(long=-10:4, lat=36:44)
SISgrid <- extract(SISmm, myGrid)
```

- Nuevamente superponemos mapa y rejilla

```
levelplot(SISy) +  
  layer(sp.points(myGrid,  
    pch=16, col='black'))
```

Puesta en marcha

Empiezan los cálculos

Combinación de un Raster con puntos (estaciones)

Avanzado: CMSAF y SIAR

Estaciones MAGRAMA-SIAR

- Localización de las estaciones SIAR

```
SIAR <- read.csv("data/SIAR.csv")
```

- Construimos un objeto espacial con la información y las coordenadas

```
spSIAR <- SpatialPointsDataFrame(SIAR[, c(6, 7)],  
  SIAR[, -c(6, 7)],  
  proj4str=proj)  
head(spSIAR)
```

- Mostramos el mapa de radiación anual con las estaciones SIAR

```
levelplot(SISy, layers='Jun') +  
  layer(sp.points(spSIAR,  
    pch=19, col='black', cex=0.6))
```

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

Extraemos información de CMSAF

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

```
CMSAF.SIAR <- extract(SISmm, spSIAR)
CMSAF.SIAR <- zoo(t(CMSAF.SIAR), as.yearmon(idx))
names(CMSAF.SIAR) <- spSIAR$Estacion
summary(CMSAF.SIAR)
```

Particularizamos para una estación

- Primero extraemos información para la estación de Madrid

```
madridSIAR <- subset(SIAR, Provincia == "Madrid")
spMadrid <- SpatialPoints(
  madridSIAR[, c('lon', 'lat')],
  proj4str=proj)
CMSAFMadrid <- extract(SISmm, spMadrid)
CMSAFMadrid <- zoo(t(CMSAFMadrid), as.yearmon(idx))
names(CMSAFMadrid) <- madridSIAR$Estacion
```

- Mostramos la serie temporal correspondiente

```
xyplot(CMSAFMadrid,
  superpose=TRUE,
  auto.key=list(space='right'))
```

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR

Para los muy interesados

- ▶ Artículo en la revista Renewable and Sustainable Energy Reviews comparando CMSAF y SIAR para diferentes condiciones de trabajo:
 - ▶ Comparative assessment of global irradiation from a satellite estimate model (CM SAF) and on-ground measurements (SIAR): a Spanish case study, F. Antoñanzas, F. Cañizares, O. Perpiñán, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 21, May 2013, Pages 248-261, ISSN 1364-0321, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2012.12.033>.
 - ▶ Se puede descargar el [preprint](#), y el [código está disponible](#) con licencia libre.
- ▶ AEMET ha publicado un [Atlas de Radiación Solar](#) basado en los datos de CMSAF.

Uso de datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Puesta en marcha

Empiezan los
cálculos

Combinación de
un Raster con
puntos (estaciones)

Avanzado:
CMSAF y SIAR