

El Servicio de Cambio Climático de Copérnicus

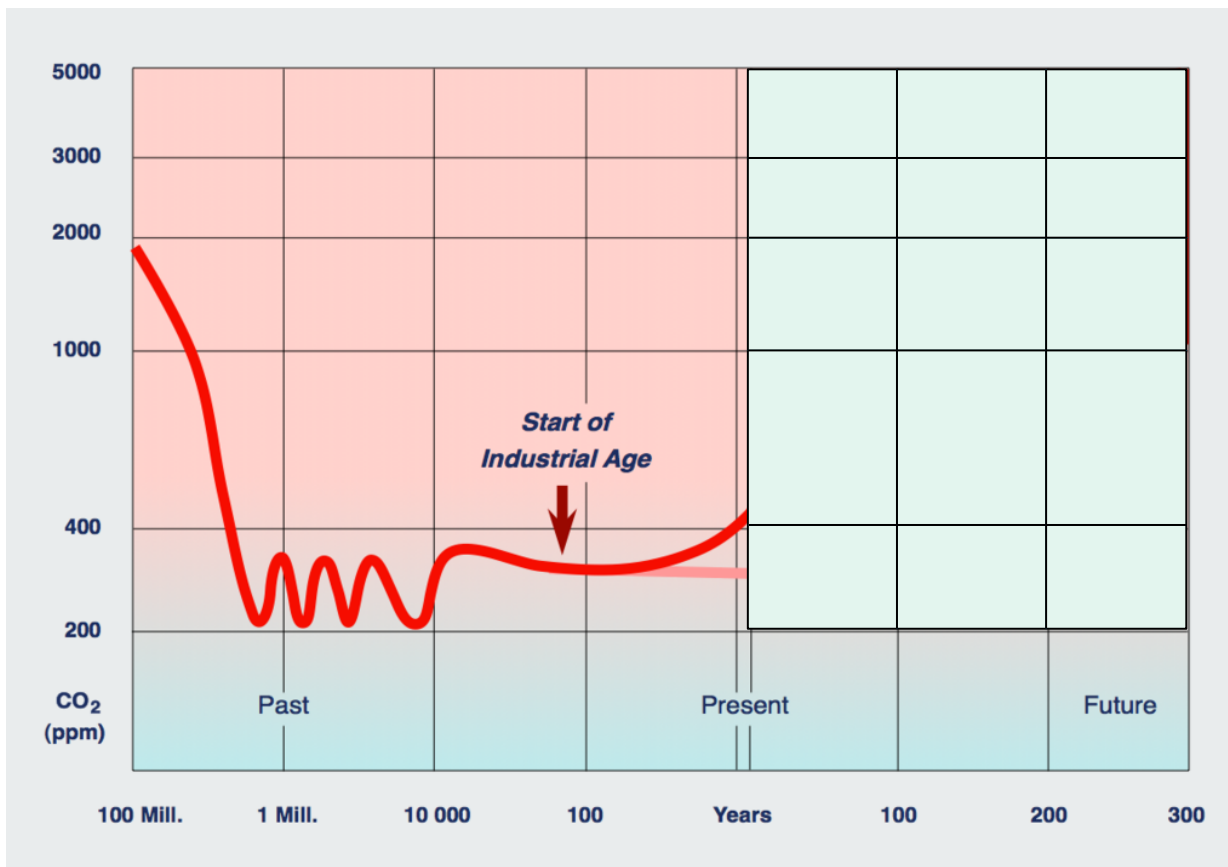
Comunicación de la variabilidad y cambio climático a los usuarios

Joaquín Muñoz Sabater

European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)

Introducción

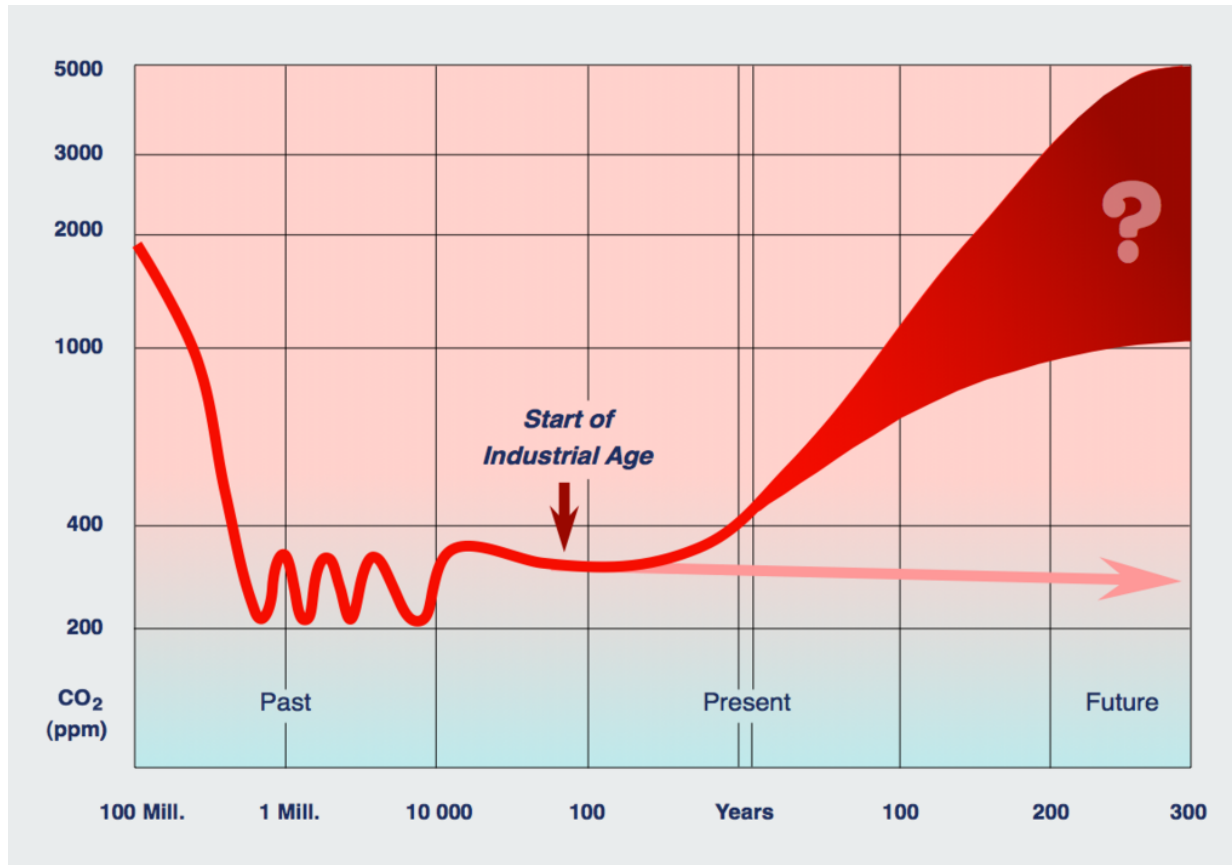
Por qué nos interesa y nos preocupamos por un *posible* cambio del clima?



Credits: Dr. Hannes Grobe

Introducción

Por qué nos interesa y nos preocupamos por un *posible* cambio del clima?



Credits: Dr. Hannes Grobe

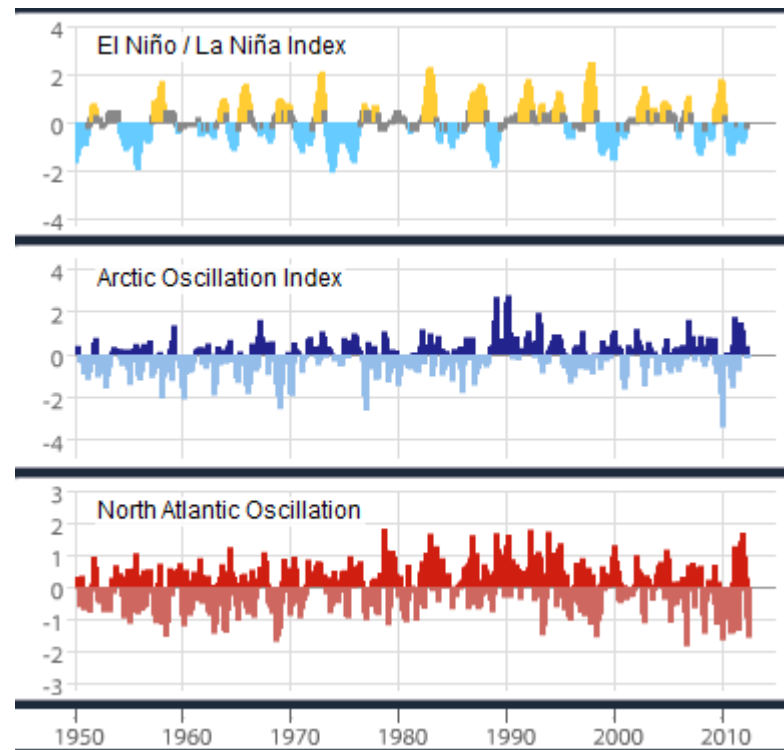
Contenido de las dos próximas clases

- Conceptos básicos; variabilidad climática vs. cambio climático
- Comunicación del cambio climático y datos climáticos
- El Servicio Europeo de Cambio Climático (**C3S**)
 - Estructura
 - Climate Data Store (**CDS**), Toolbox & Exploración
 - Sectorial Information Systems (**SIS**)
 - Productos de información climática a los comunicadores
 - Otros aspectos (**EQC**, training)
- Algunos ejemplos de aplicaciones de CAMS (if on time...)

Variabilidad climática vs cambio climático

“La **variabilidad climática** denota las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo natural o antropógeno (variabilidad externa).

Glosario del IPCC

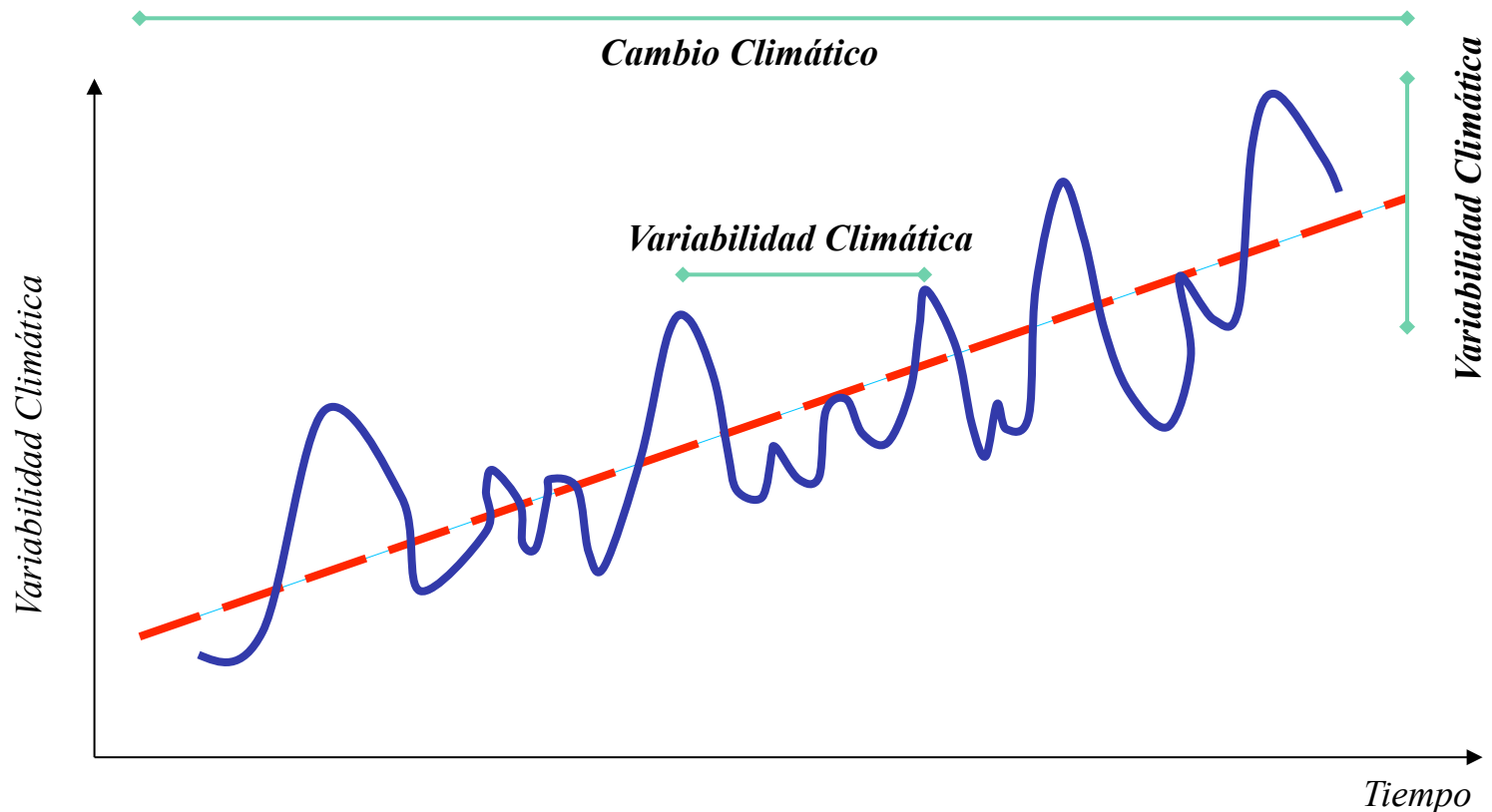


Credits NOAA

Variabilidad climática vs cambio climático

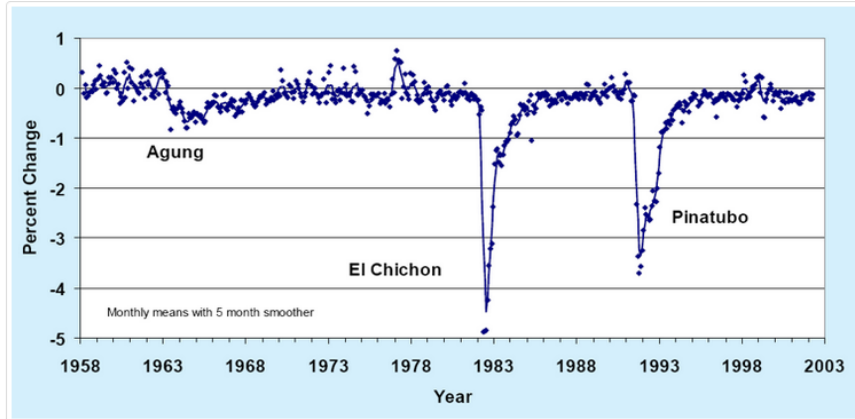
“Cambio climático es una variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos.

Glosario del IPCC



Causas naturales de cambio climático

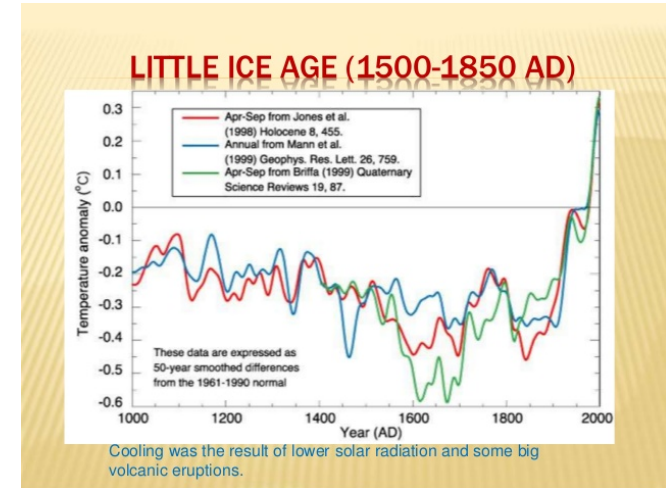
Actividad volcánica



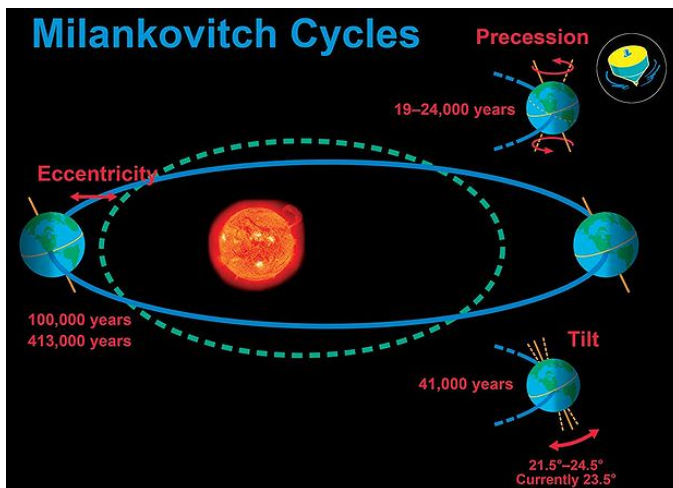
Net solar radiation at Mauna Loa Observatory, relative to 1958, showing the effects of major volcanic eruptions. Annual variations are due to transport of Asian dust and air pollution to Hawaii.

Credits *ERSL-NOAA*

Actividad solar



Geometría Tierra-Sol

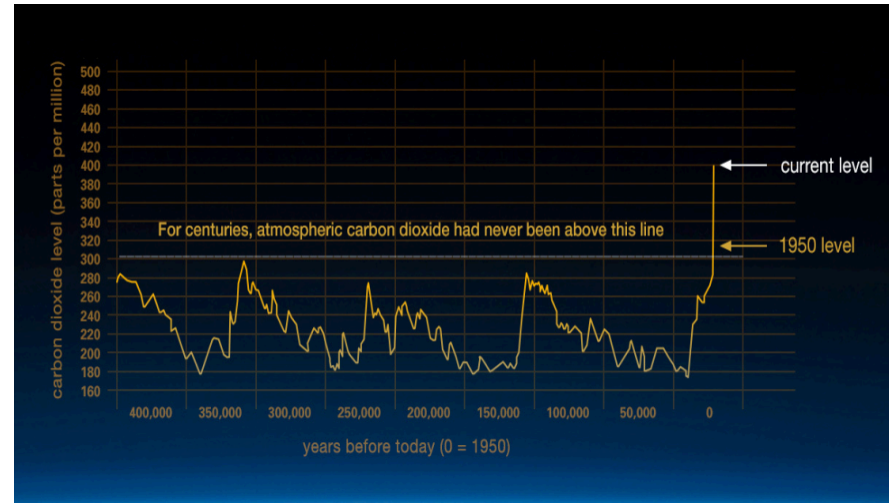
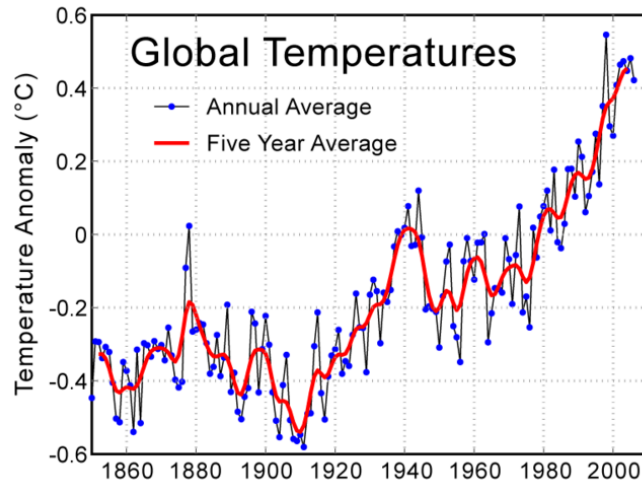


- Movimientos de las placas tectónicas
- Cambio en las corrientes marinas
- **Concentración de gases de efecto invernadero,**
- Etc...

¿ Cambio climático ?

- ¿En que nos basamos para afirmar que **hay un cambio climático y que es producido por la actividad humana?**
- Se dice que el clima está cambiando, pero **el clima ha cambiado, cambia y cambiará de forma natural!**

➤ Datos, hechos, evidencias, consenso científico



¿ Cambio climático ?

➤ Indicadores climáticos



**Agassiz Glacier,
Montana, in
1913...**

...and in 2005



**Pasterze Glacier,
Austria, in
1875...**

...and in 2004



¿ Cambio climático ?

➤ Y muchos otros:

Ocean acidification



Extreme events



Warming oceans



Decreased snow cover



Contenido de las dos próximas clases

- Conceptos básicos; variabilidad climática vs. cambio climático
- Comunicación del cambio climático y datos climáticos
- El Servicio Europeo de Cambio Climático (**C3S**)
 - Estructura
 - Climate Data Store (**CDS**), Toolbox & Exploración
 - Sectorial Information Systems (**SIS**)
 - Productos de información climática a los comunicadores
 - Otros aspectos (**EQC**, training)
- Algunos ejemplos de aplicaciones de CAMS (if on time...)

The '*empty vessel*' approach

- **Cómo comunicar la realidad del cambio climático actual?**

Knowledge is specific content



Learners are
empty vessels to
be filled with
knowledge

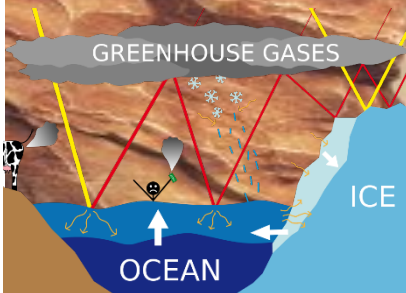
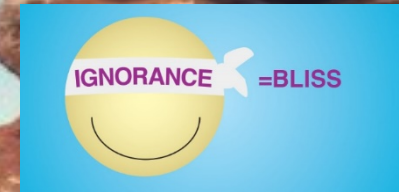
Comunicación del cambio climático

Climate Change Knowledge

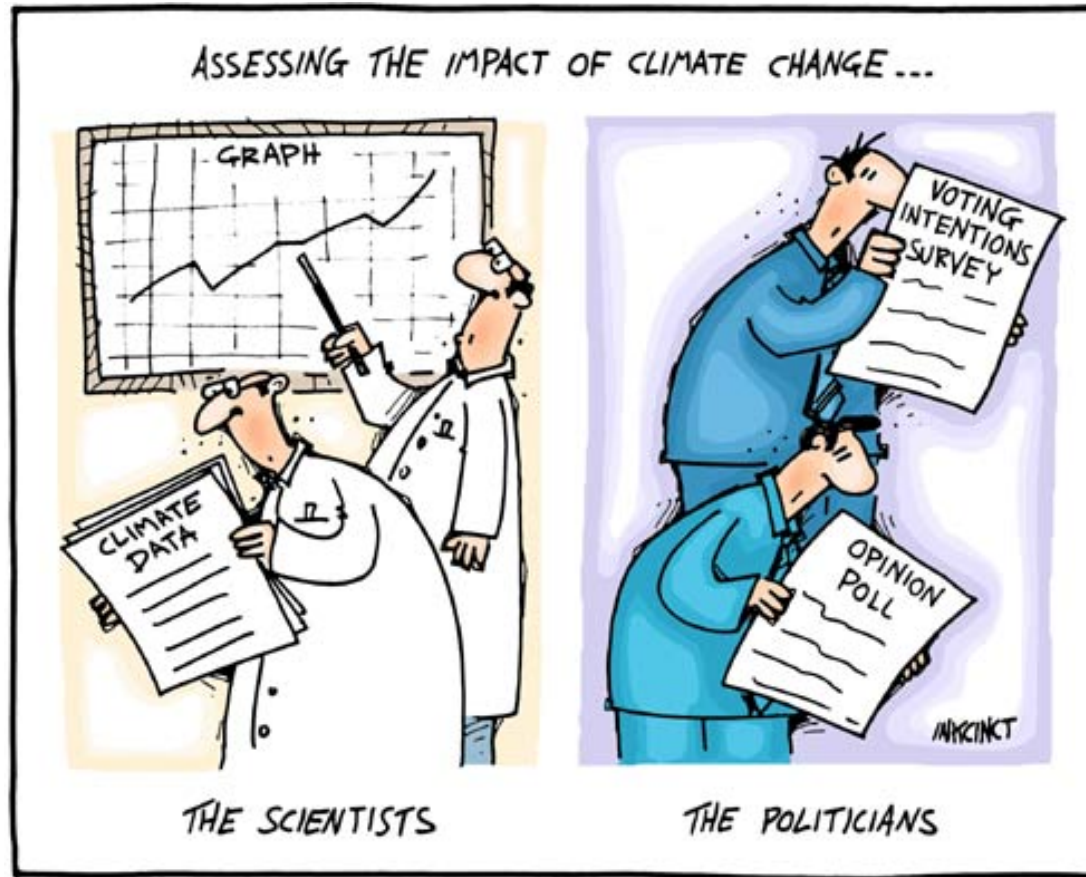
Usuario



© The National Academy of Sciences, 2004



La (des)comunicación del cambio climático



Grandes pensadores sobre el cambio climático...




Donald J. Trump ✓
@realDonaldTrump

Follow

It's snowing & freezing in NYC. What the hell ever happened to global warming?

10:25 AM - 21 Mar 2013

618 283



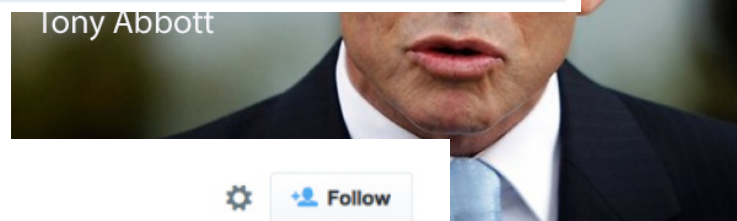
Donald J. Trump ✓
@realDonaldTrump

Following

It's really cold outside, they are calling it a major freeze, weeks ahead of normal. Man, we could use a big fat dose of global warming!

RETWEETS 7,585 FAVORITES 10,926

6:30 AM - 19 Oct 2015

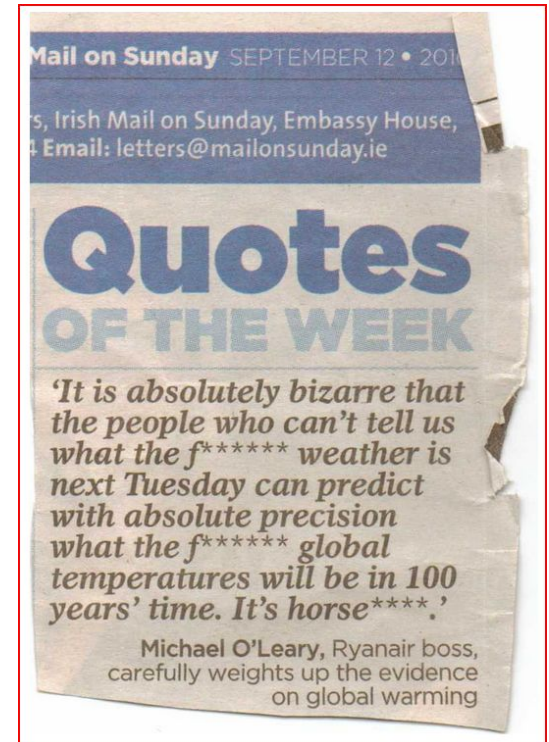
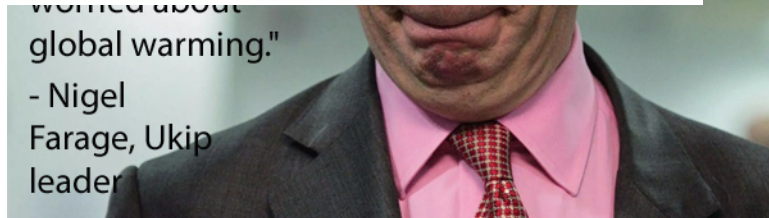


Donald J. Trump ✓
@realDonaldTrump

Follow

This very expensive GLOBAL WARMING bullshit has got to stop. Our planet is freezing, record low temps, and our GW scientists are stuck in ice

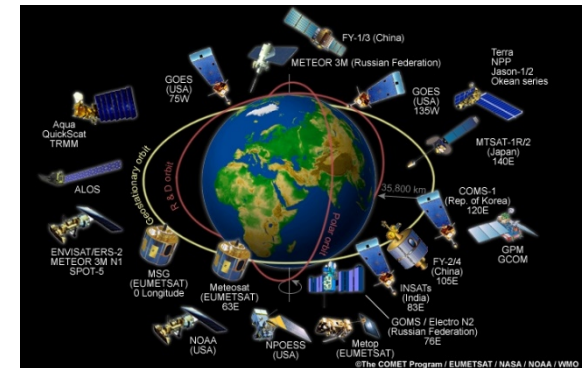
RETWEETS 2,461 FAVORITES 1,550



Comunicación de datos climáticos

- ¿Qué deberíamos hacer para poner todos los datos y el conocimiento climático que poseemos en una forma utilizable y útil para toda la sociedad?

- Business, agencias gubernamentales e individuales dependen de datos climáticos para generar crecimiento, proteger vidas y propiedad, y apoyar la toma de decisiones.



- Los datos climáticos y el conocimiento climático no es útil per-se. Afin de que esto ocurra, los datos climáticos necesitan ser relevantes para los usuarios específicos a los cuales se está apuntando. En cierto sentido, la información climática no existe sin usuarios y sin el conocimiento del contexto en el cual tales usuarios se mueven.

Comunicación de datos climáticos

➤ ¿Qué le interesa a los agricultores en el Oeste de África?

- Precipitación?
- ✓ Fecha del inicio del Monzón



➤ ¿Qué les interesa a las compañías de seguros?

- Estimaciones fidedignas de probabilidad de ocurrencia de fenómenos extremos?
- ✓ Estimaciones a tiempo para la firma de contratos



➤ ¿Qué le interesa al sector vinícola?

- Estimaciones del clima en las parcelas?
- ✓ Cambios de temperature para comprar tierra



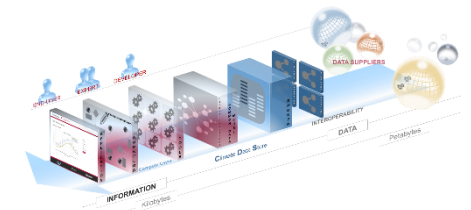
Comunicación de datos climáticos

➤ Dos implicaciones importantes:

- 1) La primera tarea de cualquier estrategia de comunicación y/o del desarrollo de cualquier servicio climático es la **identificación y el conocimiento del público al que se dirige**,
- 2) Es **prácticamente imposible** para cualquier organización **volverse proveedor de información climática genérica para todos los sectores**, ya que muy pocas organizaciones tienen el suficiente abanico de conocimiento especializado y de suficientes recursos humanos para comprender y abordar las necesidades de todos los usuarios.

Comunicación de datos climáticos

- La **estrategia de C3S** es centrarse en **‘usuarios intermedios’** como audiencia objetivo, y proporcionarles los medios necesarios para que puedan desarrollar herramientas útiles y se impliquen/interaccionen adecuadamente con sus usuarios. Entre otras cosas, esto significa:



- ❑ **Acceso libre y actualizado** de la información climática

- ❑ Garantizar la **calidad de la información y del servicio**



- ❑ Proporcionar **herramientas gratuitas** que permita a los usuarios realizar procesamientos complejos de los datos con un esfuerzo y recursos limitados

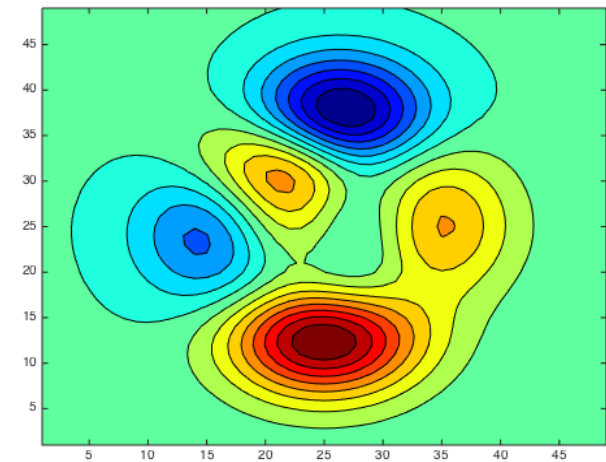
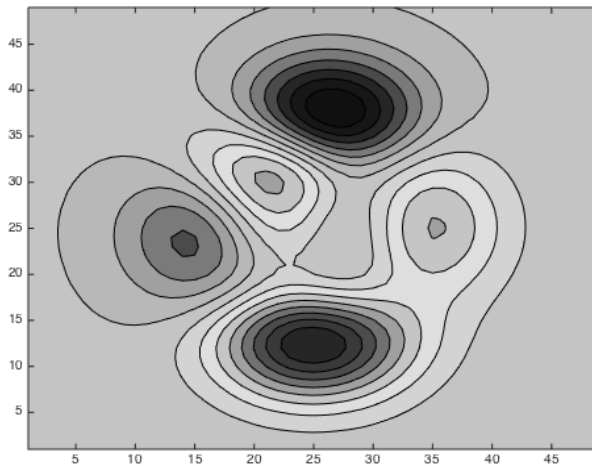


- ❑ Proporcionar ejemplos de **buenas prácticas**



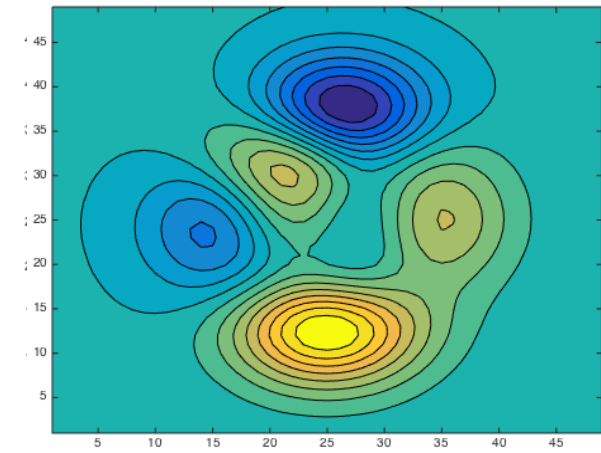
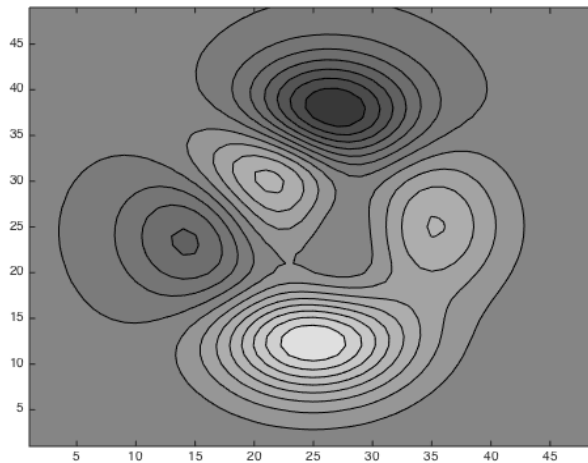
Comunicación de datos climáticos

- Qué quiere decir buenas prácticas?
 - ❑ Falta de documentación
 - ❑ Mala estructura de metadata del product
 - ❑ Excesiva complejidad
 - ❑ Etc...
 - ❑ Exceso de preocupación por que los datos se utilizen de forma inadecuada?
- No hay un código de buenas practicas único, pero sí muchos ejemplos de malas prácticas



Comunicación de datos climáticos

- Qué quiere decir buenas prácticas?
 - ❑ Falta de documentación
 - ❑ Mala estructura de metadata del product
 - ❑ Excesiva complejidad
 - ❑ Etc...
 - ❑ Exceso de preocupación por que los datos se utilizen de forma inadecuada?
- No hay un código de buenas practicas único, pero sí muchos ejemplos de malas prácticas



Contenido de las dos próximas clases

- Conceptos básicos; variabilidad climática vs. cambio climático
- Comunicación del cambio climático y datos climáticos
- El Servicio Europeo de Cambio Climático (**C3S**)
 - Estructura
 - Climate Data Store (**CDS**), Toolbox & Exploración
 - Sectorial Information Systems (**SIS**)
 - Productos de información climática a los comunicadores
 - Otros aspectos (**EQC**, training)
- Algunos ejemplos de aplicaciones de CAMS (if on time...)



Climate Change

C3S

Copernicus Climate Change
Service





Climate
Change

Un poco de historia

1998: "Manifiesto Baveno" compromiso a largo plazo para el desarrollo de servicios espaciales de vigilancia medioambiental. (GMES)

2001: Cumbre de Gotemburgo. Establecer, para 2008, una capacidad europea de supervisión mundial del medio ambiente y la seguridad

2008-2010: Servicios pre-operacionales

2012: Cambio de nombre. Copernicus

2014: Empieza la fase operativa.
Marco financiero multianual 2014-2020. 4300 M€





Climate
Change

Copernicus: Observaciones de la Tierra y servicios de información



→ Programa de observación de la Tierra de la Unión Europea;

- Gestionado y coordinado por la Comisión Europea
- Implementado en colaboración con los Estados Miembro de la UE, la Agencia Espacial Europea (ESA), EUMETSAT, Mercator Océan, ECMWF y agencias de la UE como la EEA.
- ~4300 M€ en el actual marco multianual de financiación (2014-2020)

→ Sistema basado en datos de satélites de observación de la Tierra y observaciones “in-situ” (no espaciales)

→ **Acceso completo, abierto y gratuito** a los datos y servicios para cualquier ciudadano u organización:

- Mejorar la vida de los ciudadanos
- Ofrecer (administraciones e industria) herramientas para la toma de decisiones



Climate
Change

Componentes de Copernicus

Sentinels



Sentinel-1 (A 2014 / B 2016) – Imágenes SAR
Día y noche, radar, interferómetro



Sentinel-2 (A 2015 / B 2017) – Imágenes Multi-
espectrales
Aplicaciones terrestres: agricultura, bosques,
ciudades...



Sentinel-3 (A 2016/B 2018) – SAR, radiómetro,
espectrómetro
Vegetación, temperaturas superficie tierra y océano,
color de océanos, altimetría



Sentinel-4 (A/B) 2023 – MTG. Atmósfera,
geoestacionario
Composición de la atmosfera, polución



Sentinel-5P 2017 / Sentinel-5 2021(A/B) –
Atmósfera, órbita baja
Composición de la atmosfera, aerosoles,
especies



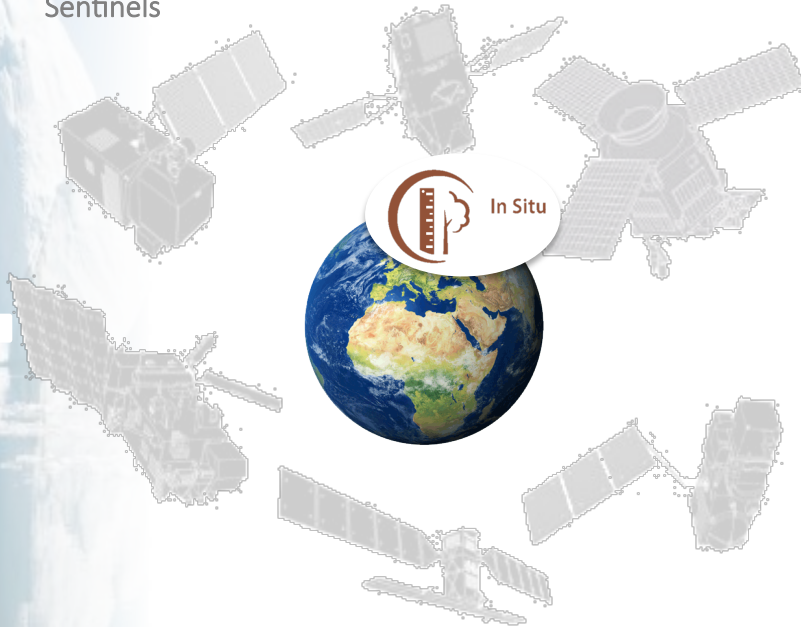
Sentinel 6 (A Jason-CS 2020/B) –
Altimetría, órbita baja inclinada
Nivel del mar, altura olas, velocidad viento marino



Climate
Change

Componentes de Copernicus

Sentinels



Servicios





Climate
Change

Copernicus y el ECMWF



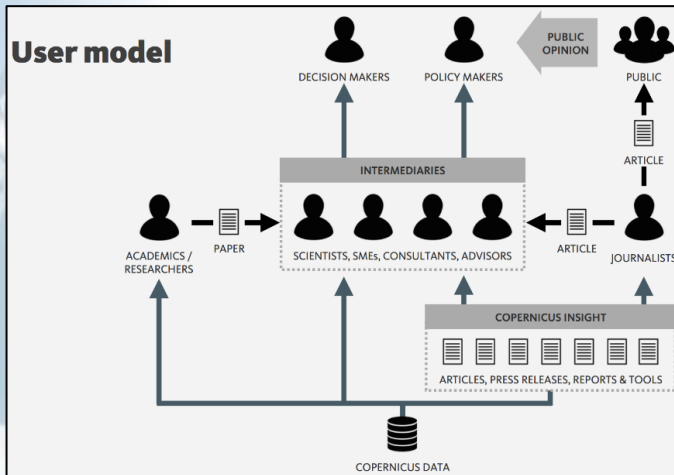
- ◆ ECMWF es el operador de los servicios Copernicus CAMS and C3S, por delegación de la Comisión Europea,
- ◆ ECMWF es un centro de investigación avanzada en composición atmosférica y cambio climático, habiendo coordinado y contribuido a proyectos precursores de los servicios tales como MACC y ERA-CLIM.
- ◆ El acuerdo de delegación con la UE fue firmado en noviembre del 2014 y abarca el periodo 2014 a 2020
- ◆ Los fondos pre-asignados por la CE al programa son:
 - Servicio de Seguimiento de la Atmósfera (CAMS): 76 M€
 - Servicio del Cambio Climático (C3S): 215 M€
- ◆ ECMWF es responsable de la gestión global de los servicios, pero aproximadamente el 75% de las actividades de desarrollo y operación de los servicios es contratado a entidades externas a través de un proceso de licitación competitivo





Climate
Change

Usuarios: quienes son y qué quieren?



User needs

- Find relevant data
- Content is reliable and trustworthy
- Download data in appropriate form
- Download data they can use/need
- Know they can use data legally
- Keep up to date about tenders
- Get help with data
- Know about the programme (inc. longevity)
- See Case studies of previous uses
- See high level overviews of information
- Keep up to date with relevant content
- Find content appropriate to area of work
- Have a well structured explicit press area
- Easy to access contact details
- High quality assets

	Scientists, academics, and researchers	SMEs and consultants	Policy advisors and influencers	Journalists
Find relevant data	x	x	x	
Content is reliable and trustworthy	x	x	x	x
Download data in appropriate form	x			
Download data they can use/need	x	x		
Know they can use data legally	x	x		
Keep up to date about tenders	x	x		
Get help with data	x	x		
Know about the programme (inc. longevity)		x		x
See Case studies of previous uses		x	x	
See high level overviews of information			x	
Keep up to date with relevant content			x	x
Find content appropriate to area of work			x	
Have a well structured explicit press area				x
Easy to access contact details				x
High quality assets				x



Climate
Change

Usuarios: quienes son y qué quieren?

C2	C3	C4	C5	CP1
User Requirement (UR) description	UR class	Raw requirement	User sector	ECV
Free text. Be specific and quantify statements where possible.	Choose from: - Product (complete CP) - Variable (complete CP) - General (complete CG)	Original text. Extract from project source material.	Choose one or more sector from C3S Sectors: - Agriculture and forestry - Coastal - Disaster risk reduction - Energy - Health - Infrastructure - Insurance - Tourism - Transport - Water management	Use terms fi
Seasonal forecasts of precipitation for the insurance sector should be available before the underwriting/renewal season	Variable	seasonal rainfall forecast: Seasonal forecast be made available prior to renewal timeline (Jan 1st - April 1st): Seasonal forecasts do not align with insurance timeline. To be truly useful, a seasonal forecast would need to be made prior to the underwriting/renewal season.	Insurance	Precipitation
Seasonal forecasts of sea surface temperature for the insurance sector should be available before the underwriting/renewal season	Variable	seasonal forecast of ocean surface temperature: Seasonal forecast be made available prior to renewal timeline (Jan 1st - April 1st): Seasonal forecasts do not align with insurance timeline. To be truly useful, a seasonal forecast would need to be made prior to the underwriting/renewal season.	Insurance	Sea surface
Seasonal forecasts of surface temperature for the insurance sector should be available before the underwriting/renewal season	Variable	seasonal forecast of surface temperature: Seasonal forecast be made available prior to renewal timeline (Jan 1st - April 1st): Seasonal forecasts do not align with insurance timeline. To be truly useful, a seasonal forecast would need to be made prior to the underwriting/renewal season.	Insurance	Surface air t
Seasonal forecasts of tropical cyclone activity, specifically the number of storms, for the insurance sector should be available before the underwriting/renewal season	Variable	seasonal forecast of tropical cyclone activity: Seasonal forecast be made available prior to renewal timeline (Jan 1st - April 1st): Seasonal forecasts do not align with insurance timeline. To be truly useful, a seasonal forecast would need to be made prior to the underwriting/renewal season.	Insurance	
Seasonal forecasts of tropical cyclone activity, specifically the Accumulated Cyclone Energy, for the insurance sector should be available before the underwriting/renewal season	Variable	seasonal forecast of tropical cyclone activity: Seasonal forecast be made available prior to renewal timeline (Jan 1st - April 1st): Seasonal forecasts do not align with insurance timeline. To be truly useful, a seasonal forecast would need to be made prior to the underwriting/renewal season.	Insurance	
Seasonal forecasts of precipitation for the insurance sector should cover the full upcoming year	Variable	seasonal rainfall forecast: Seasonal forecast be made available prior to renewal timeline (Jan 1st - April 1st): Seasonal forecasts do not align with insurance timeline. To be truly useful, a seasonal forecast would need to cover the full upcoming year.	Insurance	Precipitation
Seasonal forecasts of sea surface temperature for the insurance sector should cover the full upcoming year	Variable	seasonal forecast of ocean surface temperature: Seasonal forecast be made available prior to renewal timeline (Jan 1st - April 1st): Seasonal forecasts do not align with insurance timeline. To be truly useful, a seasonal forecast would need to cover the full upcoming year.	Insurance	Sea surface
Seasonal forecasts of surface temperature for the insurance sector should cover the full upcoming year	Variable	seasonal forecast of surface temperature: Seasonal forecast be made available prior to renewal timeline (Jan 1st - April 1st): Seasonal forecasts do not align with insurance timeline. To be truly useful, a seasonal forecast would need to cover the full upcoming year.	Insurance	Surface air t
Seasonal forecasts of precipitation should have more ensemble members to capture full level of uncertainty	Variable	seasonal rainfall forecast: More ensemble to represent uncertainty: There is an insufficient number of ensemble members in seasonal forecasts. Current ensembles do not capture the full level of uncertainty.	Insurance	Precipitation
Seasonal forecasts of sea surface temperature should have more ensemble members to capture full level of uncertainty	Variable	seasonal forecast of ocean surface temperature: More ensemble to represent uncertainty: There is an insufficient number of ensemble members in seasonal forecasts. Current ensembles do not capture the full level of uncertainty.	Insurance	Sea surface
Seasonal forecasts of surface temperature should have more ensemble members to capture full level of uncertainty	Variable	seasonal forecast of surface temperature: More ensemble to represent uncertainty: There is an insufficient number of ensemble members in seasonal forecasts. Current ensembles do not capture the full level of uncertainty.	Insurance	Surface air t
Seasonal forecasts of precipitation should be available at a higher spatial resolution	Variable	seasonal rainfall forecast: Increasing spatial resolution	Insurance	Precipitation
Seasonal forecasts of surface temperature should be available at a higher spatial resolution	Variable	seasonal forecast of surface temperature: Increasing spatial resolution	Insurance	Surface air t
Seasonal forecasts of precipitation should include forecasts of extremes	Variable	seasonal rainfall forecast: make forecast of extremes	Insurance	Precipitation

Ya, más de 2000 registros!





Climate
Change

Misión del C3S

“The service will help to meet the needs and requirements for a wide variety of C3S services, ranging from the monitoring of climate change impact on different sectors of society to long-term planning and policy development.”

Apoyar las políticas Europeas de adaptación y mitigación:

- Siendo una fuente de información climática consistente y fidedigna
- Construyendo el servicio en torno a capacidades e infraestructuras existentes
- Estimulando el mercado de los servicios climáticos en Europa



IMPLEMENTED BY



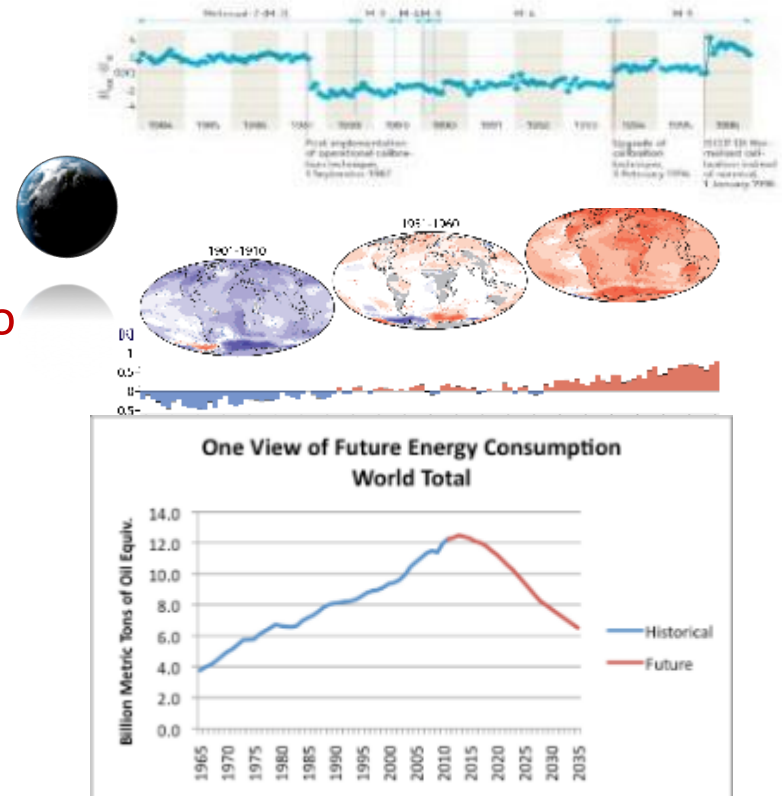


Climate
Change

El Servicio de Cambio Climático (C3S)

Temas tratados en el servicio:

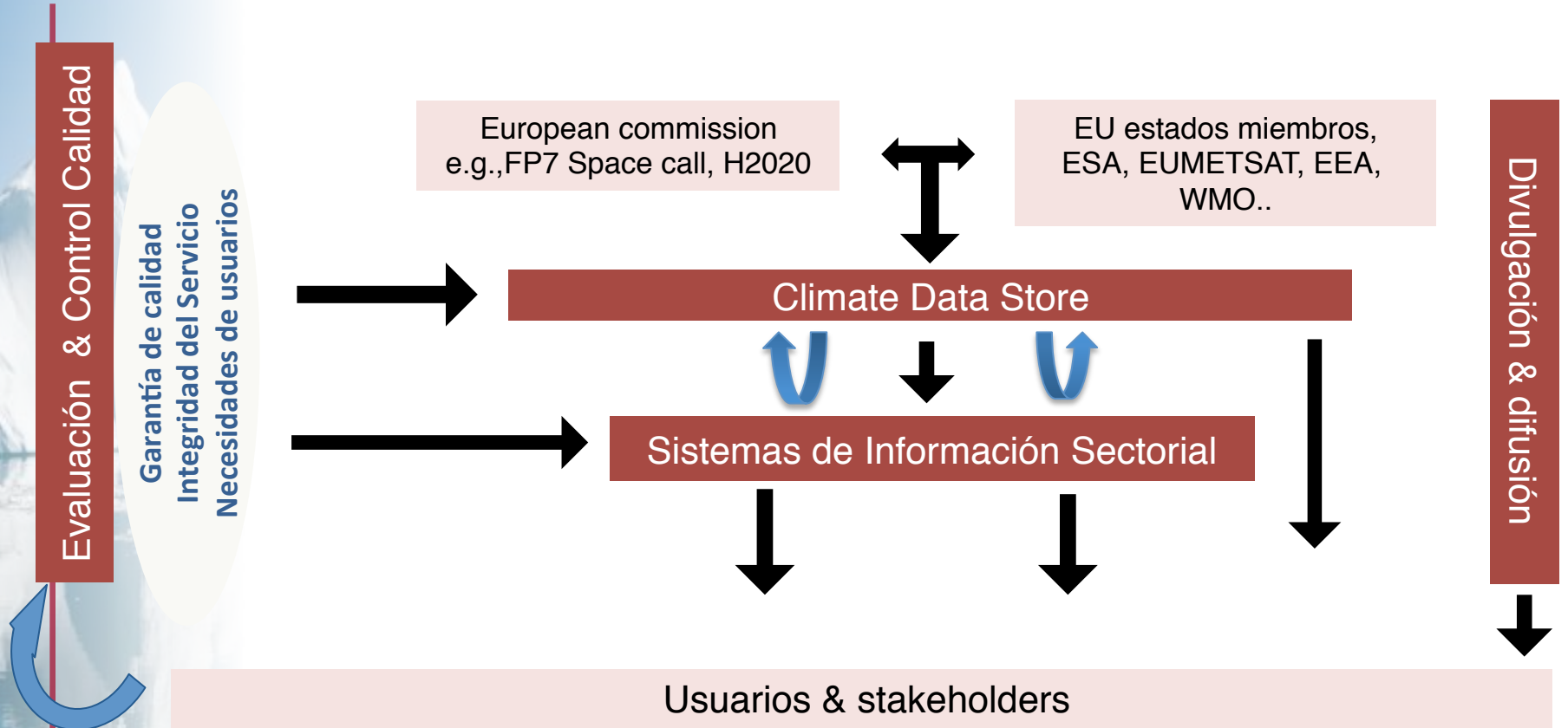
- **Cómo está cambiando el clima?**
 - Observaciones de la Tierra
 - Reanálisis
- **Continuará/se acelerará el cambio climático?**
 - Predicciones
 - Proyecciones
- **Cuáles son los impactos en la sociedad?**
 - Indicadores del clima
 - Información sectorial





Climate
Change

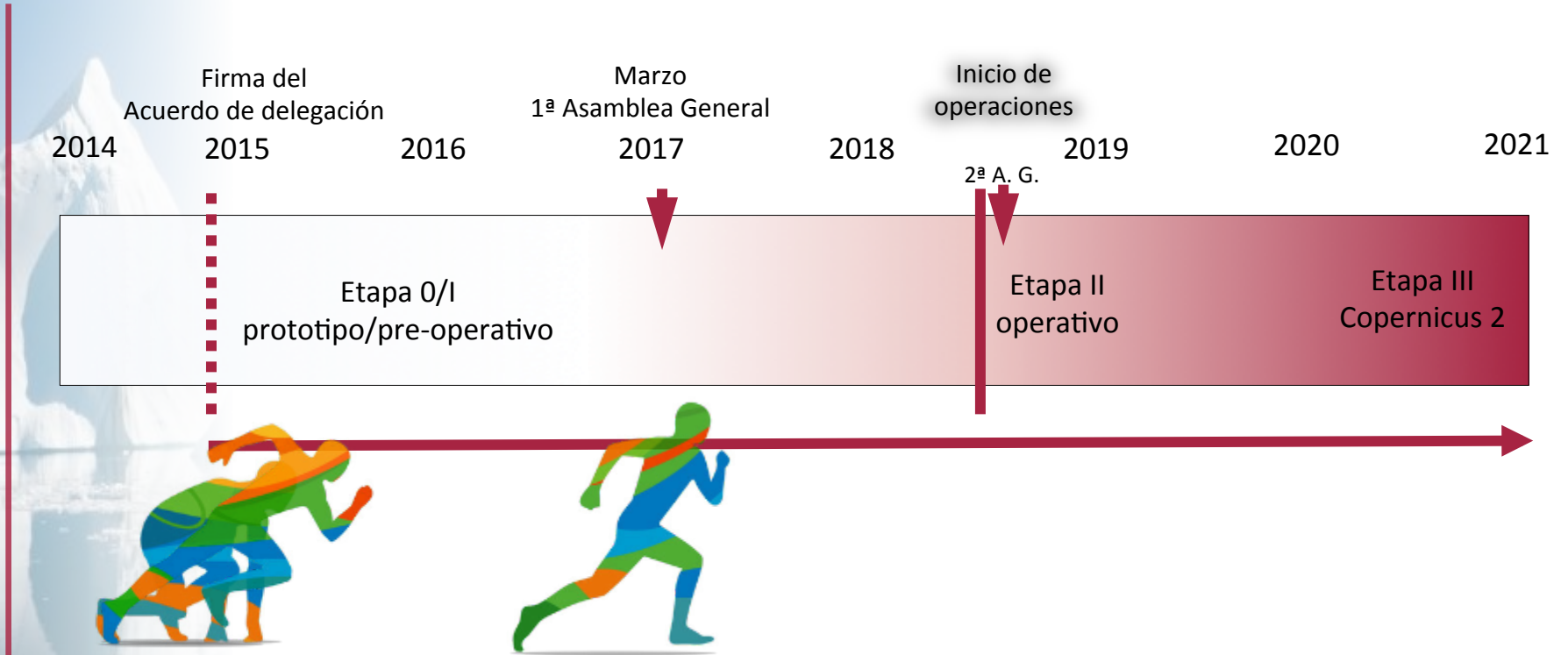
Estructura de C3S





Climate
Change

C3S - ¿Dónde estamos?



IMPLEMENTED BY



Contenido de las dos próximas clases

- Conceptos básicos; variabilidad climática vs. cambio climático
- Comunicación del cambio climático y datos climáticos
- El Servicio Europeo de Cambio Climático (**C3S**)
 - Estructura
 - **Climate Data Store (CDS)**, Toolbox & Exploración
 - Sectorial Information Systems (**SIS**)
 - Productos de información climática a los comunicadores
 - Otros aspectos (**EQC**, training)
- Algunos ejemplos de aplicaciones de CAMS (if on time...)



Climate Change

C3S

Climate Data Store





Climate
Change

Climate Data Store: ventanilla única climática

“Store”... grandes almacenes

Estamos rellenoando las estanterías

Las puertas se acaban de abrir



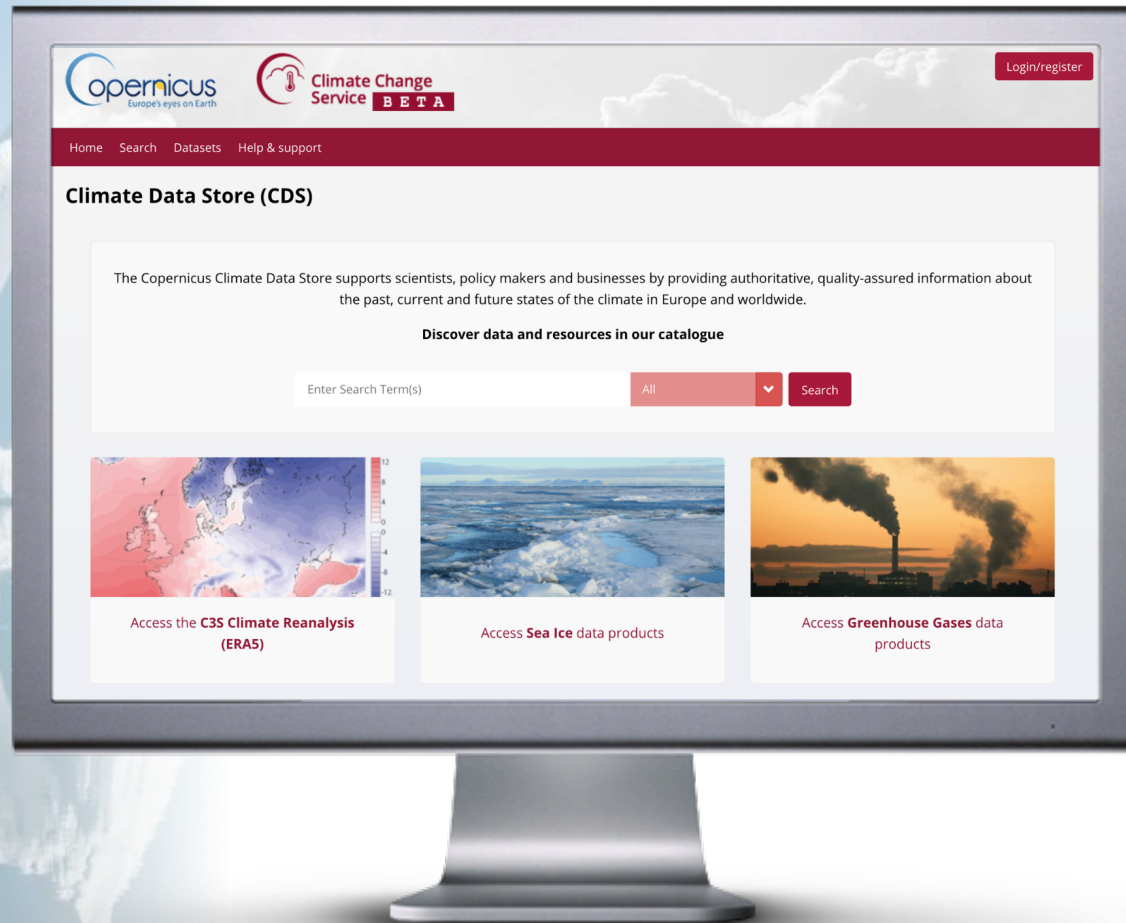
IMPLEMENTED BY





Climate
Change

Climate Data Store: ventanilla única climática



El CDS contiene **observaciones**, global and regional **reanálisis climáticos** globales y regionales, **proyecciones climáticas** y **predicciones estacionales**. También contiene **indicadores climáticos genéricos** y **sectoriales**.

El CDS está diseñado como un **sistema distribuido**, proporcionando el acceso a **datasets existentes** a través de un **interfaz web unificado**.

IMPLEMENTED BY





Climate
Change

¿Qué datos ofrece C3S?

Observaciones

Estimaciones
globales ECVs
(satélite/in-situ)

CDRs
reprocesados,
observaciones de
referencia

Rescate de datos

Reanálisis

Global

Regional (Europa/
Ártico)

Superficie
Terrestre a alta
resolución

Reanálisis
acoplado
(100 años)

Datos de modelos

Pred. estacional
multi-sistema

Datos y
productos CMIP
(global)

Datos y
productos CMIP
(regional)

Hoja de ruta
Servicios
Climáticos

GCOS
CMIP
IPCC

Iniciado

En preparación

Sin empezar

IMPLEMENTED BY





Climate
Change

Observaciones de satélite

Proporcionar a los usuarios acceso completo y puntual a los FCDRs y CDRs derivados de observaciones de satélite

- Acceso a productos globales de ECV ([C3S_312a](#), [C3S_312b](#))
- Reprocesado de registros de datos (level-1b) de satélite de EUMETSAT ([C3S_311b](#))
- 'Rescate' de datos de satélite como input para reanálisis climáticos ([C3S_311c](#))

IMPLEMENTED BY





Climate Change

Productos de ECVs basados en observaciones satélite

			C3S_312a	C3S_312b			
		GCOS	2017	2018	2019	2020	2021
Atmospheric physics							
Precipitation	4.3.5			Lot 1			
Surface Radiation Budget	4.3.6						
Water Vapour	4.5.3						
Cloud Properties	4.5.4						
Earth Radiation Budget	4.5.5						
Atmospheric composition							
Carbon Dioxide	4.7.1	Lot 6	Lot 2				
Methane	4.7.2	Lot 6					
Ozone	4.7.4	Lot 4					
Aerosol	4.7.5	Lot 5					
Ocean							
Sea Surface Temperature	5.3.1	Lot 3	Lot 3				
Sea Level	5.3.3	Lot 2					
Sea ice	5.3.5	Lot 1					
Ocean Colour	5.3.7						
Land hydrology & cryosphere							
Lakes	6.3.4		Lot 4				
Glaciers	6.3.6	Lot 8					
Ice sheets and ice shelves	6.3.7						
Soil moisture	6.3.16	Lot 7					
Land biosphere							
Albedo	6.3.9	Lot 9	Lot 5				
Land Cover	6.3.10						
Fraction of Absorbed Photosyntheti	6.3.11	Lot 9					
Leaf Area Index	6.3.12	Lot 9					
Fire	6.3.15						
			2017	2018	2019	2020	2021

Generación de registros de datos climáticos de variables esenciales del clima

Fase I: C3S_312a:

- 12 ECVs en 9 Lots

Fase II: C3S_312b:

- 22 ECVs en 5 Lots
- Continuidad del servicio

Herencia/cordinación:

- ESA CCI
- EUMETSAT SAFs
- Otros Servicios Copernicus
- etc..

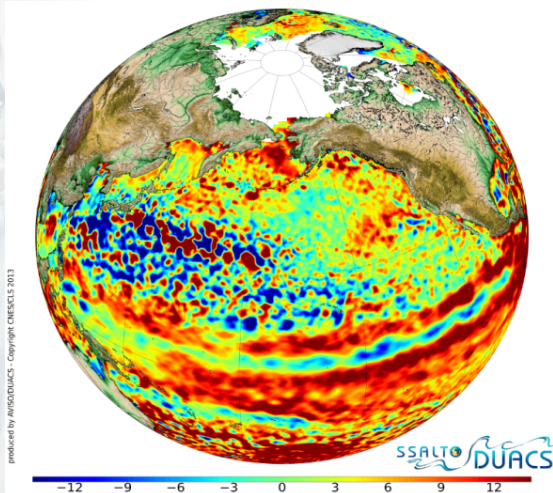
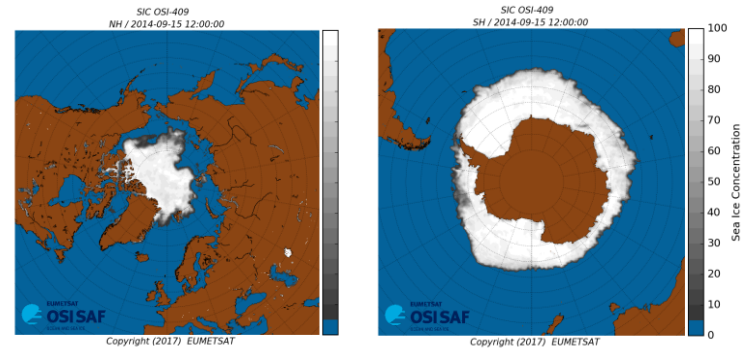


Climate
Change

Productos de ECVs: Qué se puede encontrar en CDS 1.0?

Hielo marino (DMI)

- **Disponible:** Concentración de SI (OSI SAF), diario 1978-2015, ICDR
- **Más tarde:** Perímetro SI, grosor SI thickness, Type SI



Nivel de los mares (CLS)

- **Disponible:** diario 1993-2016, 0.25 deg resolution, actualizaciones de ICDR cada 3 meses
- **Más tarde:** reprocesado completo

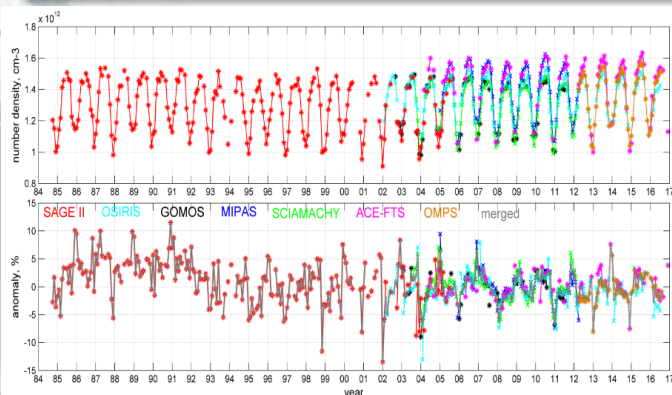
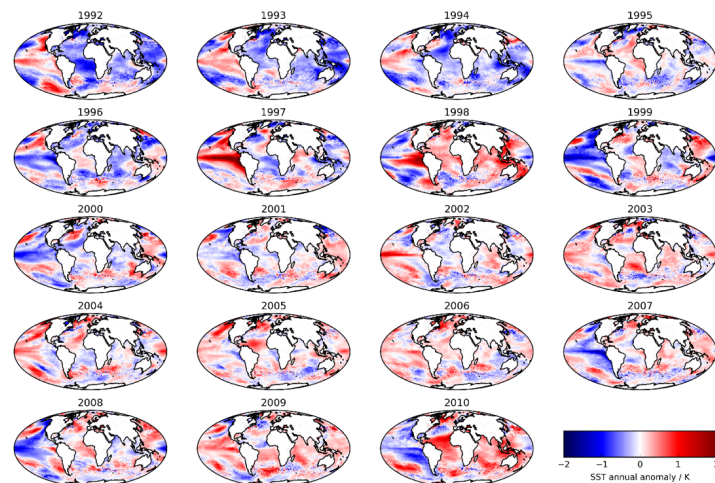
IMPLEMENTED BY





Temperatura de la superficie de los mares (TVUK)

- **Disponible:** diaria 1991-2010 a una resolución de 0.05 grados (CCI fase-I)
- **Más tarde:** CCI fase-II, ICDR <5 días



Ozono (BIRA)

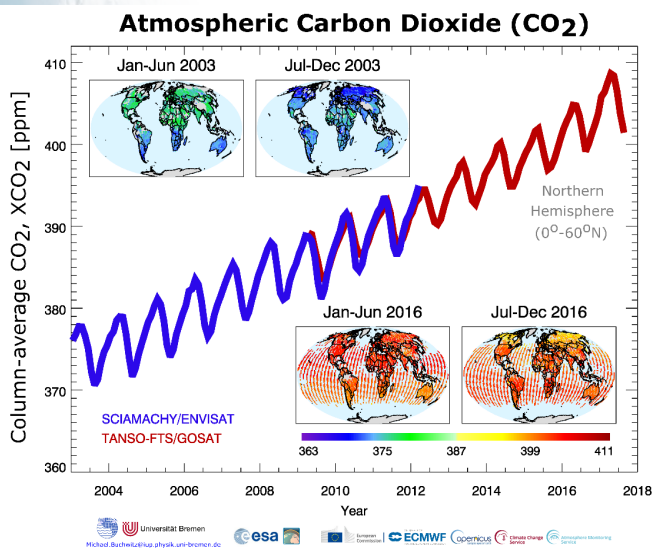
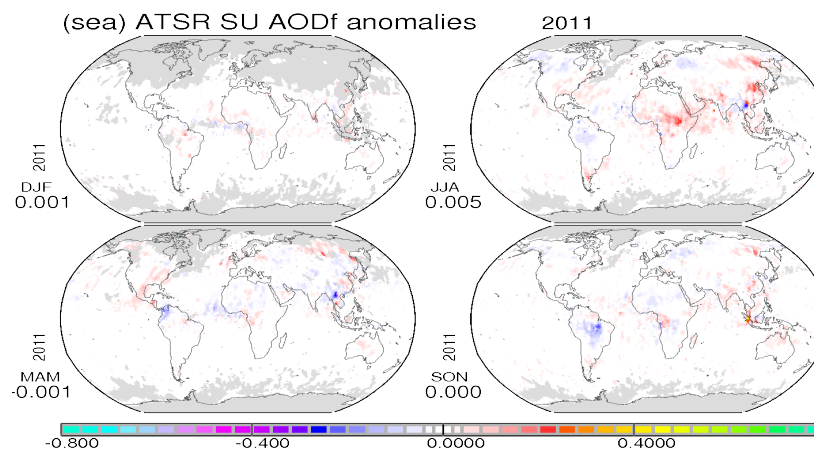
- **Disponible:** varios conjuntos de datos CCI, columna total, perfiles, instrumentos individuales, combinados
- **Más tarde:** reprocesado, histórico, ICDRs

IMPLEMENTED BY



Aerosol (DLR)

- **Disponible:** aerosol_cci datasets
- **Later:** SLSTR, IASI extensions; reprocesados



CO₂ and CH₄ (Un. Bremen)

- **Disponible:** 2003-2016 mensual nivel-3 XCO₂ y XCH₄ a 5 grados de resolución
- **Later:** reprocesado, incluyendo S5P

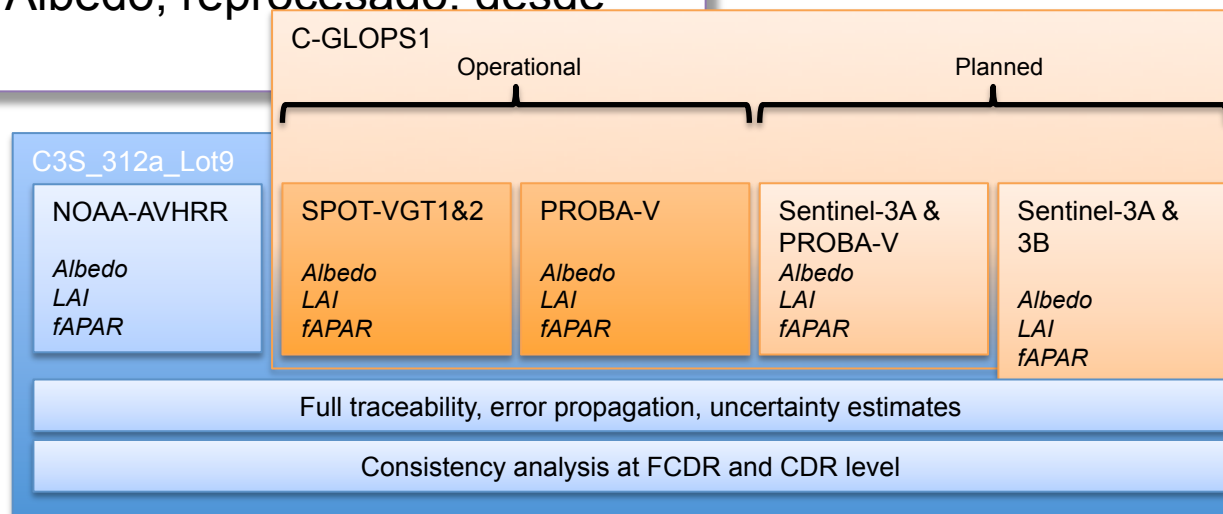
IMPLEMENTED BY





Albedo, FAPAR and LAI (VITO)

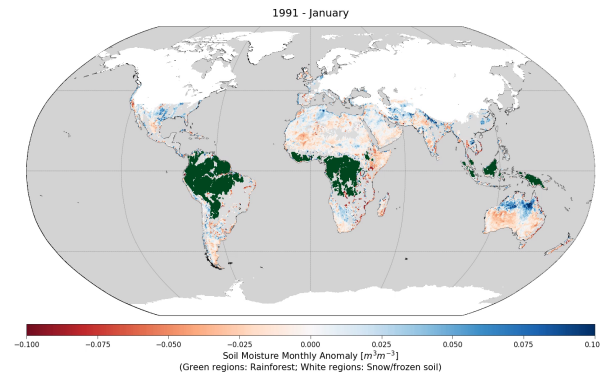
- **Disponible:** 1998-2014 a 1 km a partir de C-GLOPS (v0), ICDRs de LAI y fAPAR <10 días de retraso
- **Later:** ICDR de Albedo; reprocesado desde 1981



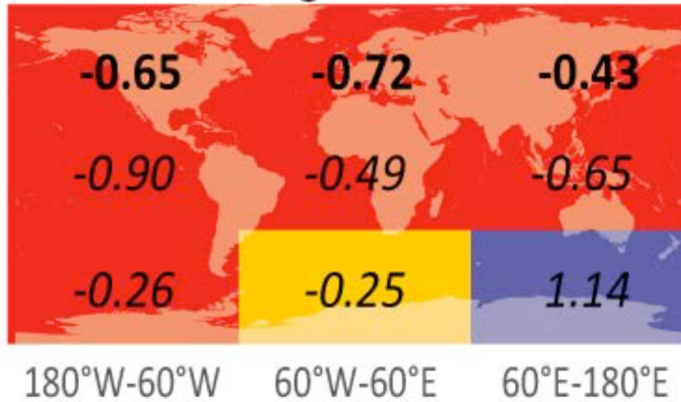


Humedad del suelo (EODC)

- **Disponible:** diario/mensual desde 1979, resolución de 25 km,
- **Más tarde:** reprocesado, ICDR 10 días



1996-2005 gm: -0.67 no: 940



Glaciares y casquetes de hielo polar (Un. Zürich)

- **Disponible:** Contorno de glaciares (RGI), cambio de masa y elevación (FoG)
- **Más tarde:** actualizaciones, productos más de niveles más alto



Climate
Change

Observaciones *In situ*

Proporcionar acceso completo a los registros instrumentales *in-situ*, en una forma utilizable para el (re)análisis y evaluación del clima

- Support services for data rescue (C3S_311a Lot 1)
- Harmonised access to climate data archives (C3S_311a Lot 2)
- Harmonised access to data from reference networks (C3S_311a Lot 3)
- Gridded ECV products for the European domain (C3S_311a Lot 4)

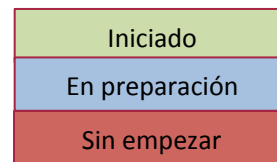
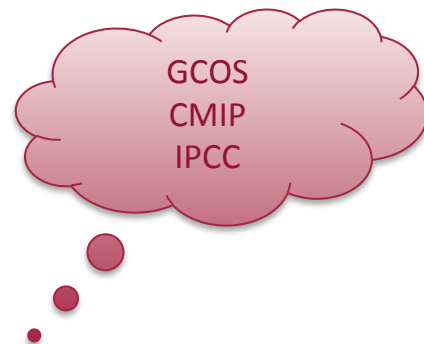
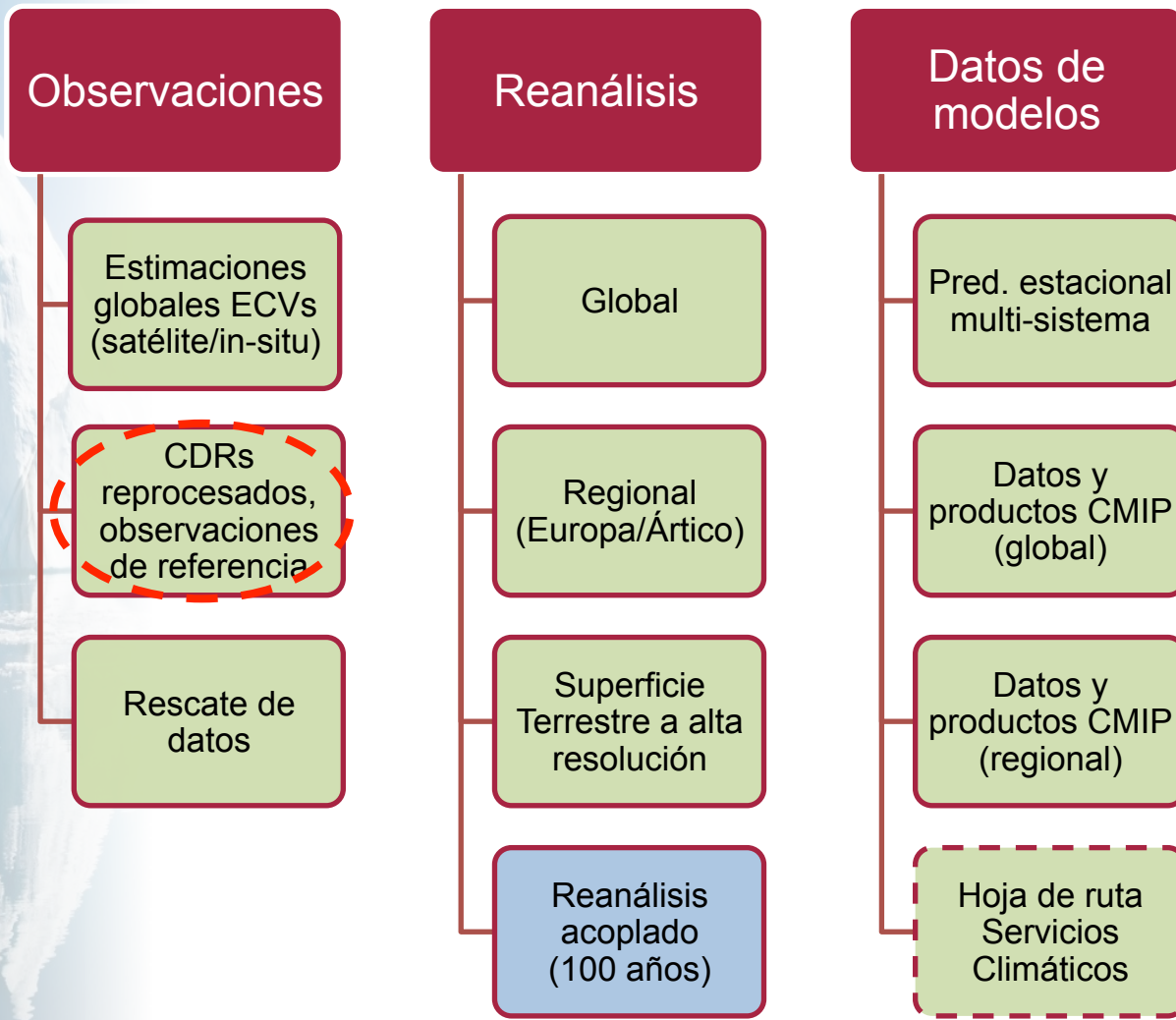
IMPLEMENTED BY





Climate
Change

¿Qué datos ofrece C3S?



IMPLEMENTED BY





Climate
Change

EUMETSAT proporcionará registros de datos climáticos reprocesados (CDRs) para ERA6

- Fundamental CDRs:
 - Atmospheric Sounding Radiance (IR/ Microwave)
 - Meteosat Radiance
 - Radio Occultation bending angle profile
 - Scatterometer / backscatter
- Meteorological CDRs:
 - Atmospheric Motion Vectors (LEO, GEO and combined)
 - [option] Multi-sensor aerosol products

Detalles esenciales

- 6.5MEur (*incl. opciones*)
- Negociación directa
- 2016-2021
- 9 paquetes de trabajo
- 24 conjunto de datos finales con documentación extensa
- 65 productos

IMPLEMENTED BY

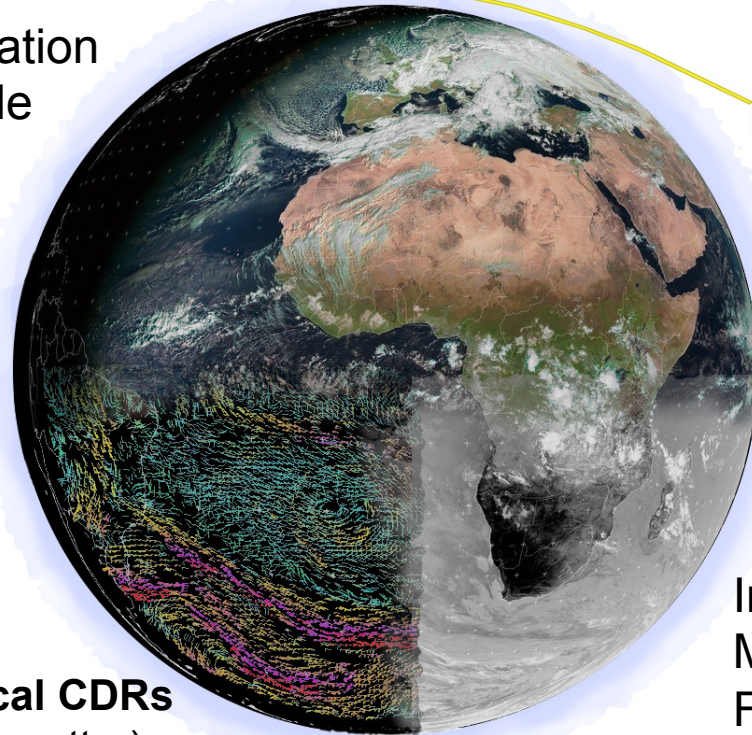
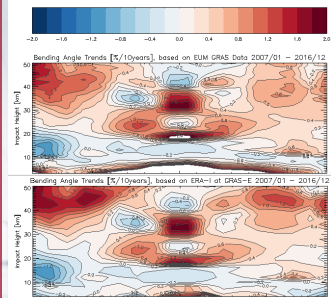




Climate Change

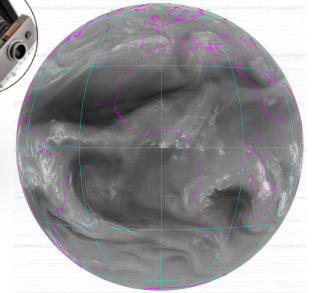
Resumen de la contribución de EUMETSAT

Radio occultation bending angle

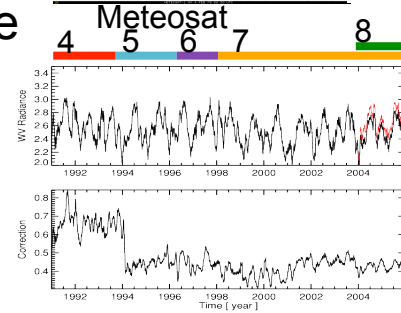


Meteorological CDRs
 Winds (AMV, scatter)
 Multi-sensor aerosol

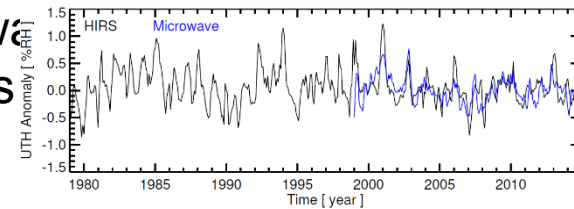
Data rescue



Meteosat Radiance FCDR



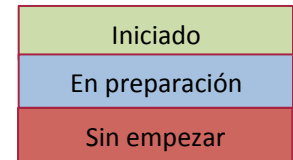
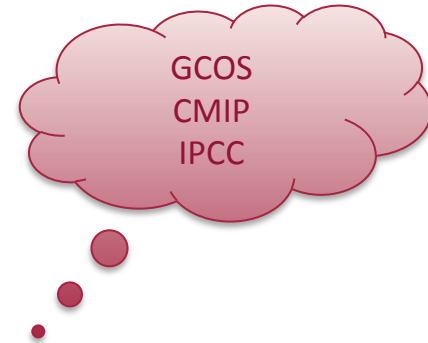
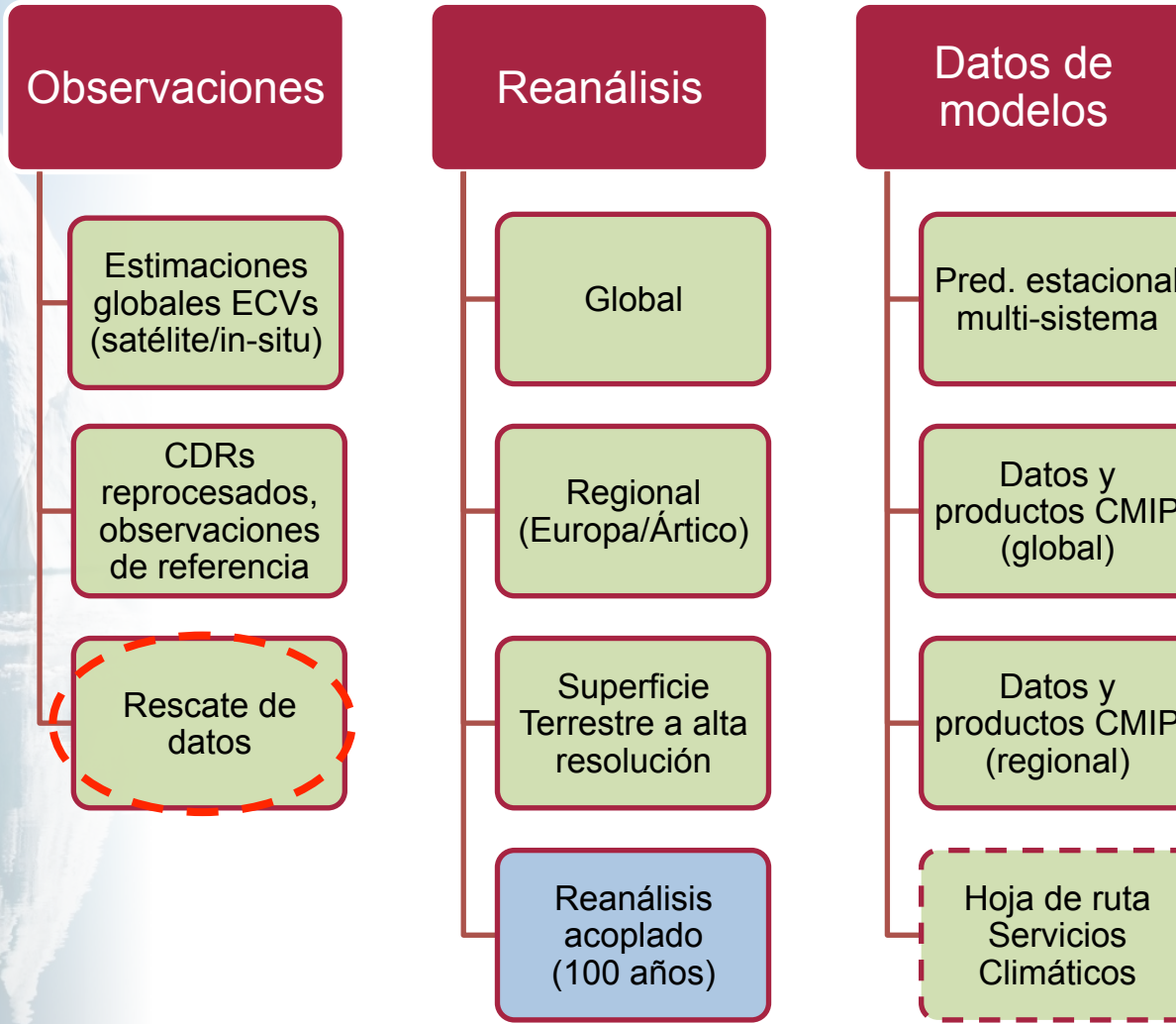
Infrared / Microwave FCDRs





Climate
Change

¿Qué datos ofrece C3S?



IMPLEMENTED BY

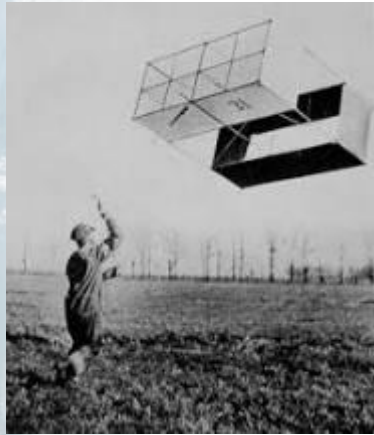




Climate
Change

C3S_311a Lot 1: C3S Recuperación de datos

- Registro de servicios y proyectos de recuperación de datos
- Mejora acceso metadatos en proyectos activos
- Herramientas y buenas prácticas, creación de capacidad
- Apoyo para actividades seleccionadas como alta prioridad



IMPLEMENTED BY





Climate
Change

C3S_311a Lot 1: C3S data rescue

<http://ensembles-eu.metoffice.com/C3S-DR/index.html>

- Liderado por MetOffice (14 entidades participantes)
- Repositorio online de actividades de recuperación de datos
- Capacity building workshops (2017, 2019)
- Desarrollo y mantenimiento de servicios de apoyo técnico para facilitar procesos de recuperación de datos
- Apoyo en el uso de herramientas
- Guías de buenas prácticas
- Regiones prioritarias apoyo financiero:
 - ACRE Antártida, ACRE Sudáfrica, ACRE Argentina

IMPLEMENTED BY





Climate
Change

¿Qué datos ofrece C3S?

Observaciones

Estimaciones
globales ECVs
(satélite/in-situ)

CDRs
reprocesados,
observaciones de
referencia

Rescate de datos

Reanálisis

Global

Regional (Europa/
Ártico)

Superficie
Terrestre a alta
resolución

Reanálisis
acoplado
(100 años)

Datos de modelos

Pred. estacional
multi-sistema

Datos y
productos CMIP
(global)

Datos y
productos CMIP
(regional)

Hoja de ruta
Servicios
Climáticos

GCOS
CMIP
IPCC

Iniciado

En preparación

Sin empezar

IMPLEMENTED BY





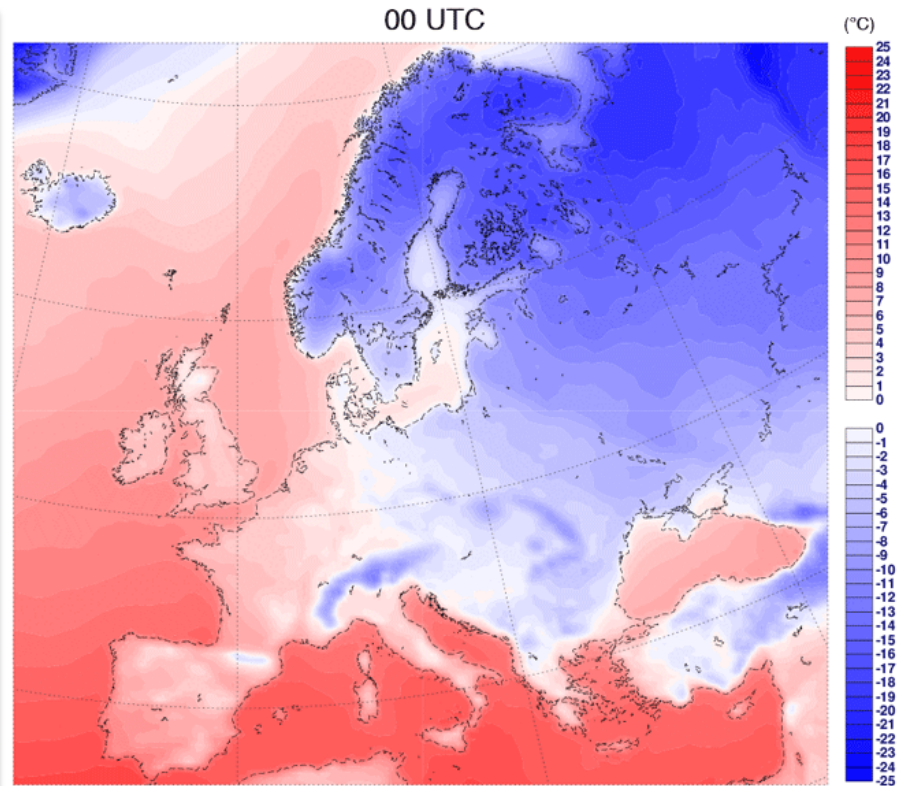
Climate
Change

Climate Data Store: Reanálisis

ERA5 reanálisis a escala global:

- Variables Atmósfera/Tierra/Olas
- Resolución global 31 km, 137 niveles
- Salida horaria desde 1979 en adelante
- Uso mejorado de las observaciones de entrada
- Estimaciones de incertidumbre
- 2000-NRT ya disponible

Los reanálisis son ahora un servicio operacional proporcionado por ECMWF



Temperaturas horarias de ERA5 para Enero 2018



Climate
Change

Novedades en ERA5

	ERA-Interim	ERA5
Periodo	1979 – presente	Inicialmente 1979 – presente, posterior añadido de 1950-1978
Streams	1979-1989, 1989-presente	Streams paralelos, uno/dos por decada
Sistema de asimilación	2006, 4D-Var	Ciclo 41r2 del modelo de ECMWF (2016), 4D-Var
Entrada (radiación y superficie)	Como modelo operativo, <i>(SST inconsistente)</i>	Adecuado para clima , p.ej, evolución GEI, erupciones volcanicas, SST y hielo marino
Resolución espacial	79 km global 60 niveles hasta 10 Pa	31 km global 137 niveles hasta 1 Pa
Estimación de incertidumbre		Conjunto 4D-Var , 10 miembros a 62 km
Componente superficie terrestre	79km	ERA5L, 9km (separado, forzado con ERA5)
Frecuencia datos de salida	Campos de análisis 6-h	Horarios (3-h para el conjunto), Lista de parametros ampliada (~ 9 PB) Observation Feedback Archive (OFA)
Observaciones extra	Principalmente ERA-40, GTS	Varios CDR reprocesados, instrumentos más recientes
Corrección de sesgo variacional	Radianzas de satélite	También ozono, aeronaves, presión en superficie.



Climate
Change

¿Qué datos ofrece C3S?

Observaciones

Estimaciones
globales ECVs
(satélite/in-situ)

CDRs
reprocesados,
observaciones de
referencia

Rescate de datos

Reanálisis

Global

Regional (Europa/
Ártico)

Superficie
Terrestre a alta
resolución

Reanálisis
acoplado
(100 años)

Datos de modelos

Pred. estacional
multi-sistema

Datos y
productos CMIP
(global)

Datos y
productos CMIP
(regional)

Hoja de ruta
Servicios
Climáticos

GCOS
CMIP
IPCC

Iniciado

En preparación

Sin empezar

IMPLEMENTED BY





Climate
Change

C3S_322 Lot 1: Reanálisis regionales de Europa

2017

2018

2019

2020

2021

UERRA system in near real time (11km resolution)

Development of the new system

New system in operational mode (5.5km resolution)

EDA system (10 members at 11km resolution)

- 11 km (500x500 grid points), 65 levels
- Surface downscaling analysis 5.5 km (MESCAN)
- Start in 1961 and operational from 2/2018

- 5.5 km (1100x1050 grid points), 100 levels
- Surface analysis at 5.5 km
- Plus 10 ensemble members at 11km
- Will start in the early 1980s

IMPLEMENTED BY



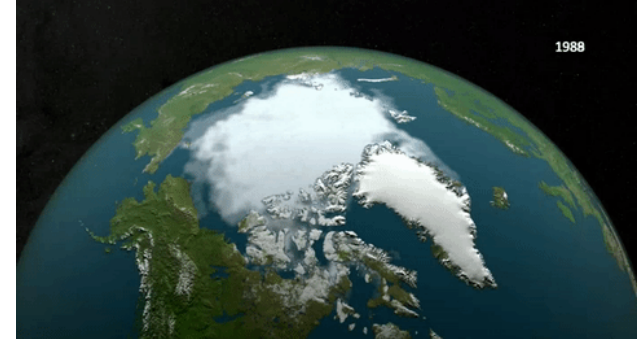


Climate
Change

C3S_322 Lot 2: Reanálisis regionales del Ártico

- Warming in the Arctic (observational records and future scenarios) roughly twice as high as global average
- Need for understanding and management of change processes
- Increased economic activity in the region

(Animated gif: NASA)



Coverage in two domains, main areas of interest in the European sector of the Arctic

High resolution (2,5 km) adds value to global products

Extensive use of satellite data

Use of local surface observation datasets available in the partner countries

Special emphasis on NWP schemes and observations for the handling of “cold surfaces”:
Snow, sea ice, glaciers

IMPLEMENTED BY





Climate
Change

¿Qué datos ofrece C3S?

Observaciones

Estimaciones globales ECVs (satélite/in-situ)

CDRs reprocesados, observaciones de referencia

Rescate de datos

Reanálisis

Global

Regional (Europa/Ártico)

Superficie Terrestre a alta resolución

Reanálisis acoplado (100 años)

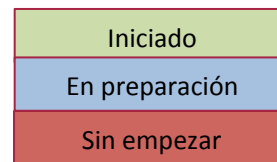
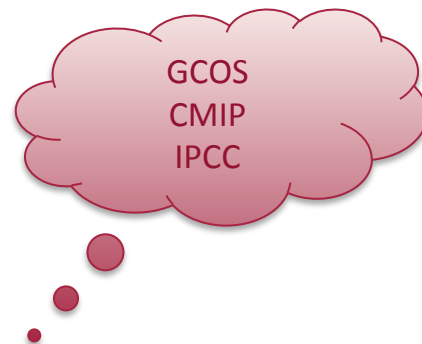
Datos de modelos

Pred. estacional multi-sistema

Datos y productos CMIP (global)

Datos y productos CMIP (regional)

Hoja de ruta Servicios Climáticos

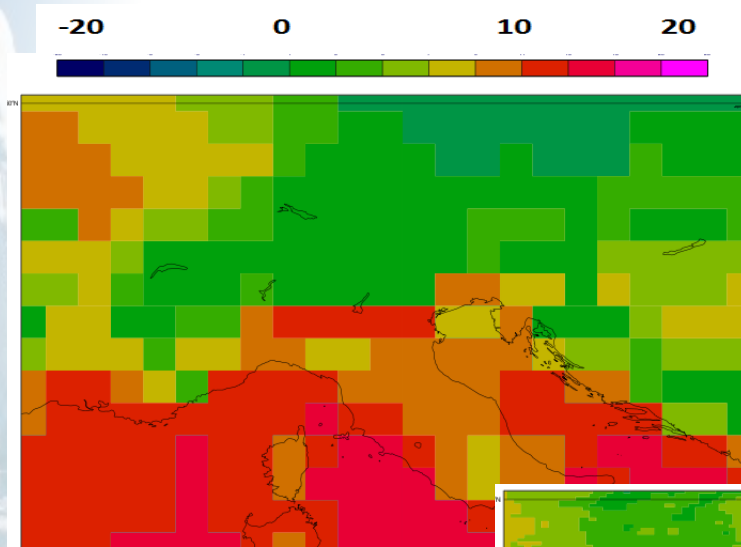


IMPLEMENTED BY

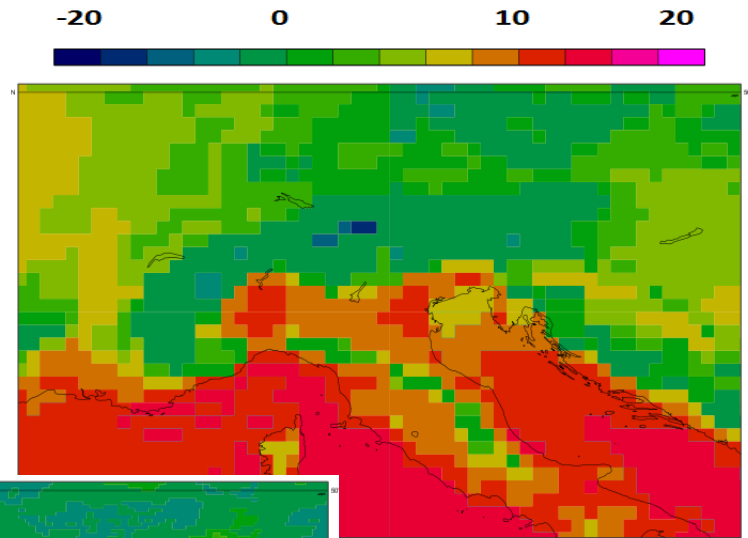


ERA5-Land ; Mejora de land a alta resolución

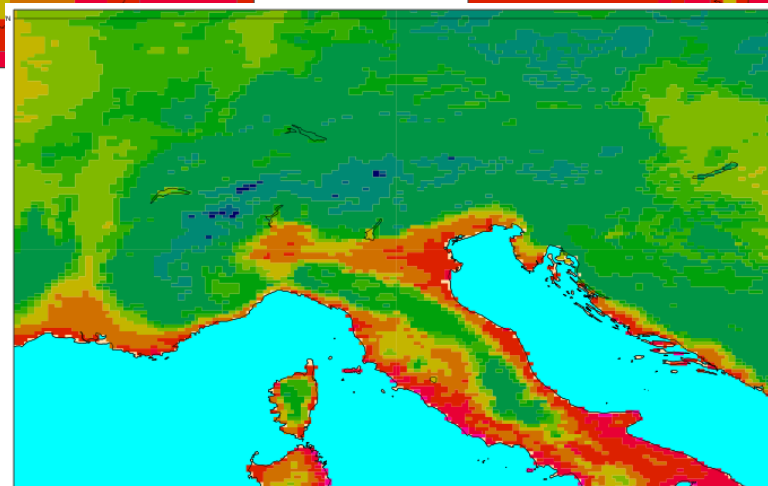
Soil Temperature – 15 March 2010



ERA-Interim (79 km)



ERA5 (31 km)



ERA5-Land (9 km)



Climate
Change

¿Qué datos ofrece C3S?

Observaciones

Estimaciones globales ECVs (satélite/in-situ)

CDRs reprocesados, observaciones de referencia

Rescate de datos

Reanálisis

Global

Regional (Europa/Ártico)

Superficie Terrestre a alta resolución

Reanálisis acoplado (100 años)

Datos de modelos

Pred. estacional multi-sistema

Datos y productos CMIP (global)

Datos y productos CMIP (regional)

Hoja de ruta Servicios Climáticos

GCOS
CMIP
IPCC

Iniciado

En preparación

Sin empezar

IMPLEMENTED BY

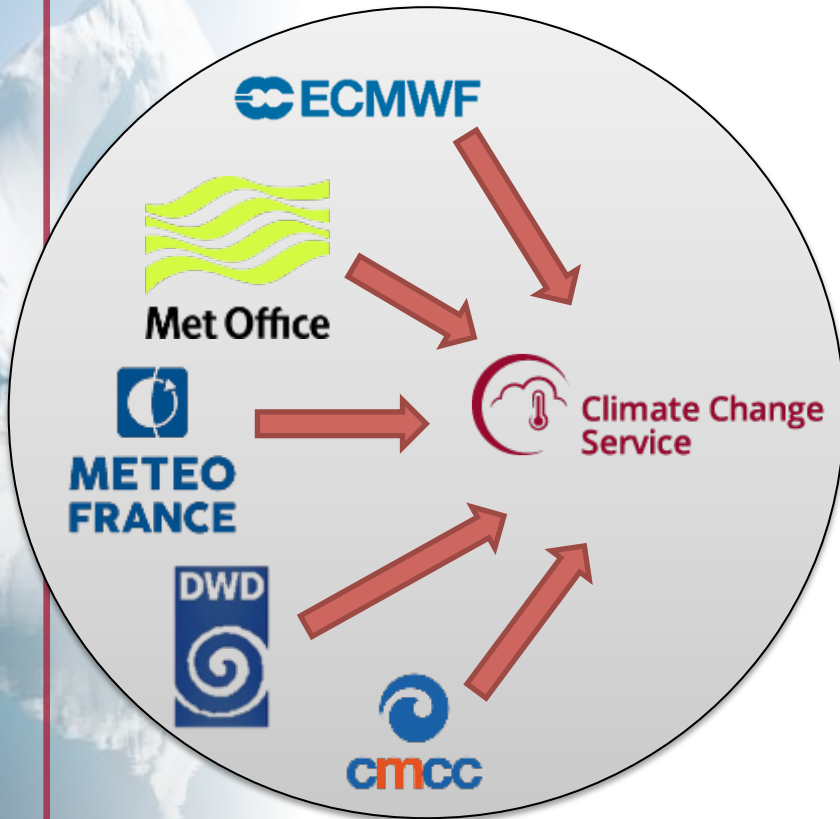




Climate
Change

Predicción estacional en C3S

Objetivo: generar operativamente productos de predicción estacional basados en la mejor información disponible, y ponerlos a disposición del público



Resolución horizontal: global 1° x 1°

Tamaño de los conjuntos:

- Predicciones: ~50 miembros
- “Hindcasts”: ~25 miembros x 24 años (1993-2016)

Variables

- Superficie
 - 7 vars cada 6h
 - +30 vars cada 24h
- Vertical (11 niveles, de 925 hPa a 10 hPa)
 - 8 vars cada 12 h

Especificación NetCDF acordada C3S-0.1 (basada en CF)

IMPLEMENTED BY





Climate Change

Predicción estacional; productos gráficos

Variables:

- Presión a nivel del mar
- Altura geopotencial
- Precipitación
- Temperatura del aire

Tipo de figuras:

- mapas:
 - globales
 - regionales
- Series temporales

Publicación:

- Mensual el 13 de cada mes

ABOUT C3S NEWS & MEDIA EVENTS TENDERS PRODUCTS SERVICES HELP & SUPPORT

C3S seasonal charts

28 matching items
No filters applied

Filters

Show All

Parameters

MSLP (4)

SST (8)

T2m (4)

T850 (4)

geopotential height 500hPa...

precipitation (4)

Plot type

Maps (24)

Time series (4)

Centres

C3S multi-system (7)

ECMWF (7)

Met Office (7)

Meteo-France (7)

C3S multi-system MSLP

C3S multi-system NINO plumes

C3S multi-system SST

C3S multi-system T2m

C3S multi-system T850

C3S multi-system geopotential height

ECMWF MSLP

ECMWF NINO plumes

ECMWF SST

ECMWF T2m

ECMWF T850

ECMWF geopotential height

ECMWF precipitation

Met Office MSLP

Met Office NINO plumes

Met Office SST

Met Office T2m

Met Office T850

Met Office geopotential height

Met Office precipitation

Met Office SST

Met Office T2m

Meteo-France T2m

Meteo-France T850

Meteo-France geopotential height

Meteo-France precipitation

Meteo-France SST

(Produced by the Copernicus Climate Change Service, using Copernicus data.)

These products are under development, in a proof of concept phase. The quality control of input data and outputs is not guaranteed.

The charts display the ensemble mean anomalies, relative to the model's climate over the reference period. The hindcast period is 1993-2015 for ECMWF and Met Office and 1993-2014 for Météo-France. In the case of each provider, data is from the current version of the operational seasonal forecast system.

http://climate.copernicus.eu/s/charts/c3s_seasonal/

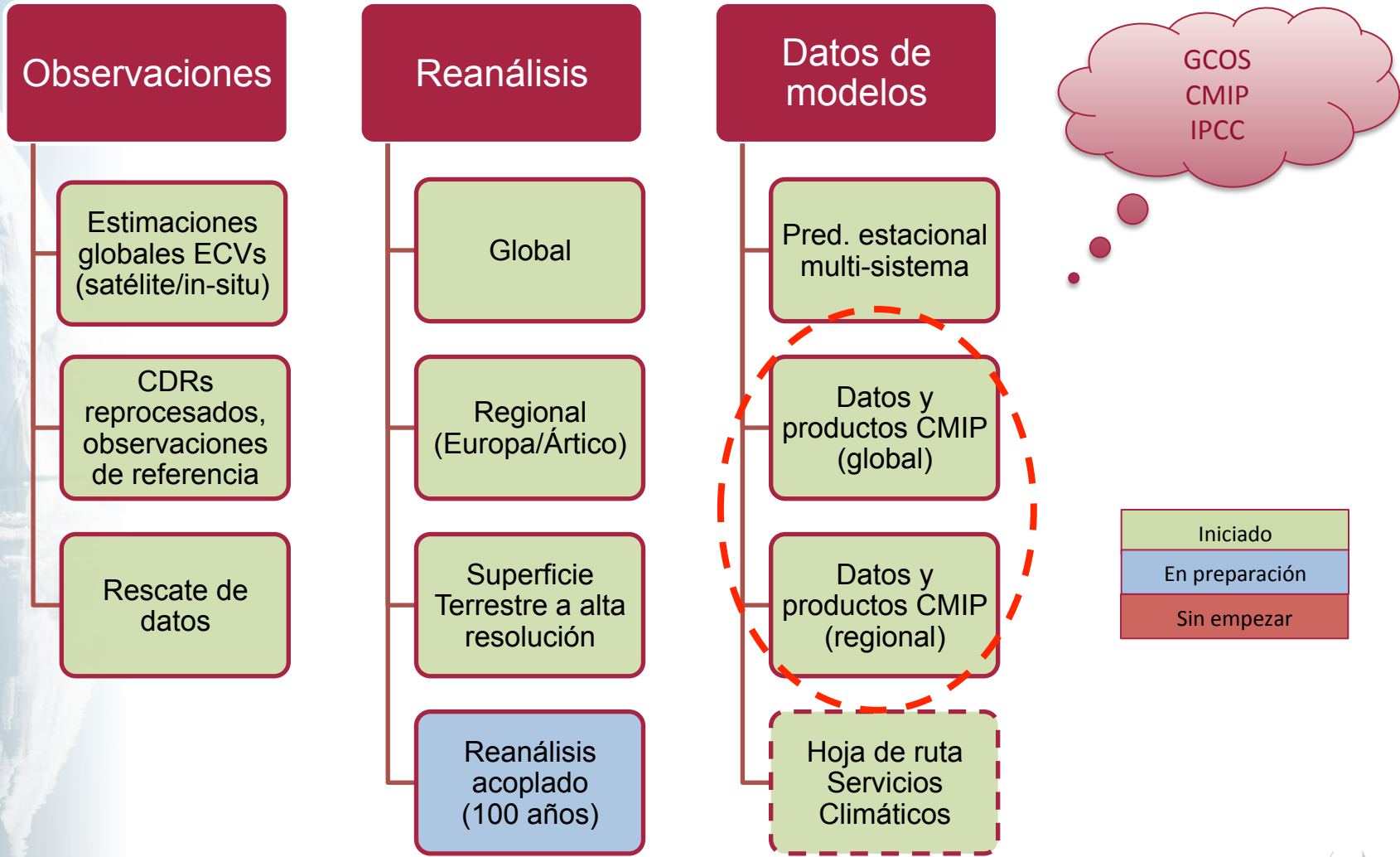
IMPLEMENTED BY





Climate
Change

¿Qué datos ofrece C3S?



IMPLEMENTED BY





Climate
Change

Proyecciones climáticas

Proporcionar a los usuarios el acceso actualizado a escenarios de cambio climático producidos con los modelos climáticos más avanzados (CMIP, CORDEX)

Global climate projections:

- Access to ESGF via the Climate Data Store ([C3S_34a Lot 1](#))
- Multi-model global product generation and metrics ([C3S_34a Lot 2](#))
- Reference set of climate projections for Europe ([C3S_34a Lot 3](#))

Regional climate projections:

- Access to CORDEX simulations for the European domain ([C3S_34b Lot 1](#))
- Production of additional climate projections for Europe ([C3S_34b Lot 2](#))

IMPLEMENTED BY

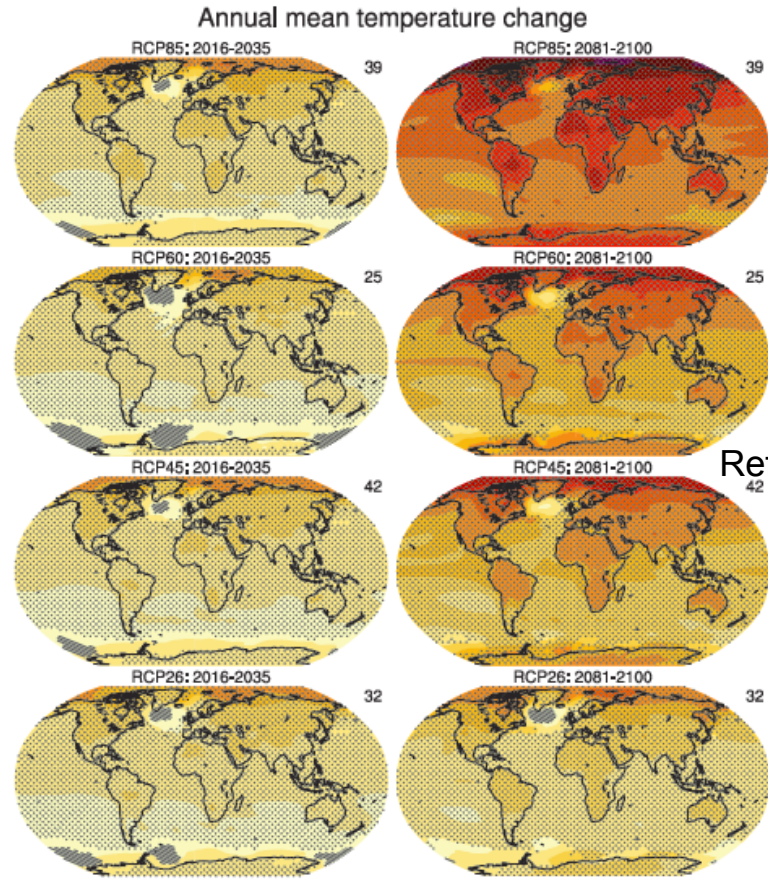
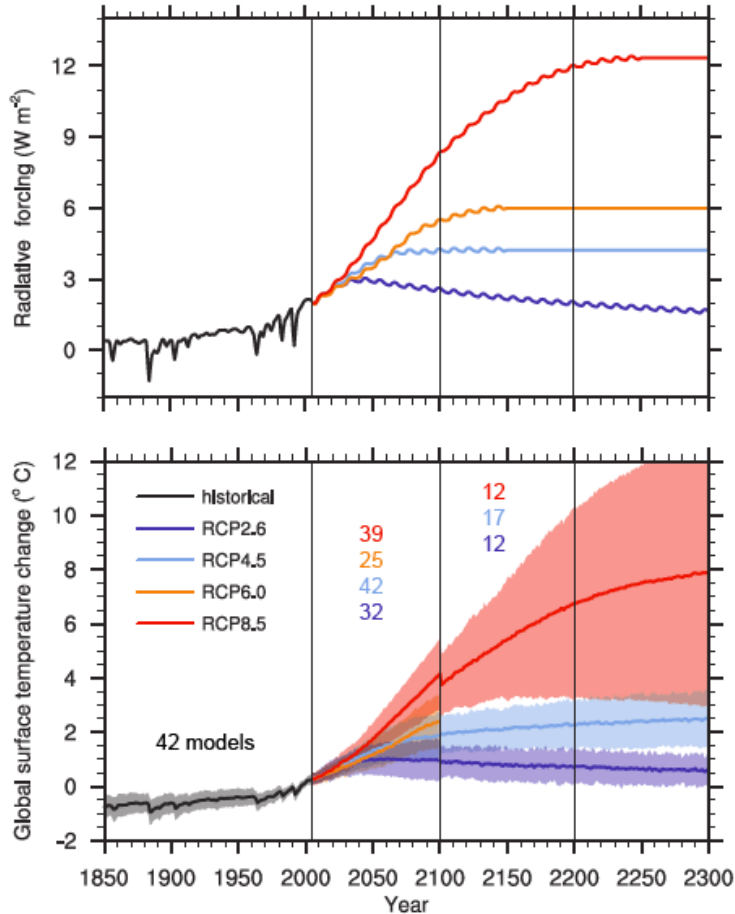




Climate Change

Climate projections: concentration scenarios

Projected surface temperature change (from IPCC AR5)



Ref: 1986-2005





Climate Change

C3S

Toolbox

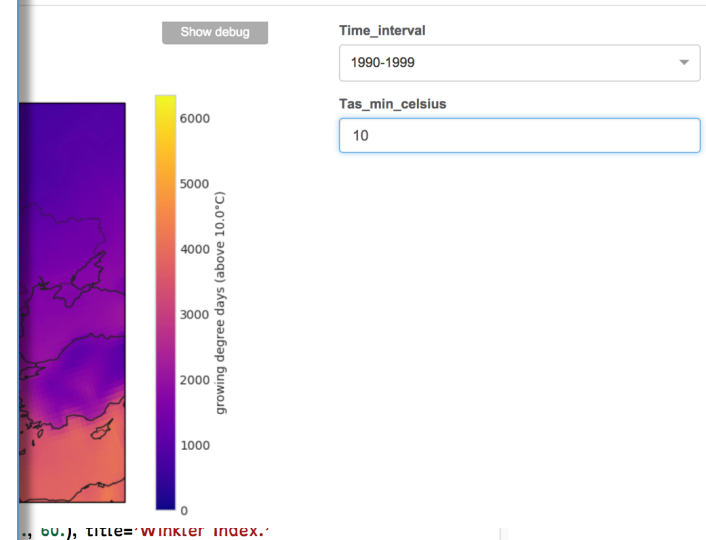
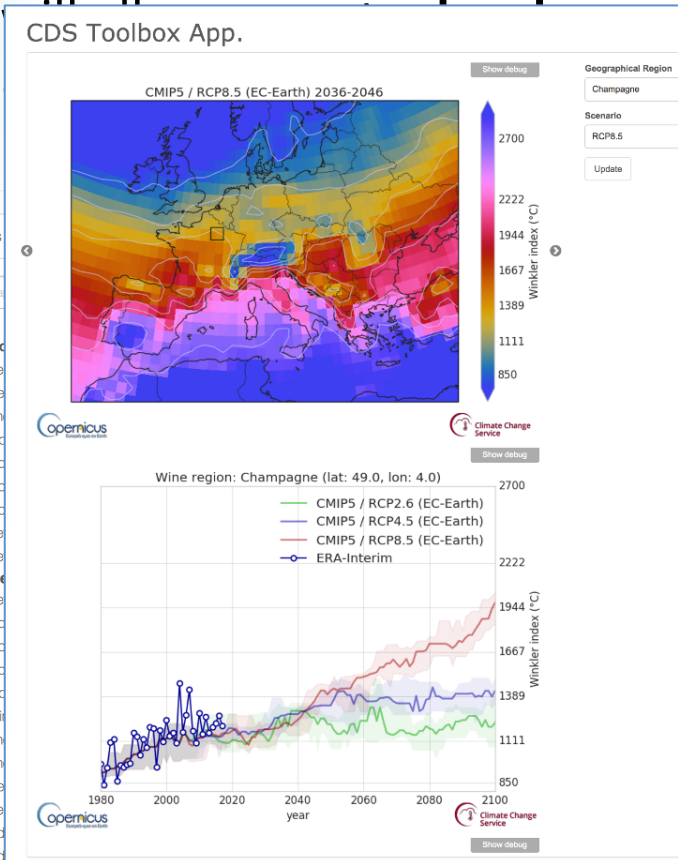




Climate
Change

CDS Toolbox

Toolbox: The CDS provides an authoritative set of software that will make use of the



The CDS and its Tool Box allows managing and handling “climate objects” in a seamless way and within a unified environment.



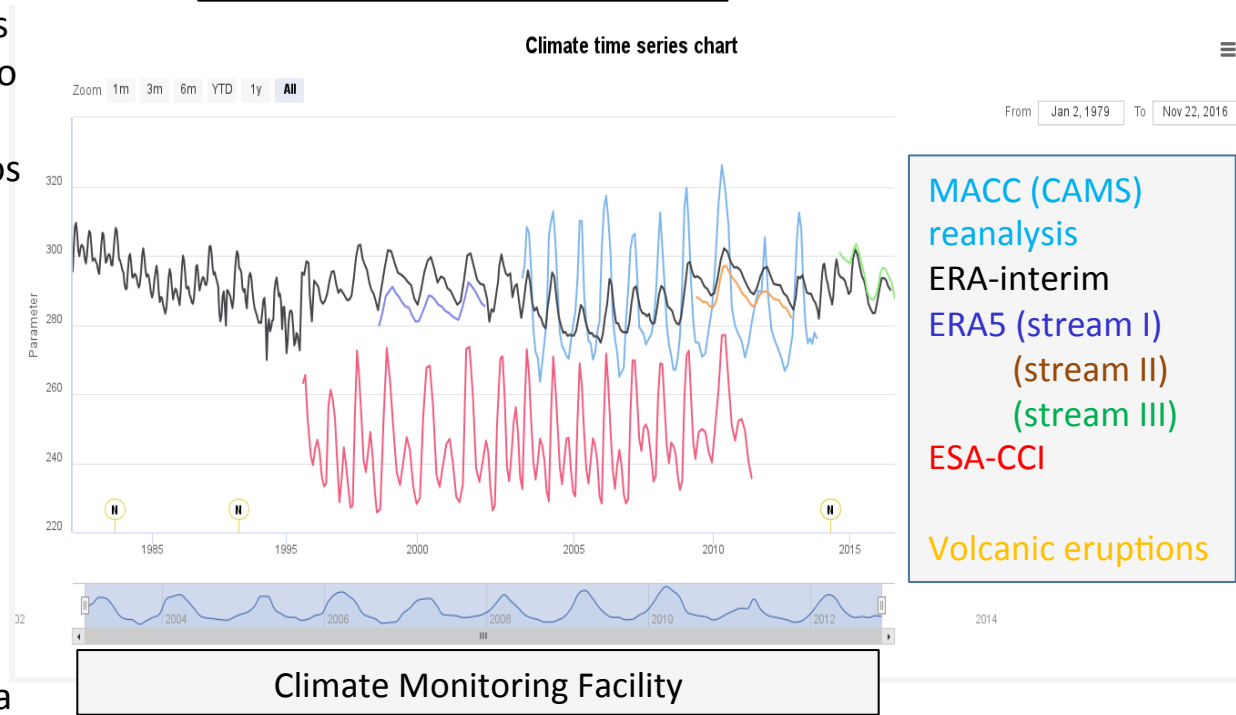
Climate
Change

CDS Toolbox

Desafíos técnicos:

- Diversidad de usuarios
- Diversidad de conjunto de datos
- Gran volumen de datos
- Datos que residen en diferentes lugares
- Interoperabilidad, eficiencia
- Flujos de trabajo definidos por los usuarios
- Variedad de métodos de presentación
- Necesidad de experiencia interactiva
- Acceso via API
- Monitoreo del rendimiento

Global Total Column Ozone



CDS toolbox (abrió en Junio); incremental hasta el 2019



Climate Change

C3S

Exploración del CDS y control de calidad



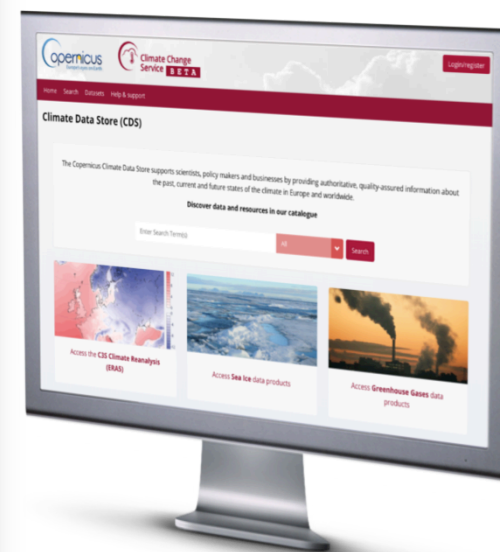


Climate
Change

Climate Data Store

Funciones de búsqueda y navegación

The screenshot shows the Copernicus Climate Change Service (CCS) website interface. At the top, there are logos for Copernicus and Climate Change Service BETA, along with a 'Login/register' button. A navigation bar includes 'Home', 'Search', 'Datasets', and 'Help & support'. The main content area is titled 'Search Results' and features a search bar with a magnifying glass icon. A dropdown menu is open, showing sorting options: 'Sort by Relevancy' (selected), 'Title', 'Product type', 'Variable domain', 'Spatial coverage', and 'Temporal coverage'. Below the search bar, there are tabs for 'All', 'Dataset', and 'Site'. The search results list several datasets, each with a database icon and a brief description. The first result is 'Mediterranean delayed-time sea surface heights and derived variables', followed by 'Global delayed-time sea surface heights and derived variables', 'Black sea delayed-time sea level anomalies and derived variables', 'Southern hemisphere sea ice concentration from satellites for the period 2015 onwards', 'Northern hemisphere sea ice thickness for the period 2002-2017', and 'Northern hemisphere sea ice edge for the period 1979-2015'.



IMPLEMENTED BY





Climate Change

Climate Data Store

Funciones de Exploración y Recuperación

Gridded Satellite Observation Example

Home Search Datasets Help & support

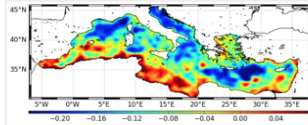
Mediterranean delayed-time sea surface heights and derived variables

Search Results

Mediterranean delayed-time sea surface heights and derived variables

Overview Download data Validation and verification Documentation Sample application

This **Mediterranean sea** dataset is a **Level-4 Essential Climate Variable (ECV)** product and Climate Data Record (CDR). It was brokered by **ECMWF Copernicus Climate Change Service (C3S)** and produced by the **CLS/CNES DUACS** satellite altimeter production system. Within the production process, the long-term stability and large scale changes are built upon the records from the reference missions (TOPEX-Poseidon, Jason-1, Jason-2 and Jason-3). The additional missions (ERS-1, ERS-2, Envisat, CryoSat-2, SARAL/AltiKa and Sentinel-3A) are homogenized with respect to the reference mission and contribute to improve the sampling of mesoscale processes, provide the high-latitude coverage and increase the product accuracy. The steady number of satellites used in the constellation contributes to the long-term stability of the sea level record.



Sea level anomalies and derived variables are computed with respect to a twenty-year mean reference period (1993-2012) where up-to-date altimeter standards are used to estimate the sea level anomalies with mapping algorithms dedicated to this region. Contrary to near-real time and interim sea level products, the stability and accuracy of the **delayed-time** product make it adapted to climate applications. This product is delayed about 4-5 months due to the timeliness of the input data, the centred processing temporal window and the validation process. Any modification of past input data, or of the processing chain, will provoke the issuing of a new version of the whole dataset. These products were previously distributed by **AVISO+**. Details on the altimeter and processing algorithms, validation results and uncertainties are available in the **Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD)**, the **Product User Guide and Specification (PUGS)** and the **Product Quality Assessment Report (PQAR)** in the **Documentation** section.

Keywords: Altimetry, Sea Level, Climate, Currents, Ocean Topography

Metadata	
Horizontal coverage:	Mediterranean sea (cartesian projection)
Horizontal resolution:	1/8 degree
Temporal coverage:	From January 1993 until present with a few months delay
Temporal resolution:	Daily
Data format:	NetCDF
Data type:	GRID

Overview Download data Validation and verification Documentation Sample application

Date interval

Start: 1993-01-01 End: 2017-01-06

Variables

Absolute dynamic topography and related variables

Terms of use

Use of each dataset is governed by the terms of use for each one.

Accept the licence to use Copernicus products
View terms
You must accept the terms before submitting a request.

Show request (Debugging) Please check mandatory fields

+ APIs

IMPLEMENTED BY



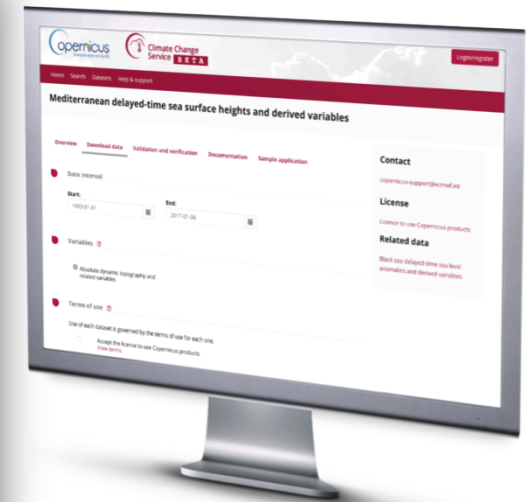


Climate Change

Climate Data Store

Funciones de bajado de datos y peticiones del usuario

Product	Submission date	End date	Duration	Size	Status	✓
Greenhouse gases: Methane	2017-11-30 11:34:42	2017-11-30 11:40:56	0:06:14	206.4 MB	Download	<input type="checkbox"/>
Surface soil Moisture	2017-11-30 11:29:02	2017-11-30 11:29:03	0:00:00	968.7 KB	Download	<input type="checkbox"/>
SIS: Gridded indicators of change in annual streamflow	2017-11-22 11:04:53	2017-11-22 11:05:01	0:00:07	61.7 MB	Download	<input type="checkbox"/>
Global glaciers elevation changes and mass balance	2017-11-22 10:59:54	2017-11-22 10:59:54	0:00:00	145.8 KB	Download	<input type="checkbox"/>
Global glaciers elevation changes and mass balance	2017-11-21 15:53:07	2017-11-21 15:53:09	0:00:02	145.8 KB	Download	<input type="checkbox"/>



IMPLEMENTED BY





Climate
Change

Climate Data Store - Implementación

- **Implementación física en curso :**

- On-Premises Private **Cloud** :

- CloudFerro

- **34** compute servers x 2 cpu x 12 cores@ 2.2 GHz and 192 GB RAM per server
- 4 compute server x 2 CPUs x 8 cores @ 2.6 Ghz and 64 GB RAM per server
- **100** TB SSD and **900** TB HDD



IMPLEMENTED BY





Climate
Change

Evaluación y control de calidad (EQC) para el CDS

Home Search Datasets Help & support

Opernicus Europe's eyes on Earth Climate Change Service BETA

Global glaciers elevation changes and mass balance

Time series of glacier-wide changes in elevation and changes in mass

Overview Download data Interactive map **data quality**

The **Glacier Change Service** provides time series of glacier-wide changes in:

- **Elevation** from terrestrial, air and space borne geodetic surveys
- **Changes in mass** from glaciological in-situ measurements.

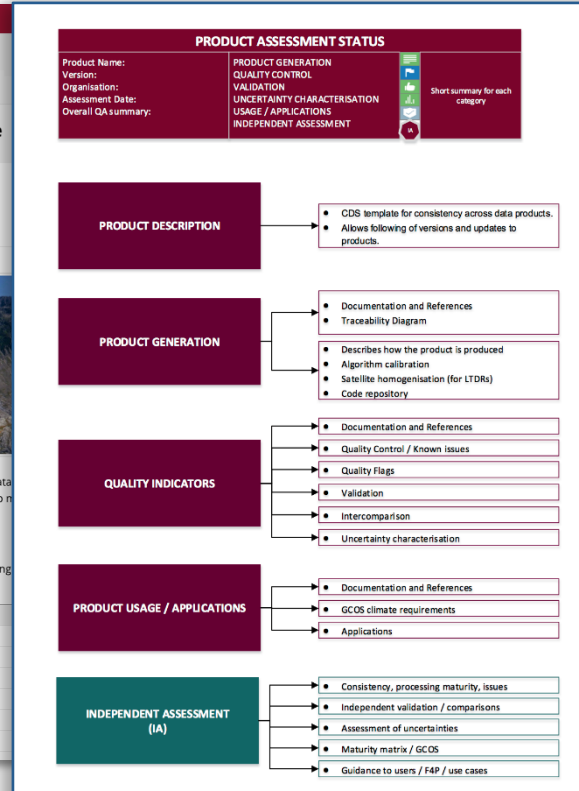
Both subsets are provided as **ESRI shapefiles** containing the location of the glacier label point in geographic coordinates (longitude and latitude in degrees), which are referenced to the WGS84 datum, and some general statistic information about the glacier. Both shapefiles come with one ancillary **.csv** file containing the time series of observed glacier changes and information of the original sources.

Note: The mass balance series consists of usually continuous annual balance measurements. The elevation change series consist of multi-annual changes with sometimes overlapping survey periods. For combining mass balance and elevation change data need again to be converted to annual change rates and mass changes need to be converted to 850 kg m^{-3} .

Keywords: glacier, change series, geodetic elevation change, glaciological mass balance

Reference | Citation: WGMS (2016); Fluctuations of Glaciers Database, World Glacier Monitoring, DOI:10.5904/wgms-fog-2016-08, WGMS downloads

DATA DESCRIPTION	
Global glaciers elevation changes and mass balance	
Spatial coverage:	World Glacier Monitoring Service
Spatial resolution:	25km
Temporal coverage:	1850-2015
Temporal resolution:	from annual to decadal
Data format:	ESRI shapefiles



Quality of data

- Assessments
- User guidance
- Gaps and limitations

Quality of tools

- Fitness for purpose
- Best practices

Quality of service

- Speed, responsiveness
- System availability,

...

Contenido de las dos próximas clases

- Conceptos básicos; variabilidad climática vs. cambio climático
- Comunicación del cambio climático y datos climáticos
- El Servicio Europeo de Cambio Climático (**C3S**)
 - Estructura
 - Climate Data Store (**CDS**), Toolbox & Exploración
 - Sectorial Information Systems (**SIS**)
 - Productos de información climática a los comunicadores
 - Otros aspectos (**EQC**, training)
- Algunos ejemplos de aplicaciones de CAMS (if on time...)



Climate Change

C3S

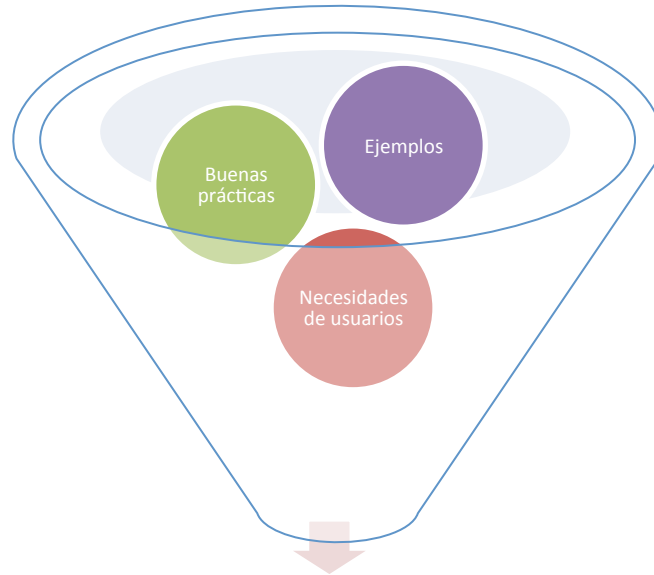
Sistemas de Información
Sectorial





Climate
Change

Sistema de información sectorial (SIS)



As an operational Service, **C3S** ambitions to become an **enabler of downstream climate services**, by providing or brokering **high quality** and sector relevant climate **data** and **indicators**, **good practices**, **tools** and by supporting compelling **use cases**.

EMENTED BY





Climate
Change

Sistemas de información sectorial (SIS)

How Copernicus data can transform the water sector

Companies in the water sector across Europe are already experiencing the effects of climate change. It will be essential for the industry to be able to plan in advance in order to adapt and grow.

5. The consultant's feedback helps the Copernicus Climate Change Service further develop climate indicators and tools for use by more businesses and sectors.

4. The consultant's analysis of the data and their modelling of potential scenarios enables companies to reduce risk and develop sustainable business plans.

1. A business recognises the changing climate could impact their revenue, facilities or long term plans and wants to know more.

2. They bring in an expert consultant to help them solve the problem, who recognises the need for data that can inform a business decision. The consultant knows about the Copernicus Climate Change Service which can provide both historic and predictive data across Europe.

3. The consultant accesses the Copernicus Climate Change Service's freely available data and tools to extract and visualise relevant information, tailoring and re-purposing it for the client's needs.



Copernicus can provide data and tools to ensure resilience, develop policy, protect health, unlock growth and understand the climate.

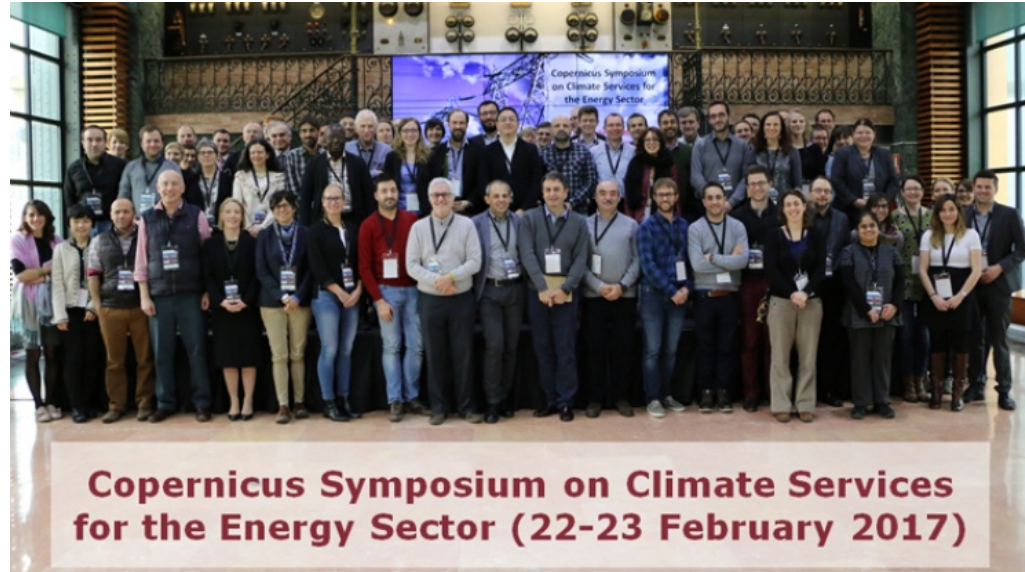


Climate
Change

Stakeholder Engagement: Workshops



Bringing together climate and energy scientists, energy industry practitioners and public decision makers to present new possibilities in climate predictions, discuss new ideas and better shape future public CS products for the energy sector





Proof of
concept

- **Pasado (2016-2018):**
 - Energy (UEA, CEA), Water (CEH, SMHI), Insurance (CGI), cities (SMHI), agriculture (TelespazioVega)

Operational
phase

- **Presente (2018-2019,...):**
 - European: storm-surges (Deltares), fisheries (PML), tourism (TEC), cities/health (Vito)
 - Global: shipping (OSM), global impacts (SMHI), agriculture (WEnR)
- **Futuro :**
 - Recién comenzado: energy, water, insurance
 - quality assurance for SIS, biodiversity, forestry, cultural heritage, case studies, transport, ...



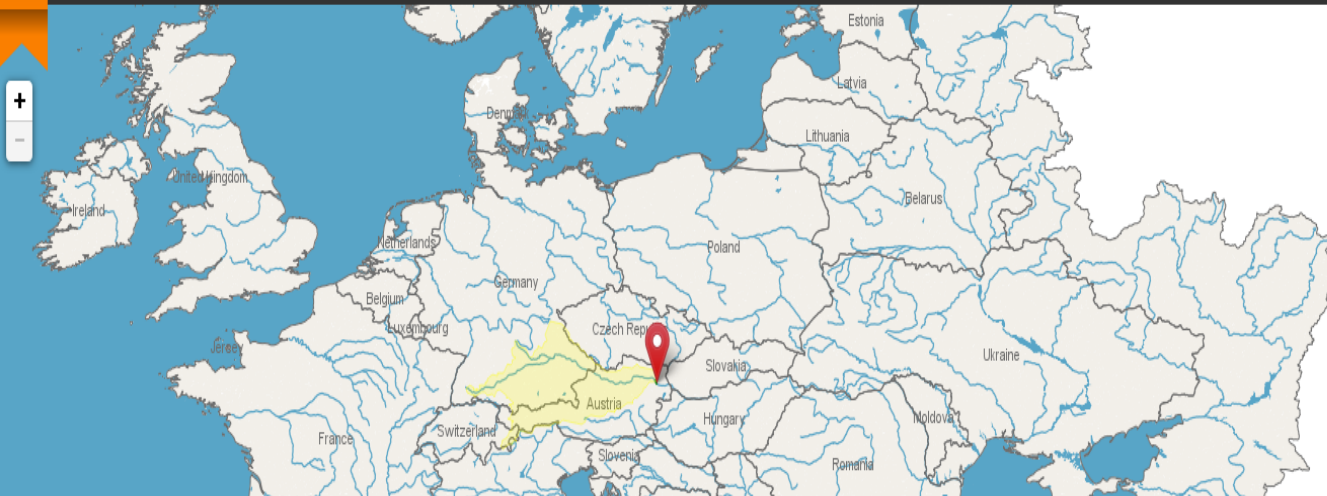
Ejemplos: swicca.climate.copernicus.eu

Climate Change

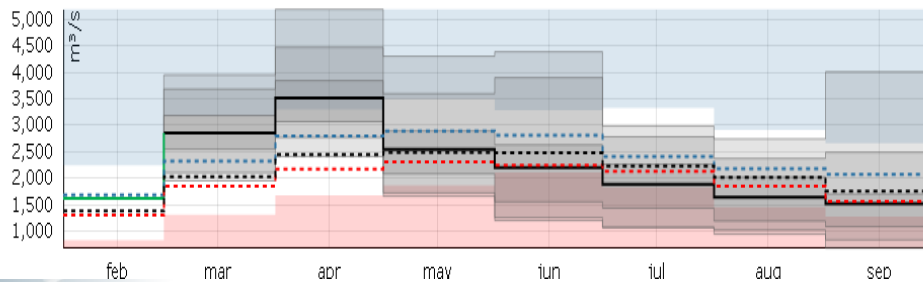
PROOF OF CONCEPT



SWICCA Climate Impacts Seasonal Forecasts Showcases User Guidance About



River flow (monthly mean)



- Current monthly mean
- Forecast mean
- Climatological high (66th percentile)
- Climatological median
- Climatological low (33rd percentile)
- Extreme high (90th percentile)
- Extreme low (10th percentile)
- Ensemble range (min-max)
- Ensemble range (5-95 percentiles)
- Ensemble range (75-75 percentiles)

SEASONAL FORECASTS

MAPS GRAPHS AND DOWNLOAD

Select coordinate

Click in map to select coordinate or fill in coordinate below

Selected coordinate: 48.21, 16.42
Catchment subid: 9602258

Lat: Lon:

Subid:

Variables & Models

Variable:
River flow (monthly mean)

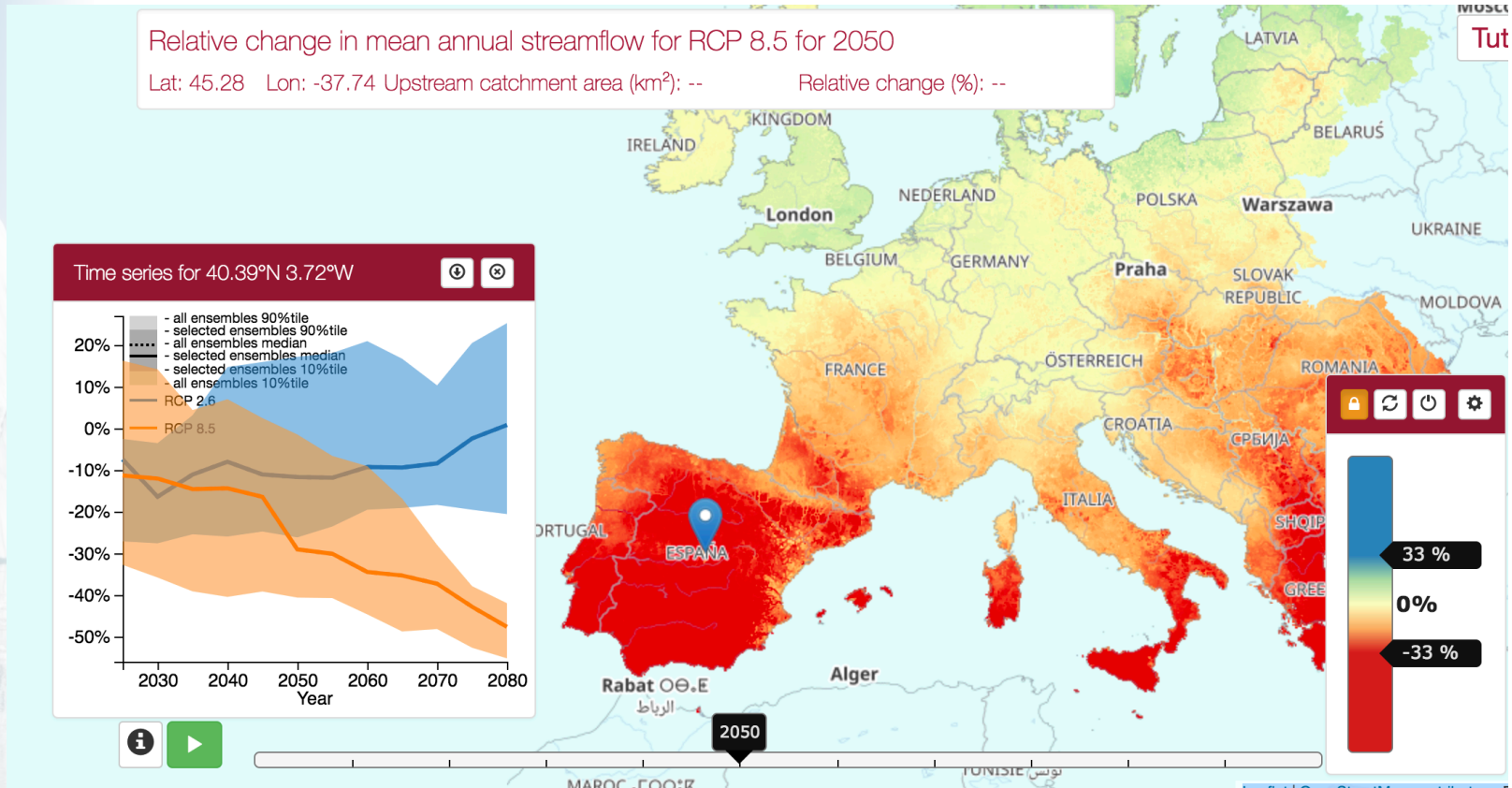
Model:
HYPE

Seasonal Forecast:
ECMWF



Climate
Change

Ejemplos: Recursos hídricos y sequías



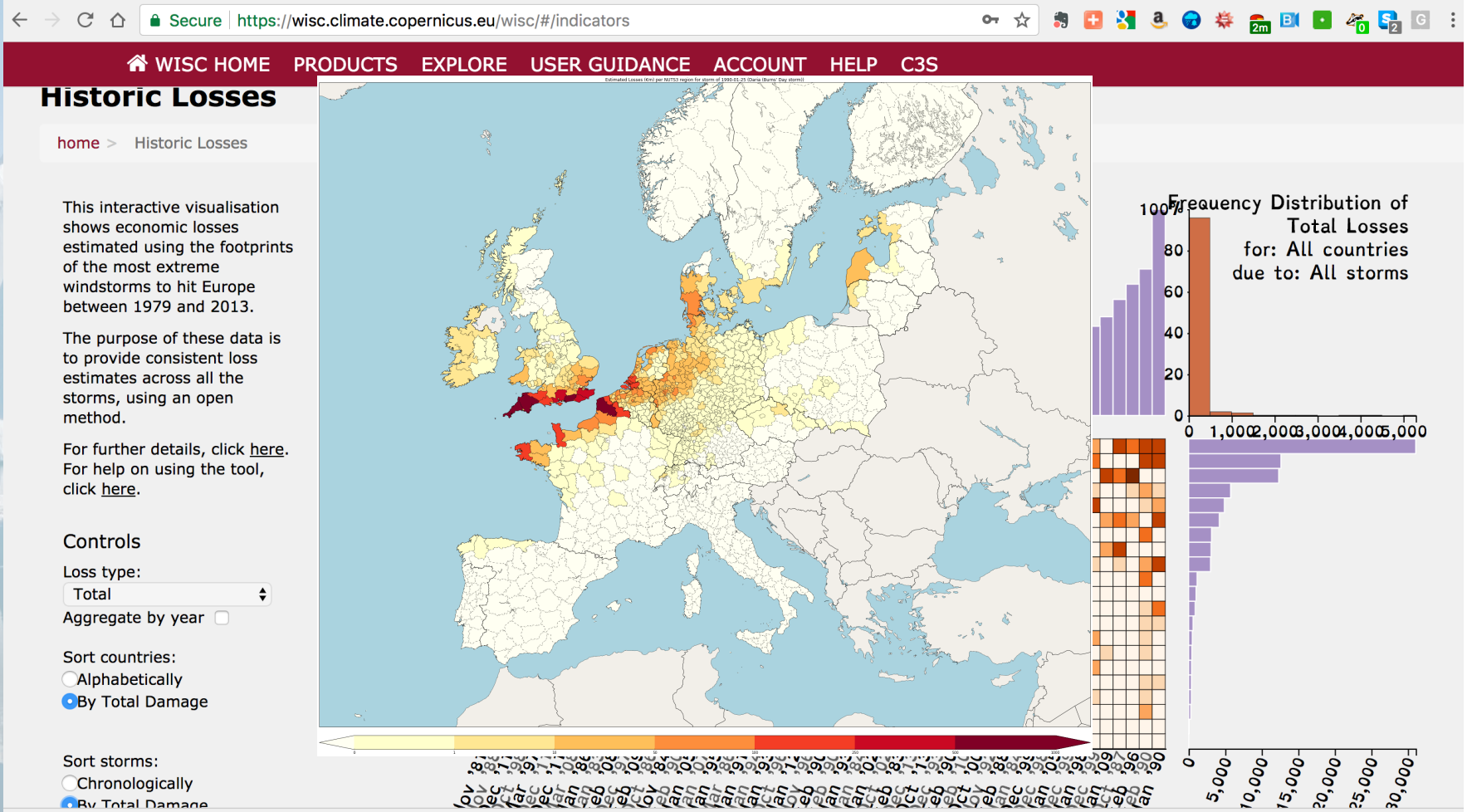
Using a combination of chain of models linking future climate scenarios with hydrological parameters it has been possible to produce an operational assessment of current and future conditions. The water-agriculture-energy nexus provide a good example of how climate mitigation and adaptation can be intertwined. Madrid, in the small plot faces significantly different hydrological futures depending on the mitigation strategy adopted.

Samaniego et al. Nature Climate Change
volume 8, pages421–426 (2018)
doi:10.1038/s41558-018-0138-5



Ejemplos: Sector de los seguros

Climate
Change



Contenido de las dos próximas clases

- Conceptos básicos; variabilidad climática vs. cambio climático
- Comunicación del cambio climático y datos climáticos
- El Servicio Europeo de Cambio Climático (**C3S**)
 - Estructura
 - Climate Data Store (**CDS**), Toolbox & Exploración
 - Sectorial Information Systems (**SIS**)
 - Productos de información climática a los comunicadores
 - Otros aspectos (**EQC**, training)
- Algunos ejemplos de aplicaciones de CAMS (if on time...)



Climate Change

C3S

Productos de Información
Climática

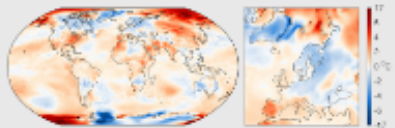


Climate
Change

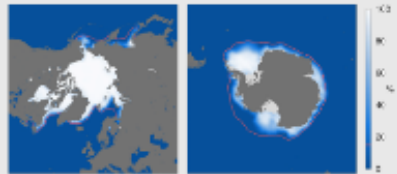
C3S – Boletines mensuales del clima

<https://climate.copernicus.eu/monthly-maps-and-charts>

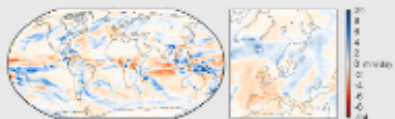
► C3S climate bulletin



Temperatura del aire en superficie



Hielo marino



Hydrological climate variables

**Próximamente...
nivel del mar, GEIs,
etc)**

- Publicado mensualmente en la web del C3S (4-6 de cada mes)
- Actualmente basado en ERA-Interim
- Más ECVs en los próximos meses

IMPLEMENTED BY

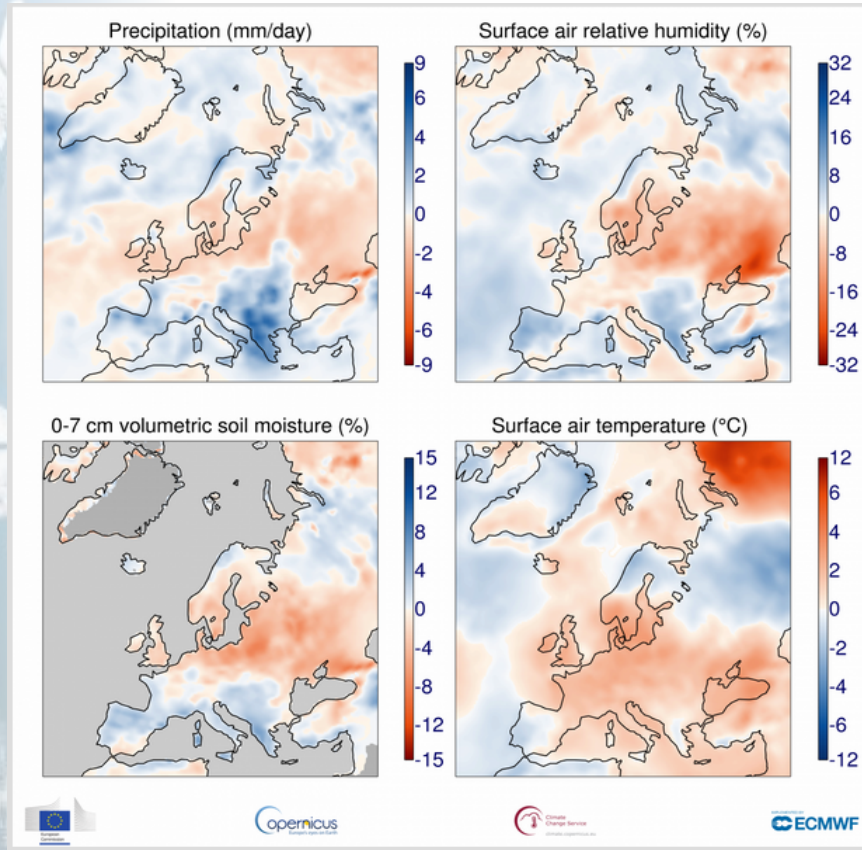




Climate
Change

C3S – Boletines mensuales del clima

Junio 2018



Puntos principales Junio 2018:

- La temperatura global fue de 0.4°C superior a la media, con excepcionales altas temperaturas en grandes áreas del Norte de Siberia.
- Algunas vastas áreas normalmente cubiertas con hielo a estas alturas del año, se vieron libres de hielo: la mayoría del Mar Chukchi Sea, Norte del estrecho de Bering, en el Ártico.
- La parte Sur de las Islas Británicas y la mayoría de las regiones adyacentes al mar Báltico experimentaron condiciones muy secas, en algunos casos llevó a alertas nacionales por sequía.

IMPLEMENTED BY





Climate
Change

C3S – European State of the Climate

HOME ABOUT C3S NEWS & MEDIA EVENTS TENDERS PRODUCTS SERVICES HELP

European State of the Climate 2017

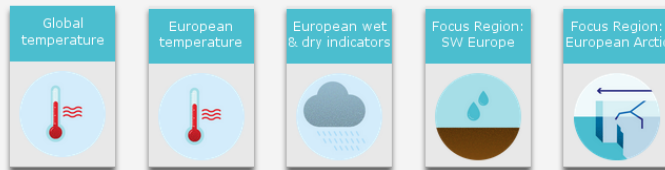


The *European State of the Climate 2017* covers two main themes, the Climate in 2017 and Headline Climate Indicators.

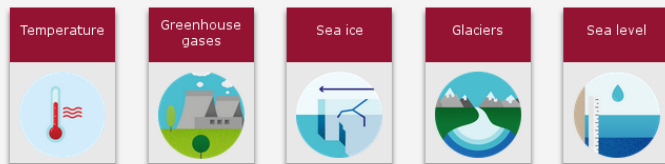
The Climate in 2017 discusses the annual and seasonal climate of last year in comparison with the 1981-2010 climate reference period. The Headline Climate Indicators focuses on long-term key indicators for global and regional climate change.

SUMMARY

Climate in 2017



Headline Climate Indicators



About

About the ESC 2017

Contributors

European State of the Climate

- Discusión del estado del clima anual y por estaciones en 2017.
- Referencia es el clima de 1981-2010.
- Indicadores del clima

IMPLEMENTED BY

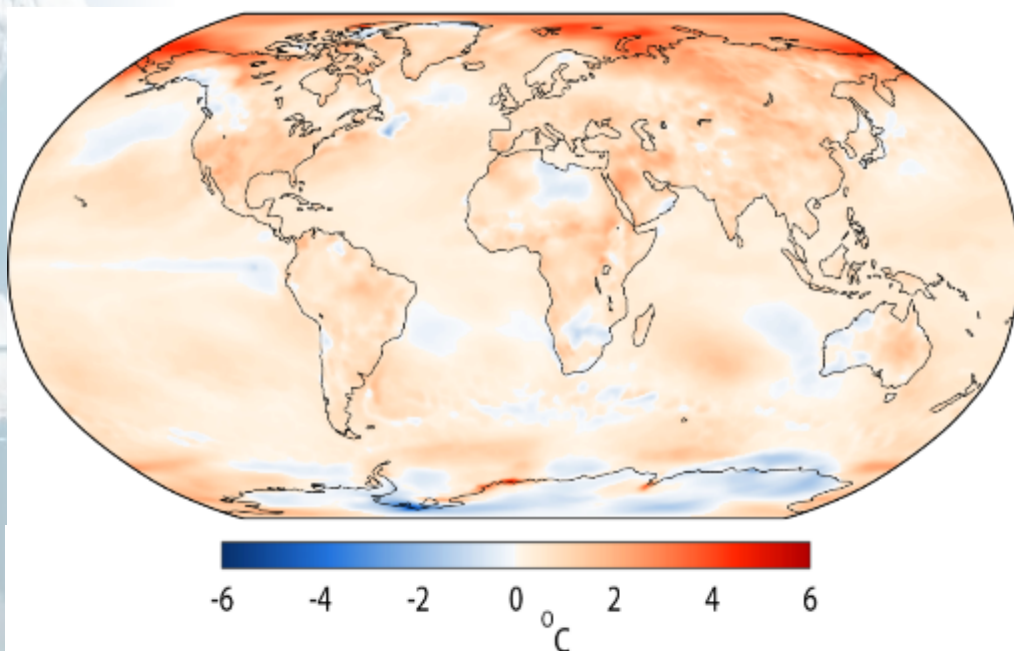




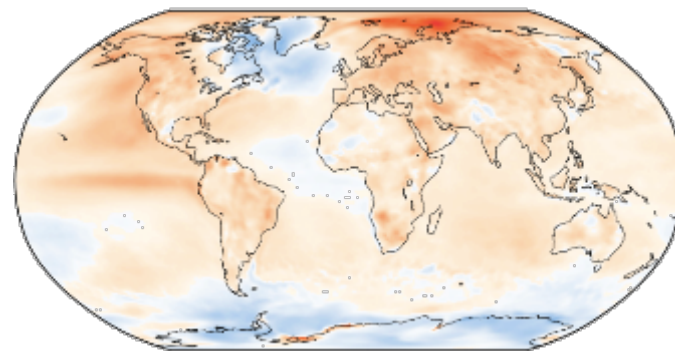
Climate
Change

2017 – warmest non-El Niño year on record

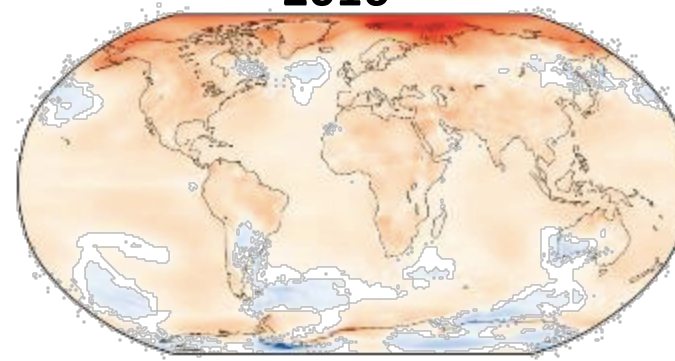
2017



2015



2016



Average surface air temperature compared to 1981-2010

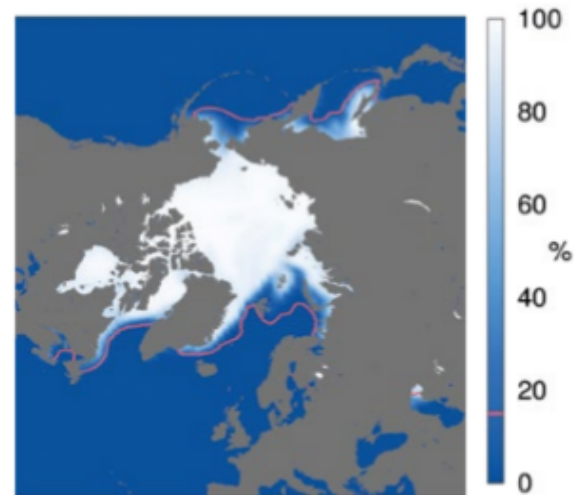


Climate
Change

2017 – Hielo marino



- Durante los últimos meses de 2017, algunas áreas del Ártico, del lado del Atlántico Norte, experimentaron temperaturas medias superiores a 6°C sobre la media de 1981-2010 average.
- 2017 fue el tercer año más cálido registrado con 1.7°C por encima de la media.

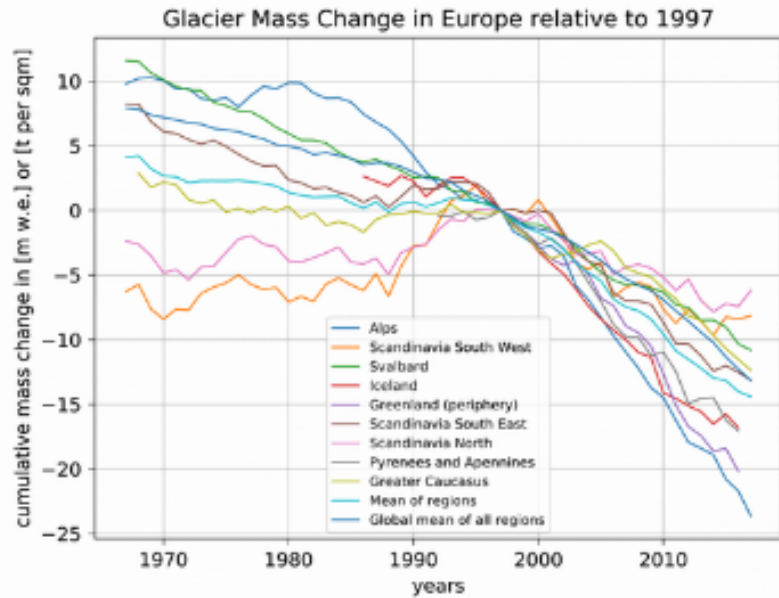


Sea ice cover for January 2017, the month with the year's largest anomaly in the European sector of the Arctic. The pink line denotes the 1981-2010 average sea ice edge for the month.



Climate
Change

2017 – Glaciares



Cumulative glacier mass changes in Europe from 1967-2017 for glaciers with long-term records in nine different regions. Cumulative mass balance values are given in the unit 'metre water equivalent (m w.e.)' relative to 1997. Data source: WGMS (2017, updated), Credit: WGMS / Copernicus Climate Change Service

Media global:

- Más de 20m de pérdida del grosor de hielo desde 1960s

Europe:

- La pérdida de hielo de los glaciares basada en observaciones varía entre los 2m en el sudoeste de Escandinavia a 34m en los Alpes

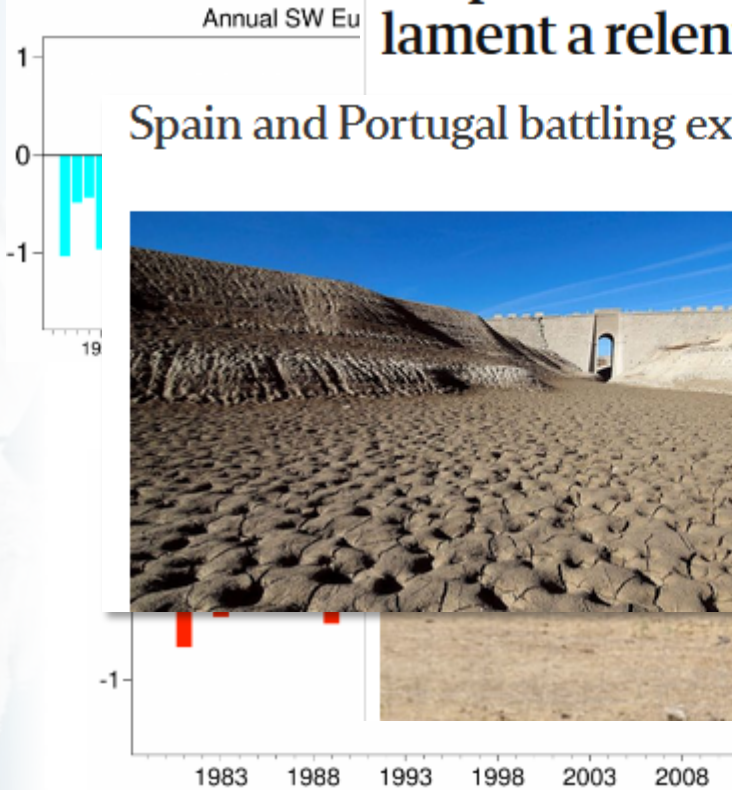


Climate Change

2017 Sudoeste de Europa – muy seco

Temperature (°C)

Soil moisture (%)



Grapes shrivel as Spanish farmers lament a relentless drought

EL PAÍS

IN ENGLISH

POLITICS ARTS SPORTS OPINION SPANISH WAY OF LIFE

LEONARDO EL PAÍS, premio Rey de España como "Medio de Comunicación más Destacado de Iberoamérica"

Spain and Portugal battling extreme drought

... summer, Spain's drought intensifies

... city when they are normally at 60% during this time of the year



4 SEP 2017 - 09:07 (UTC)

... can see the door as it was," say Lourdes and Javier, a couple in their twenties, as they take along the skeletons of the houses that 50 years ago were once a town in the region of León in northwestern Spain. They are on vacation and have taken a day trip to the Barrizo de Ivor, north of the city of León. "We had seen on social media that it had little water, but we had seen this. It is spectacular." Even cars can drive through the dry bed of this marsh, which is thought has brought to light a dozen of the ancient villages that were half a century ago.

Best Newspaper in Spain 2017

Euro Weekly

NEWS - SPORT - FRANCE - LIFESTYLE - COLUMNISTS - PROPERTY - PAPERS - CLASSIFIED

Spain on alert for worst drought in more than two decades

By Kat Adnan | Thursday, 21 November 2017 13:29

ALL signs point towards trouble in Spain. The reservoirs currently artificially low levels, while the dry stay away for the indefinite future.

According to the latest available reservoirs are at just 32 per cent capacity, the lowest since 1994.

last year. These levels don't look any more as Anso, the State Meteorological Agency, does not predict a high amount of rainfall in the coming weeks.

We take to say the country has received

North with less rainfall than it has in recent years. More





Climate
Change

C3S boletines climatológicos en televisión



Credit: ZDF, Özden Terli, C3S



- Productos mensuales standard
- Productos “adaptados”



Climate Change

C3S

Otros aspectos

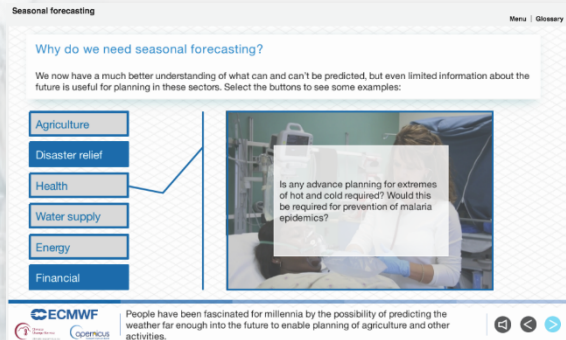




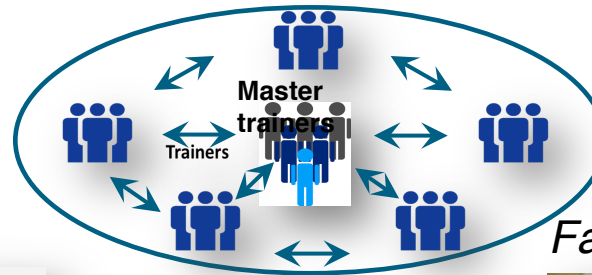
Climate
Change

Principios de formación

*Self learning
(self paced, anywhere)*



Train the trainer



Face-to-face training events



Training needs analysis (TNA) underpins the User Learning Services and continuous feedback from learners will ensure a close match to their needs.



Climate
Change

Asistencia a usuarios de Copernicus (Servicios ECMWF)

- ‘Copernicus User Support’ ofrece apoyo a los usuarios:
 - por correo electrónico:
copernicus-support@ecmwf.int
 - en los sitios web de CAMS y C3S ("Help & Support")
<http://climate.copernicus.eu>
<http://atmosphere.copernicus.eu>
 - soporte de nivel 0: Knowledge Base
- Los usuarios tienen la garantía de recibir:
 - respuesta inicial en menos de 8 horas laborables
 - solución para los problemas básicos (Nivel 1) en menos de 5 días laborables

IMPLEMENTED BY



Contenido de las dos próximas clases

- Conceptos básicos; variabilidad climática vs. cambio climático
- Comunicación del cambio climático y datos climáticos
- El Servicio Europeo de Cambio Climático (**C3S**)
 - Estructura
 - Climate Data Store (**CDS**), Toolbox & Exploración
 - Sectorial Information Systems (**SIS**)
 - Productos de información climática a los comunicadores
 - Otros aspectos (**EQC**, training)
- Algunos ejemplos de aplicaciones de CAMS (if on time...)



Atmosphere Monitoring

Ejemplos de CAMS

Copernicus Atmospheric Monitoring Service





Climate
Change

Copernicus Atmosphere Monitoring Service



Información fiable sobre composición atmosférica para actores políticos, empresas, científicos y ciudadanos en general



Fortalecimiento del conocimiento e impulso a tomas de decisiones informadas en temas como calidad del aire, salud, energía solar, tiempo y clima



Climate
Change

¿Qué datos ofrece CAMS?



Portafolio de productos del servicio CAMS
Acuerdo de delegación con la Comisión Europea

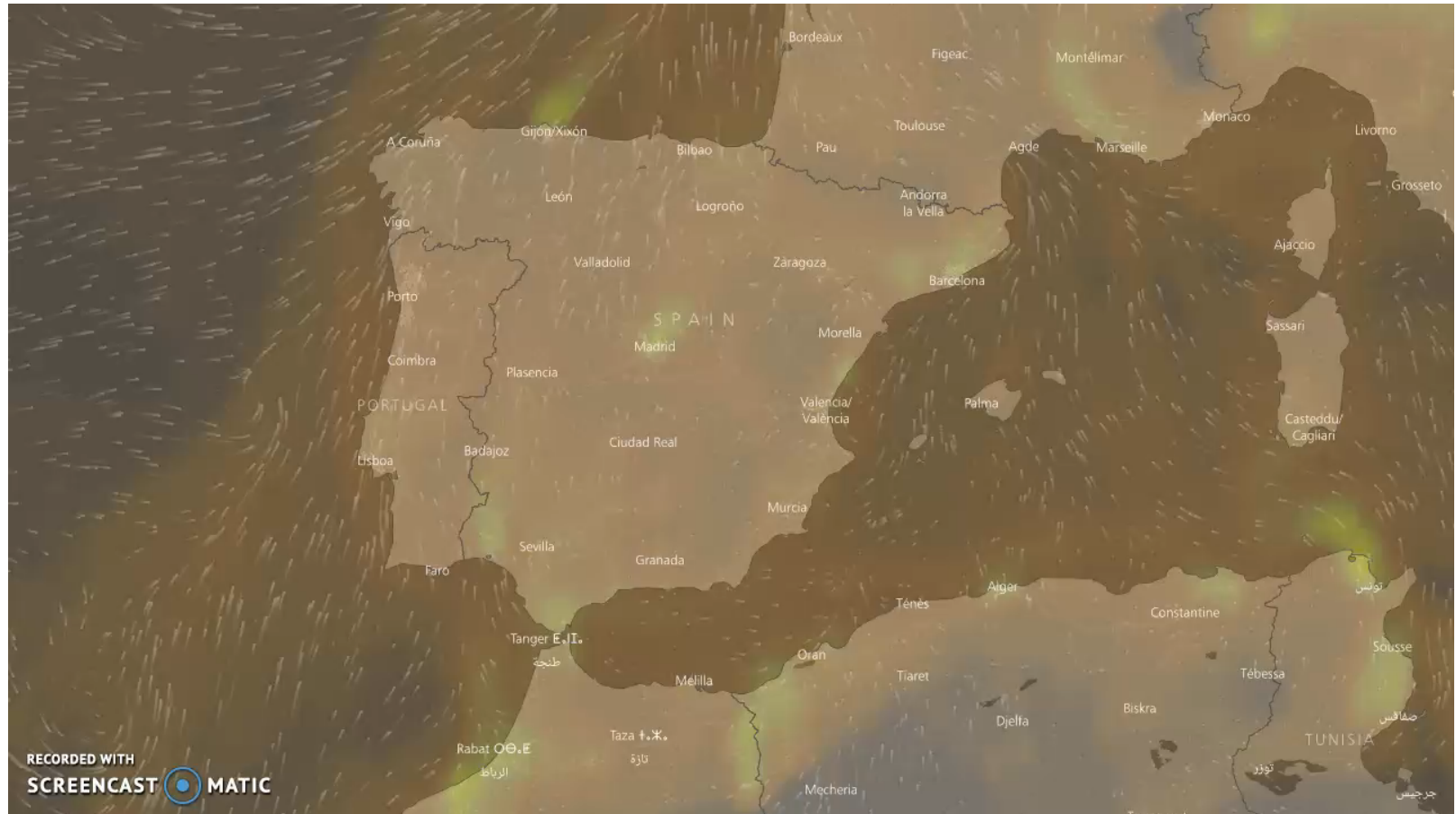
Portfolio	Product groups
A. Regional products	European AQ NRT analyses
	European AQ NRT forecasts
	European AQ interim reanalyses
	European AQ reanalyses
B. Global products (troposphere and stratosphere)	Global atmospheric composition NRT analyses
	Global atmospheric composition NRT forecasts
	Global atmospheric composition reanalyses
C. Supplementary products	Policy support products
	Solar radiation
	Greenhouse gas fluxes
D. Emissions products	Climate forcings
	Anthropogenic emissions
	Fire emissions




Climate
Change

Ejemplos CAMS

Windy.com ofrece una visualización de parámetros meteorológicos y de composición de la atmósfera (polvo, CO, SO₂)

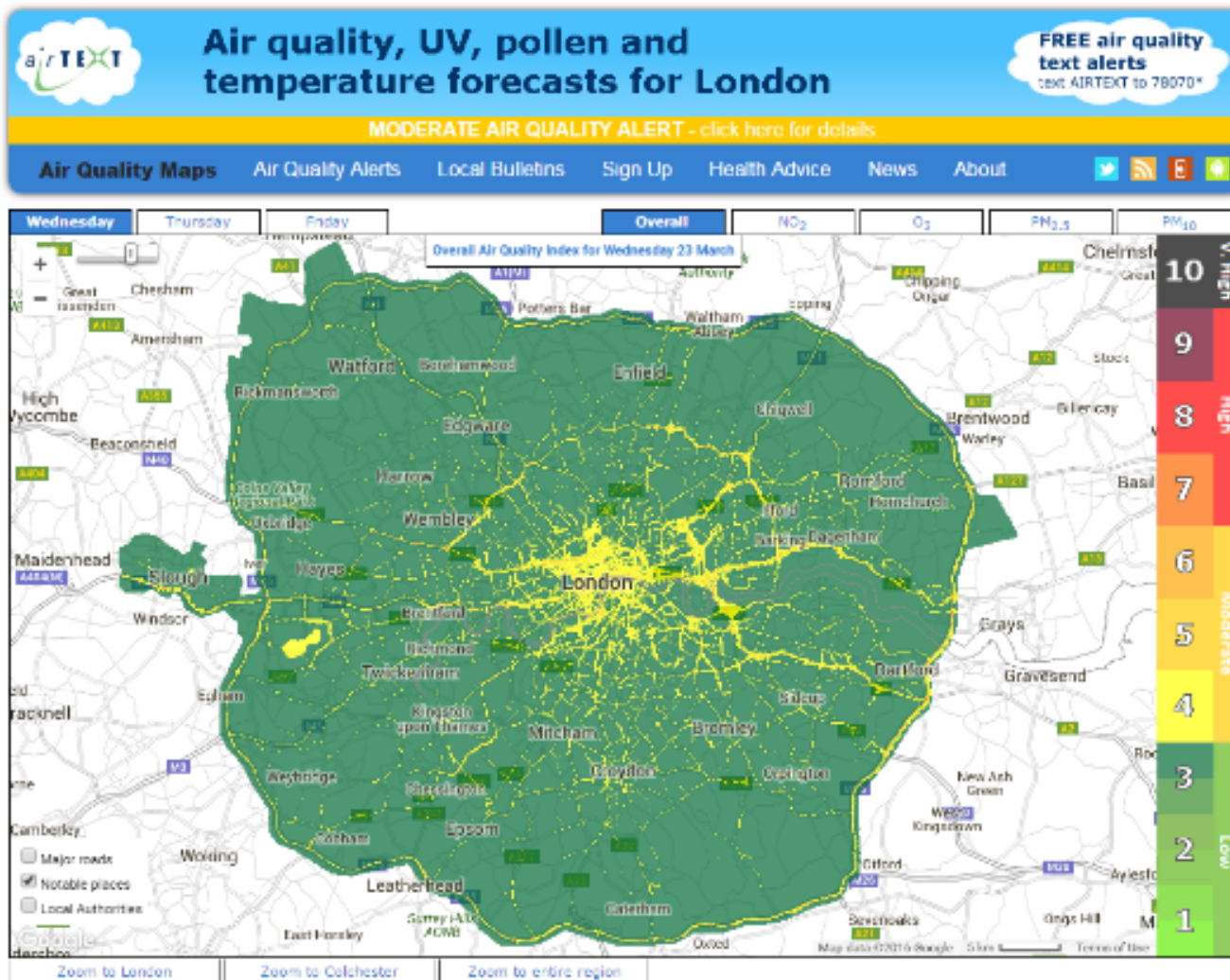


RECORDED WITH
SCREENCAST  MATIC



Climate Change

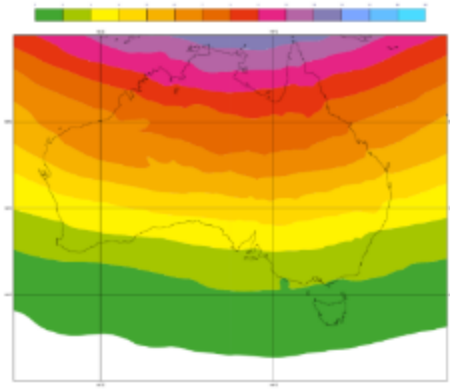
Ejemplos CAMS



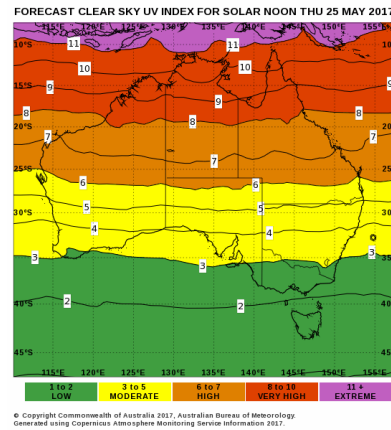


Climate
Change

Ejemplos CAMS



Previsiones de UV index
Copernicus



Previsiones del Bureau of
Meteorology de Australia



Previsiones SUNSMART
del Cancer Council Victoria
para smartphones



Climate
Change

A d e m á s



Newsletter

<http://climate.copernicus.eu/subscribe>



Twitter

@CopernicusECMWF

IMPLEMENTED BY





Climate
Change

Mensajes para llevarse a casa

- C3S es un servicio Europeo que pone a disposición del ciudadano datos y conocimiento climático, informando sobre la variabilidad climática y el cambio climático.
- Todo el contenido del CDS es gratuito y abierto y el acceso es simple y apoyado por un conjunto de herramientas de procesado. La calidad de sus contenidos y servicios vendrá asegurada con un sello de calidad único y crítico.
- Los principales destinatarios del C3S son “intermediarios expertos” que conozcan al end-user y sean capaces de hacer frente a sus necesidades.
- C3S viene con ejemplos prácticos para diferentes sectores económicos, que sirven como referencia de buenas prácticas.
- C3S está sirviendo ya a una amplia gama de usuarios Europeos y mundiales, así como de organizaciones: EU DGs, WMO, GCOS, GFCS, EEA, etc.



Climate
Change

Conclusión, objetivo final

● climate change

Search term

??

+ Add comparison

Spain ▾

Past 12 months ▾

All categories ▾

Web Search ▾

Interest over time ⓘ





Climate
Change

Conclusión, objetivo final

● **climate change**

Search term

● **ronaldo**

Search term

+ Add comparison

Spain ▾

Past 12 months ▾

All categories ▾

Web Search ▾

Interest over time ?



Average

Gracias por vuestra atención !

contacto: joaquin.munoz@ecmwf.int

Más información:

Programa Copernicus:

<http://www.copernicus.eu/>

Copernicus Climate Change Service:

<https://climate.copernicus.eu/>

Climate Data Store:

<https://cds.climate.copernicus.eu/>