

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS
HÍDRICOS Y SEQUÍAS EN ESPAÑA**

**ATLAS CARTOGRÁFICO - APLICACIÓN CAMREC
MANUAL DE USUARIO**

Madrid, julio de 2017

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INSTALACIÓN	3
1.1	PREREQUISITOS: INSTALACIÓN DE QGIS.....	3
1.2	INSTALACIÓN DE LA APLICACIÓN CAMREC	4
2	ESTRUCTURA DE DATOS	10
2.1	PROYECCIONES	10
2.2	CAPAS VECTORIALES.....	16
2.3	LEYENDAS.....	17
3	MENÚS DE LA APLICACIÓN	23
3.1	MENÚ “CONFIGURACIÓN”	23
3.2	MENÚ “CARGAR CAPAS CAMBIO CLIMATICO”	23
3.3	MENÚ “CAPAS VECTORIALES”	25
3.4	MENÚ “CAMBIO ANUAL”	26
3.5	MENÚ “CÁLCULO AREAL”	28

1 INSTALACIÓN

La herramienta generada ha sido desarrollada sobre el sistema de información geográfica libre QGIS en la versión 2.18.

En consecuencia, la aplicación CAMREC es un complemento o plugin de QGIS, por lo que primero hay que tener instalado QGIS y luego hay que instalar la aplicación CAMREC.

Además, antes de usar la aplicación hay que instalar los datos GIS (básicamente, mapas de cambio climático) en el directorio seleccionado por el usuario y hay que indicar el directorio donde se guardarán los mapas de salida.

1.1 PREREQUISITOS: INSTALACIÓN DE QGIS

QGIS se puede descargar de la página web:

<https://www.qgis.org/es/site/forusers/download.html>

Hay versiones para Windows, Mac, Linux y Android.

Tras presionar en el icono correspondiente de la versión 2.18 de QGIS, el usuario puede iniciar la instalación o guardar el fichero de instalación para hacerlo posteriormente.

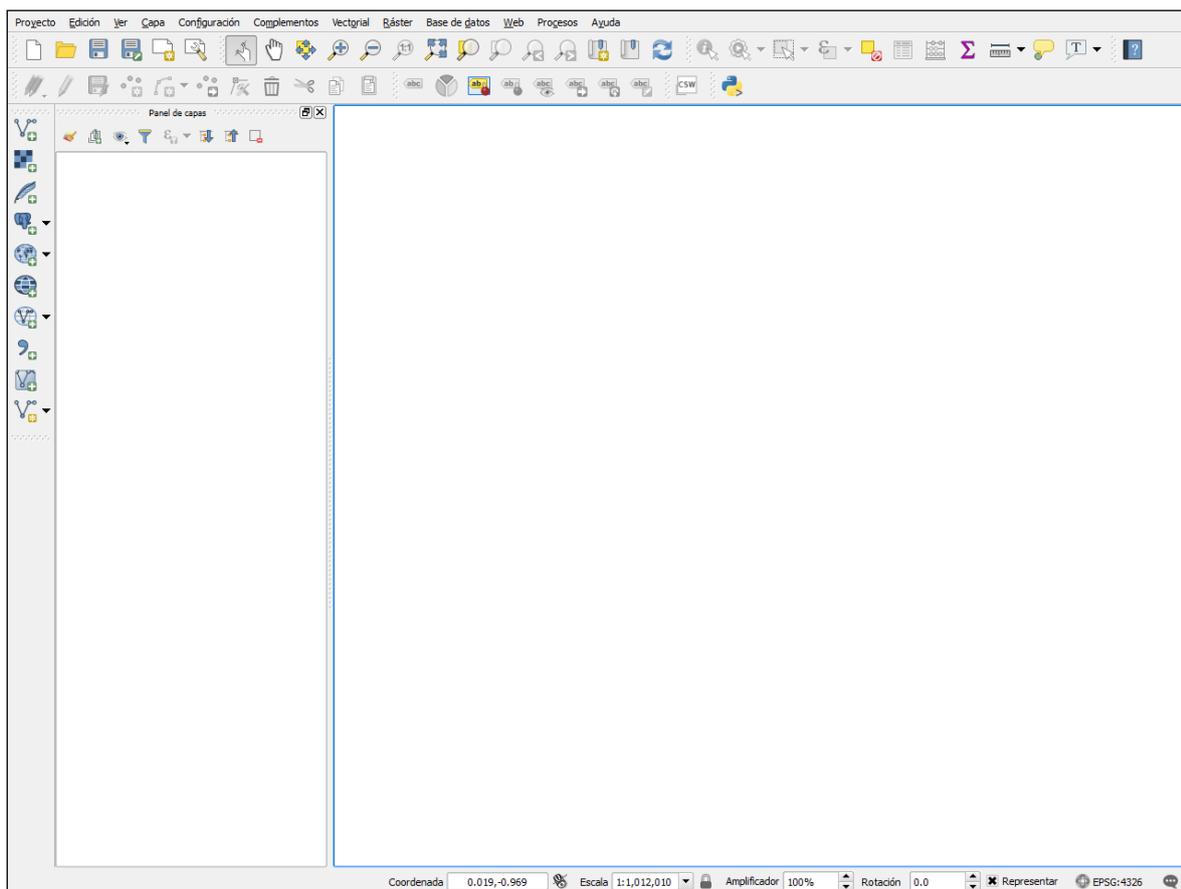
Hay que tener en cuenta que según la configuración del ordenador del usuario, puede que se precisen permisos de administrador para la instalación del programa QGIS.

Tras acabar el proceso de instalación se habrán instalado una serie de programas, tal como aparece a continuación.

 QGIS Browser 2.18.5 with GRASS 7.2.0	04/04/2017 12:18	Acceso directo	3 KB
 QGIS Browser 2.18.5	04/04/2017 12:18	Acceso directo	3 KB
 QGIS Desktop 2.18.5 with GRASS 7.2.0	04/04/2017 12:18	Acceso directo	3 KB
 QGIS Desktop 2.18.5	04/04/2017 12:18	Acceso directo	3 KB
 Qt Designer with QGIS 2.18.5 custom wid...	04/04/2017 12:18	Acceso directo	3 KB
 SAGA GIS (2.3.1)	04/04/2017 12:18	Acceso directo	2 KB

La versión básica es QGIS Desktop 2.18.5.

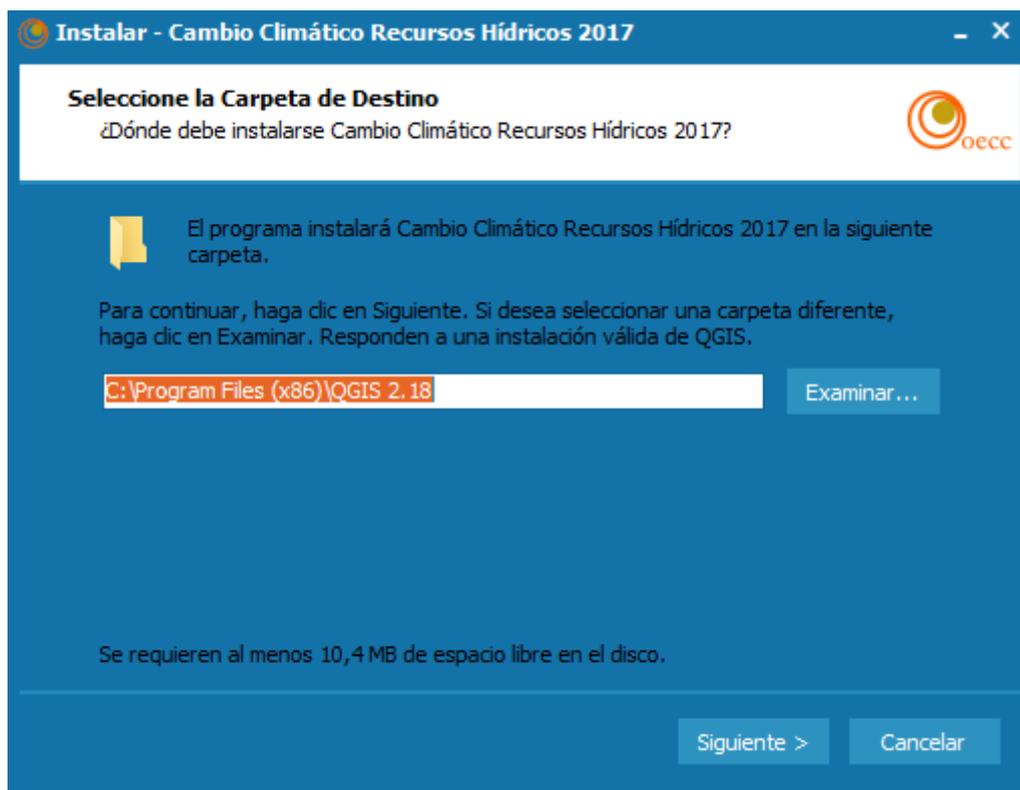
Al ejecutar ese programa QGIS aparecerá la siguiente pantalla:



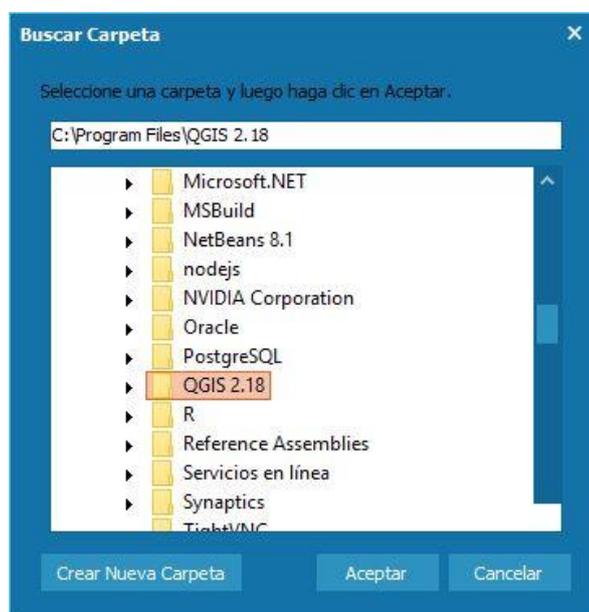
1.2 INSTALACIÓN DE LA APLICACIÓN CAMREC

CAMREC se puede instalar mediante un fichero de ejecución disponible en AdapteCCa: [“CAMRECV1.exe”](#).

A continuación se muestra una ventana con el asistente para la instalación.



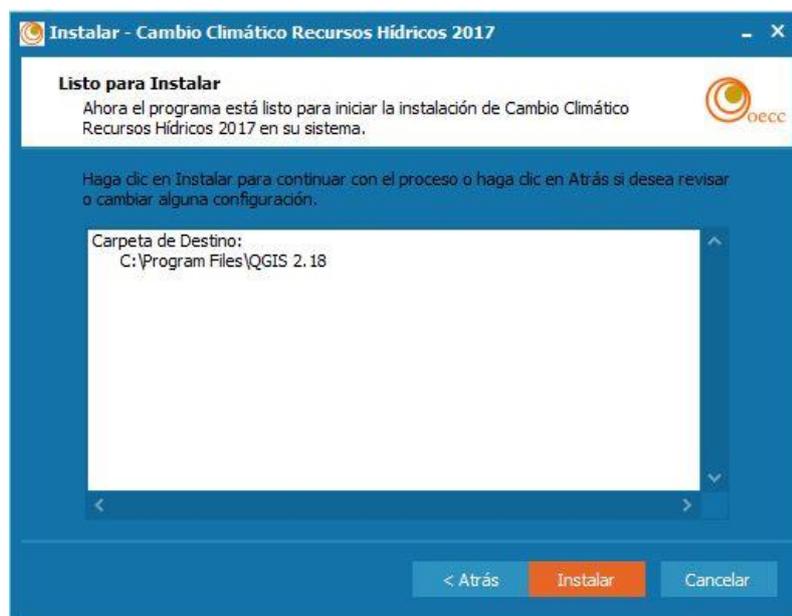
Desde el botón *Examinar*, seleccionar la carpeta donde está instalado QGIS versión 2.18 y presionar *Aceptar* (no fiarse de la ruta que se pone por defecto).



A continuación aparecerá de nuevo la carpeta de instalación. Presionar sobre *Siguiente*.

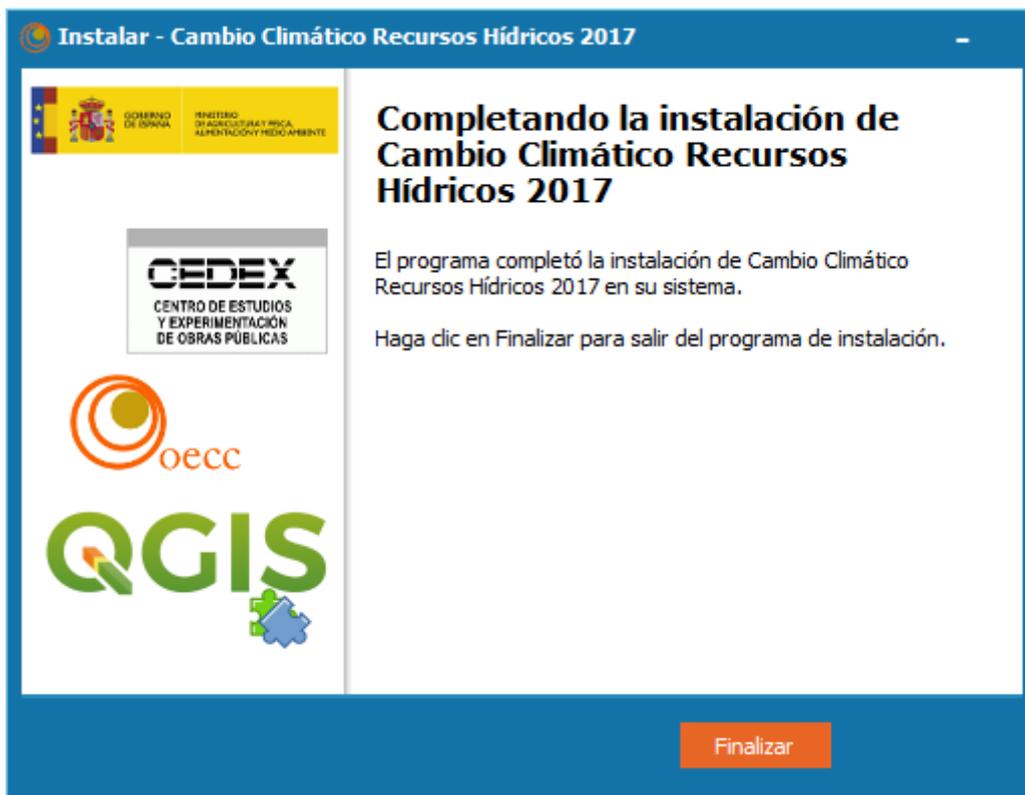


Una vez pulsado el botón *Siguiente*, el instalador muestra la ubicación final.



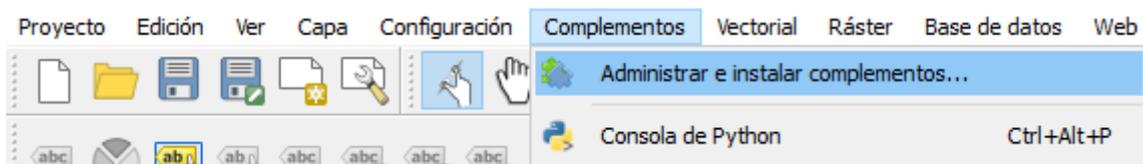
Una vez pulsado el botón *Siguiente*, se inicia el proceso de instalación.

Finalmente, se muestra una pantalla donde se confirma la correcta instalación.

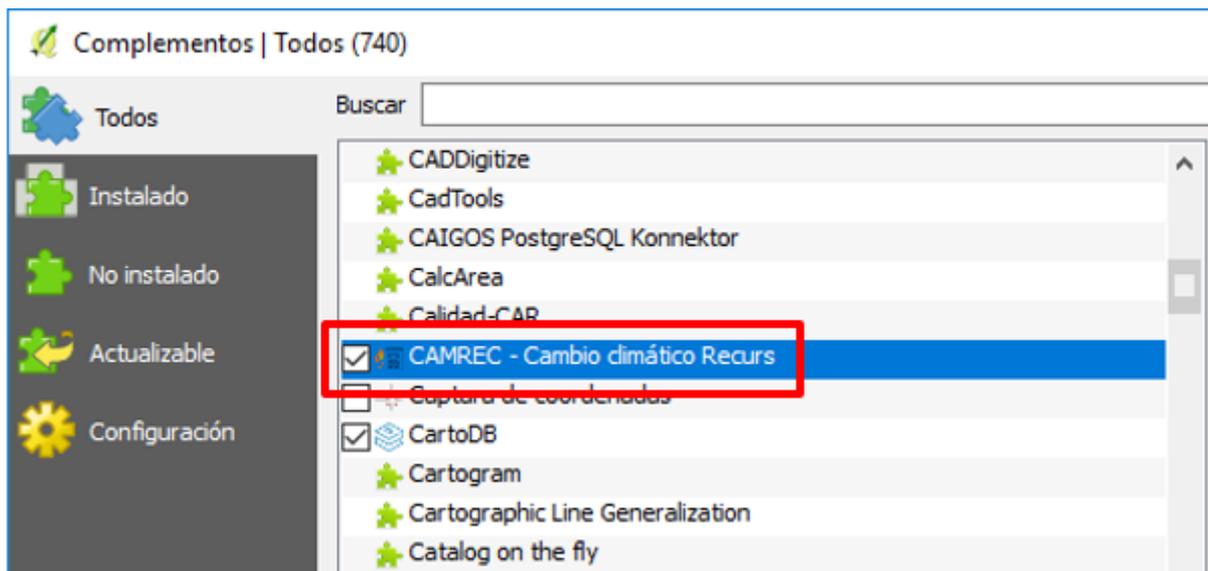


Tras dar al botón *Finalizar*, hay que activar la herramienta.

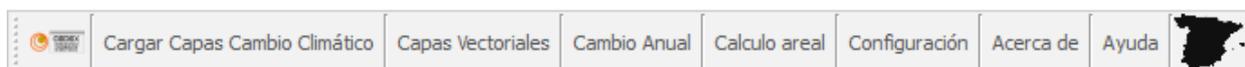
Para ello, ejecutar el programa QGIS. Dentro del programa, abrir el menú *Administrar e instalar complementos* dentro del menú *Complementos*.



Se abrirá un nuevo menú y hay que localizar el complemento *Cambio Climático Recursos Hídricos 2017*.



El complemento se ha instalado y aparecerá la barra de herramientas diseñada para la aplicación CAMREC, tal como se ve en la siguiente figura.



Tras instalar la aplicación, hay que descargar e instalar los datos del fichero [“CAMREC Mapas.rar”](#) disponibles en [AdapteCCa](#).

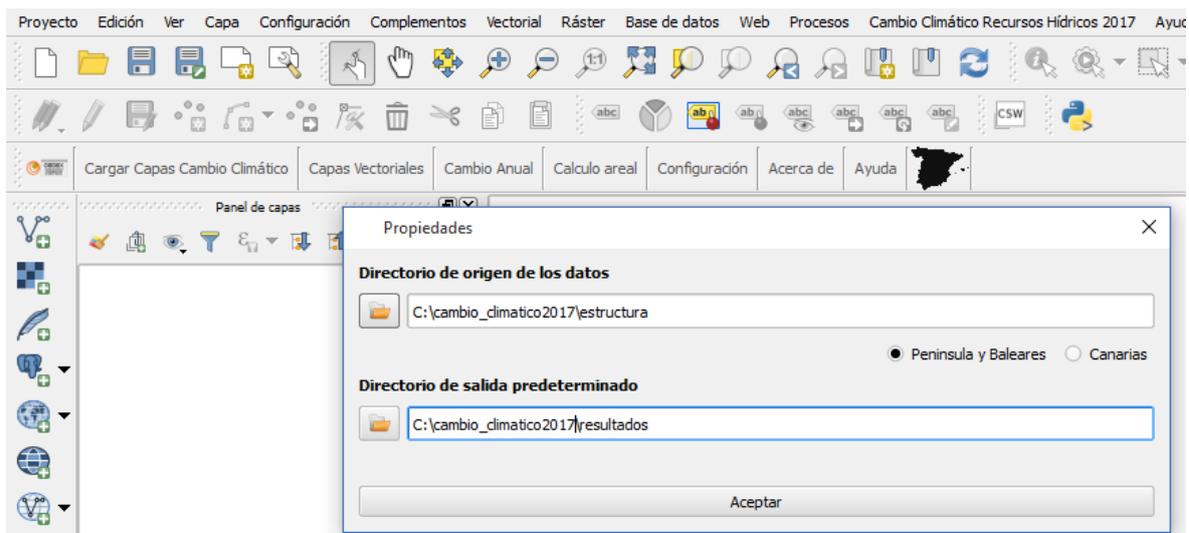
El fichero llamado “CAMREC_Mapas.rar” contiene todos los datos almacenados en una estructura de directorios diseñados para tal fin.

Es necesario descomprimirlo y guardarlo en el directorio de nuestra elección para dejarlo listo para que CAMREC pueda acceder a él. Ejemplo: “c:\cambio_climatico2017\”.

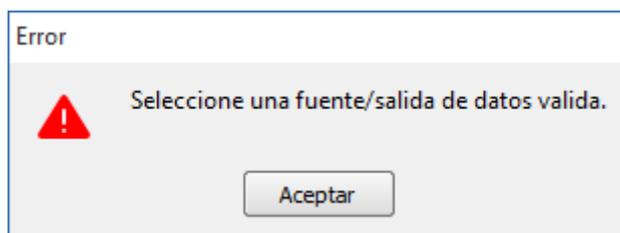
Especificar directorio de datos y de salida

Finalmente, para poder utilizar la aplicación es necesario indicar la ubicación del directorio donde se han almacenado los mapas (*Directorio de origen de los datos*) y el directorio donde se almacenarán los mapas de salida tras hacer los análisis correspondientes (*Directorio de salida predeterminado*).

Para tal fin, presionar sobre el botón *Configuración* de la barra de la aplicación y saldrá la pantalla para indicar ambos directorios, tal como se muestra en la figura siguiente. En el ejemplo, serían los directorios “c:\cambio_climatico2017\estructura” y “c:\cambio_climatico2017\resultados”.



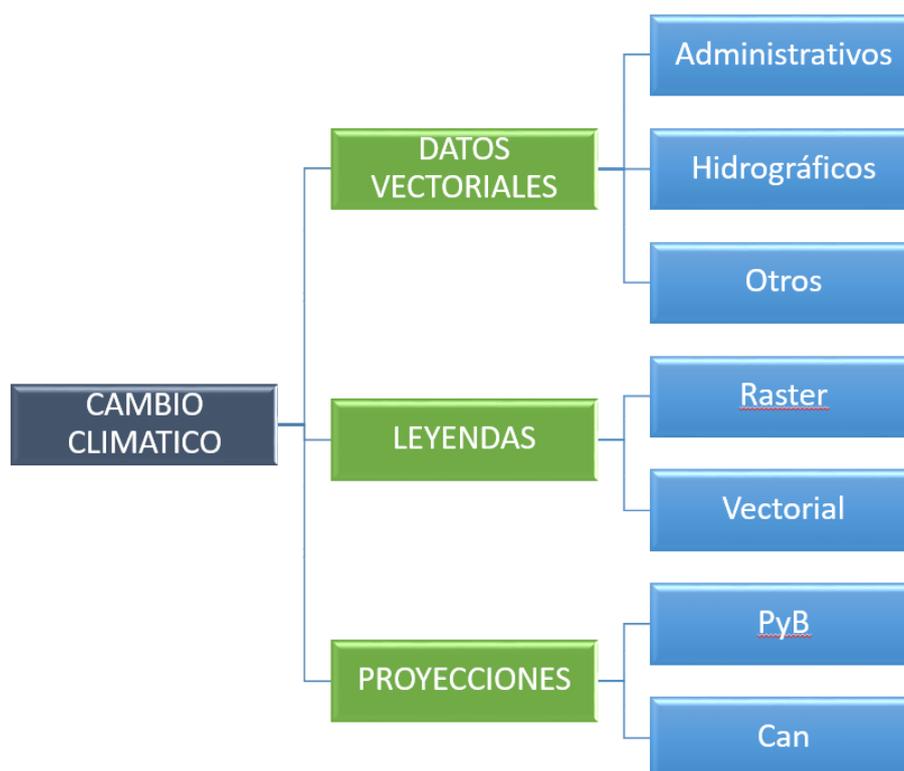
En el caso de que no se hayan indicado alguno de esos dos directorios, aparecerá el siguiente mensaje de error:



2 ESTRUCTURA DE DATOS

Una vez que se ha descargado e instalado/descomprimido el fichero de datos, se habrá creado una estructura de directorios para el almacenamiento de la información en el directorio especificado, tal como se ha indicado en los apartados anteriores.

A continuación se muestra el esquema general de directorios.



2.1 PROYECCIONES

El directorio “PROYECCIONES” almacena todas las capas ráster resultado de la simulación de diferentes variables hidroclimáticas para 12 hipótesis de clima futuro, denominados proyecciones. La información de partida son series climáticas para cada una de las 12 proyecciones, incluyendo las correspondientes series para el periodo de control, proporcionadas por AEMET (web julio 2016).

Cada proyección se caracteriza por un modelo de circulación general (ej.: CNRM-CM5), un escenario de emisiones de gases de efecto invernadero (RCP 4.5 y RCP 8.5) y un método único de regionalización para España (análogos AEMET).

El ámbito geográfico es España. Se han generado dos estructuras similares para almacenar la información, dividiéndola en dos subcarpetas, una para el entorno peninsular español (Península y Baleares) (PyB) y otra para Canarias (Can). El sistema de referencia para PyB es el ETRS 1989, proyección UTM H30 y el sistema de referencia para Can es el WGS84, proyección UTM H28 (compatible con REGCAN95).

Las siglas empleadas para designar las 12 proyecciones y, por tanto, el nombre de cada uno de los directorios de la base de datos geográfica, ha consistido en designar

con un dígito el modelo de circulación general, seguido de otro dígito para el escenario de emisiones y por último una A que indica la regionalización por Análogos.

Cada una de las dos subcarpetas contiene 3276 mapas, que son la combinación de 6 variables, 12 proyecciones (6 MCG y 2 RCP), 4 periodos de estudio y 13 referencias temporales (1 año y 12 meses), tal como se indica a continuación (el periodo de control no tiene RCP):

Variables hidroclimáticas:

- PRE: Precipitación
- ETP: Evapotranspiración potencial
- ETR: Evapotranspiración real
- REC: Recarga acuíferos
- ESC: Escorrentía total
- APN: Aportación

Proyecciones:

Sigla		Escenario RCP	MCG
FA	F4A	4.5	CNRM-CM5
	F8A	8.5	
MA	M4A	4.5	MPI.ESM.MR
	M8A	8.5	
NA	N4A	4.5	inmcm4
	N8A	8.5	
QA	Q4A	4.5	bcc-csm1-1
	Q8A	8.5	
RA	R4A	4.5	MIROC.ESM
	R8A	8.5	
UA	U4A	4.5	MRI.CGCM3
	U8A	8.5	

Periodos:

- 1961_2000 (PC o periodo de control)
- 2010_2040
- 2040_2070
- 2070_2100

Referencias temporales

- Mapa anual
- 12 mapas mensuales

La resolución espacial de los mapas es de 1000 x 1000 m para todas las variables excepto para APN (aportación hídrica) que de 500 x 500 m.

Los mapas están expresados en mm (mm/mes o mm/año según la referencia temporal), excepto los mapas de la variable APN que están expresados en hm³ (hm³/mes o hm³/año según la referencia temporal).

Con relación a los ríos en frontera, la aportación a los ríos se ha calculado con el área vertiente situada tanto en territorio español como portugués o francés.

Debajo de cada uno de estos directorios, se ha generado una carpeta para cada variable hidroclimática, donde se almacenan todas las capas ráster correspondientes a los promedios mensuales, los mapas anuales de todos los periodos y los escenarios de emisiones.

La codificación de los mapas ráster es:

Codificación para el periodo de control (1961-2000):

- Mapas de promedios mensuales:

<variable>1961_2000_<modelo>A_mes

- Mapas de promedios anuales:

<variable>1961_2000_<modelo>A_ano

Codificación para los periodos de impacto (2010-2040, 2040-2070 y 2070-2100):

- Mapas de promedios mensuales:

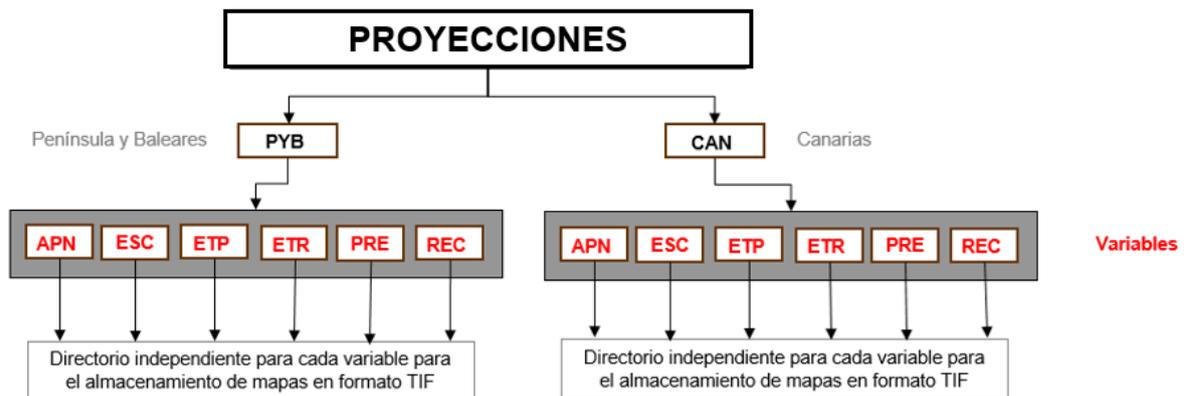
<variable><periodo>_<modelo><escenario de emisiones>A_mes

- Mapas de promedios anuales:

<variable><periodo>_<modelo><escenario de emisiones>A_ano

A modo de ejemplo, el mapa "PRE1961_2000_MA" expresaría la PRE anual promediada en el PC (1961-2000) según la proyección MA en cada una de las aproximadamente 500000 celdas de 1 x 1 km, en el caso de la base de datos del Entorno Peninsular (PyB). Hay que tener en cuenta que no hay RCP para el PC. De manera similar, el mapa "APN2010_2040_R8A_noviembre" expresaría la APN del mes de noviembre promediada en el PI1 (2010-2040) según la proyección R8A en cada una de las aproximadamente 2000000 celdas de 500 x 500 m, en el caso de la base de datos del Entorno Peninsular.

A continuación se muestra una imagen de la estructura diseñada.



A continuación se muestran las abreviaciones para la composición de los nombres de las capas así como su descripción:

VARIABLES HIDROCLIMÁTICAS	
CODIGO UTILIZADO EN AL CAPA	NOMBRE
PRE	PRECIPITACIÓN
ETP	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL
ETR	EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL
REC	RECARGA ACUIFEROS
ESC	ESCORRENTÍA TOTAL
APN	APORTACIÓN TOTAL

PERIODO DE CONTROL

CODIGO UTILIZADO EN CAPA	DESCRIPCIÓN
1961_2000	Periodo de control sobre cuyos valores medios se evalúan los cambios en los recursos hídricos en los periodos de impacto. Va desde octubre 1961 a septiembre de 2000 (años hidrológicos)

PERIODOS DE IMPACTO FUTUROS	
CODIGO UTILIZADO EN CAPA	DESCRIPCIÓN
2010_2040	Periodo de impacto en el que se evalúa el impacto del cambio climático en los recursos hídricos, que va desde octubre 2010 a septiembre de 2040 (años hidrológicos)
2040_2070	Periodo de impacto en el que se evalúa el impacto del cambio climático en los recursos hídricos, que va desde octubre 2040 a septiembre de 2070 (años hidrológicos)
2070_2100	Periodo de impacto en el que se evalúa el impacto del cambio climático en los recursos hídricos, que va desde octubre 2070 a septiembre de 2100 (años hidrológicos)

MODELOS		
CODIGO UTILIZADO EN CAPA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
F	CNRM-CM5	El MCG CNRM-CM5, por sus siglas en inglés, Centre National de Recherches Meteorologiques – Coupled Model 5, es un modelo del sistema terrestre (ESM) diseñado por el Centro Nacional de Investigaciones Meteorológicas de Meteo France, de Francia. El modelo consiste en varios modelos existentes diseñados independientemente que se acoplan mediante el software OASIS. Los modelos que acopla son: atmósfera (ARPEGE), océano (NEMO), hielo marino (GELATO), superficie terrestres (SURFEX) y escorrentía (TRIP) (http://www.umr-cnrm.fr/spip.php?article126&lang=en).

M	MPI.ESM.MR	El MCG MPI-ESM-MR, por sus siglas en inglés Max Planck Institute – Earth System Model – Medium Resolution, es un modelo que acopla la atmósfera, el océano y la superficie terrestre, mediante el intercambio de energía, momento, agua y el CO ₂ . Ha sido desarrollado por el Instituto Max Planck de Meteorología de Hamburgo (Alemania) (http://www.mpimet.mpg.de/en/science/models/mpi-esm.html). Es la evolución mejorada de los MCG ECHAM. Las principales mejoras del MCG MPI-ESM-MR respecto a los ECHAM consisten en la incorporación del ciclo del carbono, la mejor representación del albedo, de aerosoles, de la transferencia radiativa de onda corta, de la atmósfera media y de la dinámica de la vegetación.
N	inmcm4	El MCG inmcm4, por sus siglas en inglés, Institute of Numerical Mathematics Climate Model Version 4, es un modelo acoplado atmósfera-océano desarrollado por el Instituto de Matemáticas Numéricas de Moscú, Rusia (Volodin et al. 2010). El modelo consiste en dos modelos principales: el modelo atmosférico y el modelo oceánico. Usado para proyectar la sensibilidad climática a incrementos de CO ₂ .
Q	bcc-csm1-1	El MCG bcc-csm1-1, por sus siglas en inglés Beijing Climate Center-Climate System Model versión 1.1, es un modelo del sistema climático acoplado desarrollado por el Centro Climático de Pekín, China. El modelo es un sistema climático que acopla la atmósfera, el océano, la superficie terrestre y el hielo marino e incorpora el ciclo global del carbono y la cubierta vegetal (http://forecast.bccesm.cma.gov.cn/web/channel-1.htm).
R	MIROC.ESM	El MCG MIROC.ESM, por sus siglas en inglés Model for Interdisciplinary Research on Climate Institute – Earth System Model, es un modelo que acopla la atmósfera, el océano y la superficie terrestre, mediante el intercambio de energía, momento, agua y el CO ₂ . Ha sido desarrollado por la Universidad de Tokio, el Instituto Nacional de Estudios Medioambientales de Japón y la Agencia de Ciencia Marina y Terrestre y de Tecnología de Japón (http://www.geosci-model-dev.net/4/845/2011/gmd-4-845-2011.pdf).
U	MRI.CGCM3	El MCG MRI.CGCM3, por sus siglas en inglés Meteorological Research Institute (MRI) – Coupled General Circulation Model versión 3, es un modelo

		acoplado atmósfera – océano, mediante el intercambio de energía entre ambos. Ha sido desarrollado por el Instituto de Investigación Meteorológica de Japón (http://www.mri-ima.go.jp/Publish/Technical/DATA/VOL_64/tec_rep_mri_64.pdf).
--	--	---

ESCENARIO DE EMISIONES		
CODIGO UTILIZADO EN CAPA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
4	RCP 4.5	Senda Representativa de Concentración: escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero considerados en el AR5, cuyo forzamiento radiativo total para el año 2100 se ha estimado en 4.5 W/m ²
8	RCP 8.5	Sendas Representativas de Concentración: escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero considerados en el AR5, cuyo forzamiento radiativo total para el año 2100 se ha estimado en 8.5 W/m ²

2.2 CAPAS VECTORIALES

Junto con la aplicación se distribuyen una serie de capas base vectoriales en formato shape que el usuario puede insertar en desde la aplicación. Las capas de los elementos administrativos proceden del IGN.

	PENÍNSULA Y BALEARES	CANARIAS
ADMINISTRATIVOS		
Límites España	limites_pyb	c_limites_canarias
Comunidades Autónomas	ccaa	c_ccaa
Provincias	provincias	c_provincias

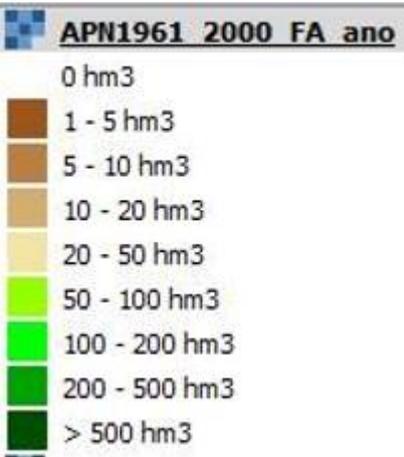
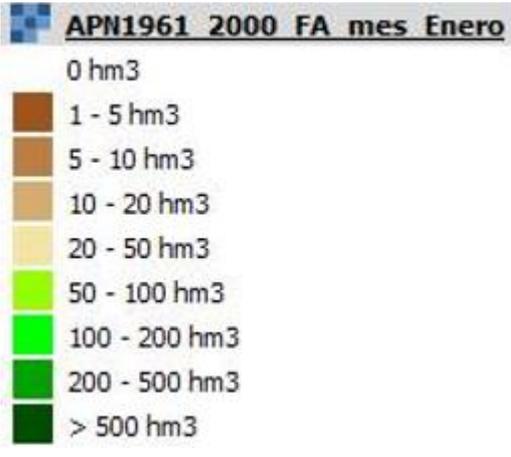
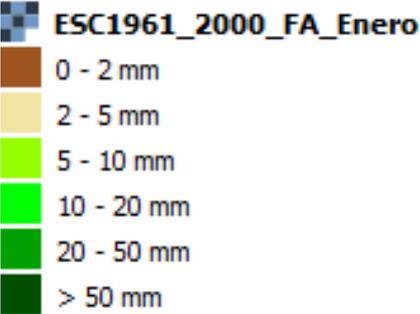
Municipios	municipios	c_municipios
HIDROGRÁFICOS		
Demarcaciones Hidrográficas	ddhh	c_ddhh
Ríos	rios	
Estaciones de aforo	aforos	
OTROS		
Estaciones simulación PRE	estPRE	c_estPRE
Estaciones simulación TEM	estTEM	c_estTEM

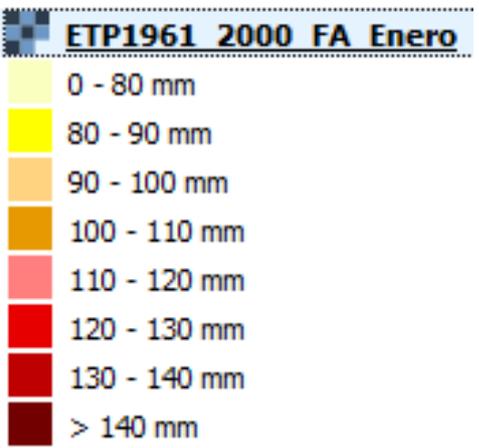
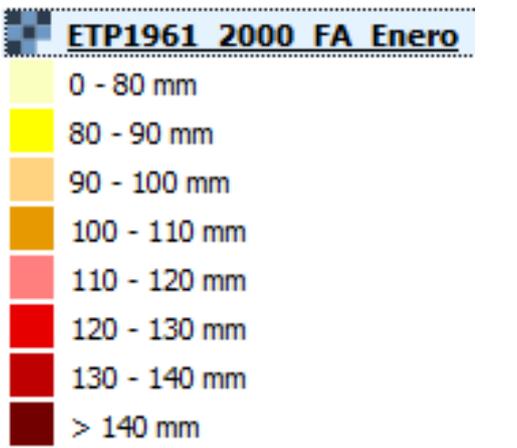
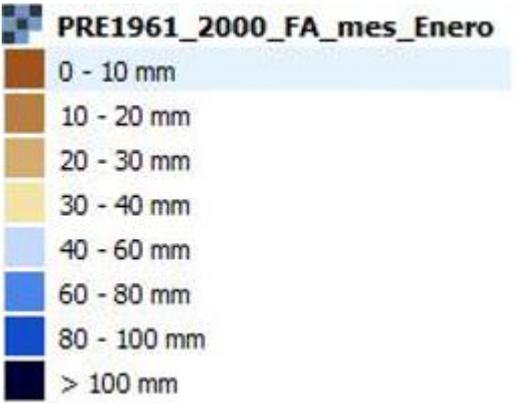
2.3 LEYENDAS.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
esc_raster_ano.qml rec_raster_ano.qml apn_raster_ano.qml etp_raster_ano.qml etr_raster_ano.qml pre_raster_ano.qml	Leyendas para aplicar sobre las capas ráster que representan la media anual del periodo para cada una de las variables hidroclimáticas. Se aplican automáticamente al añadir una capa desde el menú “Cargar Capas Cambio Climático” con la opción “Anual”
pre_raster_mes_1 pre_raster_mes_2 .. pre_raster_mes_12	Leyenda para capa ráster donde el valor a representar está almacenado en el campo numérico “VALUE”. Representa la media mensual del periodo. Existe una leyenda para cada mes y variable (epn, esc, etp, etr, rec y pre) Se aplican automáticamente al añadir una capa desde el menú “Cargar Capas Cambio Climático” seleccionando uno

	de los meses del año.
cambio_raster_apn cambio_raster_esc cambio_raster_etp cambio_raster_etr cambio_raster_pre cambio_raster_rec	Leyenda para capa ráster obtenida por la aplicación en el menú "Sin agrupar (valores en cada celda)", donde el valor representa el cambio anual de la variable seleccionada con respecto al periodo de control.

A continuación se muestran las leyendas por colores e intervalos, en función de la variable seleccionada, tanto para los valores absolutos anuales como los mensuales.

APLICADO A LAS VARIABLES	VALORES ANUALES	VALORES MENSUALES
APN	 <p>APN1961 2000 FA ano</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 hm3 1 - 5 hm3 5 - 10 hm3 10 - 20 hm3 20 - 50 hm3 50 - 100 hm3 100 - 200 hm3 200 - 500 hm3 > 500 hm3 	 <p>APN1961 2000 FA mes Enero</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 hm3 1 - 5 hm3 5 - 10 hm3 10 - 20 hm3 20 - 50 hm3 50 - 100 hm3 100 - 200 hm3 200 - 500 hm3 > 500 hm3
REC ESC	 <p>ESC1961_2000_FA_ano</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 5 mm 5 - 10 mm 10 - 20 mm 20 - 50 mm 50 - 100 mm 100 - 200 mm 200 - 500 mm > 500 mm 	 <p>ESC1961_2000_FA_Enero</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 2 mm 2 - 5 mm 5 - 10 mm 10 - 20 mm 20 - 50 mm > 50 mm

APLICADO A LAS VARIABLES	VALORES ANUALES	VALORES MENSUALES
ETR	 <p>ETR1961_2000_FA_ano</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 100 mm 100 - 200 mm 200 - 300 mm 300 - 400 mm 400 - 500 mm 500 - 600 mm 600 - 700 mm > 700 mm 	 <p>ETP1961_2000_FA_mes_Enero</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 10 mm 10 - 20 mm 20 - 30 mm 30 - 40 mm 40 - 50 mm 50 - 60 mm 60 - 70 mm > 70 mm
ETP	 <p>ETP1961_2000_FA Enero</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 80 mm 80 - 90 mm 90 - 100 mm 100 - 110 mm 110 - 120 mm 120 - 130 mm 130 - 140 mm > 140 mm 	 <p>ETP1961_2000_FA Enero</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 80 mm 80 - 90 mm 90 - 100 mm 100 - 110 mm 110 - 120 mm 120 - 130 mm 130 - 140 mm > 140 mm
PRE	 <p>PRE1961_2000_FA_ano</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 100 mm 100 - 200 mm 200 - 300 mm 300 - 400 mm 400 - 600 mm 600 - 800 mm 800 - 1000 mm > 1000 mm 	 <p>PRE1961_2000_FA_mes_Enero</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 10 mm 10 - 20 mm 20 - 30 mm 30 - 40 mm 40 - 60 mm 60 - 80 mm 80 - 100 mm > 100 mm

A continuación se muestran las leyendas para los cambios (en porcentaje) de los valores medios anuales en cada una de las variables.

APLICADO A LAS VARIABLES	VALORES ANUALES
<p style="text-align: center;">APN</p>	<p>cambio_celda APN2010_2040_F4A_anual</p> <ul style="list-style-type: none">  < -50 %  -50 - -25 %  -25 - -10 %  -10 - -5 %  -5 - 5 %  5 - 10 %  10 - 25 %  > 25 %
<p style="text-align: center;">REC ESC</p>	<p>cambio_celda_REC2010_2040_F4A_anual</p> <ul style="list-style-type: none">  < -50 %  -50 - -25 %  -25 - -10 %  -10 - -5 %  -5 - 5 %  5 - 10 %  10 - 25 %  > 25 %
<p style="text-align: center;">ETP ETR</p>	<p>cambio_celda_ETP2010_2040_F4A_anual</p> <ul style="list-style-type: none">  <= -10 %  -10 - -5 %  -5 - 5 %  5 - 10 %  10 - 15 %  15 - 20 %  20 - 25 %  > 25 %
<p style="text-align: center;">PRE</p>	<p>cambio_celda_PRE2010_2040_F4A_anual</p> <ul style="list-style-type: none">  < -50 %  -50 - -25 %  -25 - -10 %  -10 - -5 %  -5 - 5 %  5 - 10 %  10 - 25 %  > 25 %

El directorio “leyendas\vectorial” contiene las leyendas que se van a aplicar sobre las capas vectoriales almacenadas en el directorio “datos_vectoriales” y sobre las capas obtenidos del análisis generados por el menú *Calculo areal* y *Cambio Anual*.

Las leyendas de las capas vectoriales tienen el mismo nombre que las capas vectoriales.

Las leyendas para las salidas de los análisis que realiza la aplicación se clasifican de la siguiente manera:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
apn_vectorial_mes.qml apn_vectorial_ano.qml esc_vectorial_mes.qml esc_vectorial_ano.qml etp_vectorial_mes.qml etp_vectorial_ano.qml etr_vectorial_mes.qml etr_vectorial_ano.qml pre_vectorial_mes.qml pre_vectorial_ano.qml rec_vectorial_mes.qml rec_vectorial_ano.qml	<ul style="list-style-type: none"> - Leyendas aplicadas a las capas vectoriales resultantes del análisis del menú <i>Calculo areal</i>. - El campo sobre el que se aplica la leyenda se denomina <i>ccrh_mean</i> - Los rangos de clasificación y colores utilizados son los mismos que los utilizados para las capas ráster.
cambio_vectorial_rec.qqml cambio_vectorial_pre.qqml cambio_vectorial_etp.qqml cambio_vectorial_etp.qqml cambio_vectorial_etp.qqml	<ul style="list-style-type: none"> - Leyendas aplicadas a las capas vectoriales resultantes del análisis del menú <i>Cambio anual</i>. - El campo sobre el que se aplica la leyenda se denomina <i>ccrh_cambi</i>. - Los rangos de clasificación y colores utilizados son los mismos que los utilizados para las capas ráster.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
rios.qml	Leyendas aplicadas a las capa ríos.
provincias.qml	Leyendas aplicadas a las capas de provincias y c_provincias.

c_provincias.qml	
municipios.qml c_municipios.qml	Leyendas aplicadas a las capas de municipios y c_municipios.
limites_pyb c_limites_canarias	Leyendas aplicadas a las capas de limites_pyb y c_limites_canarias
estTEM.qml c_estTEM.qml	Leyendas aplicadas a las capas de estTEM y c_estTEMP
estPRE.qml c_estPRE.qml	Leyendas aplicadas a las capas de estPRE y c_estPRE
ddhh.qml c_ddhh.qml	Leyendas aplicadas a las capas ddhh y c_ddhh
ccaa.qml c_ccaa.qml	Leyendas aplicadas a las capas de ccaa y c_ccaa
aforos c_aforos.qml	Leyendas aplicadas a las capas de Aforos y c_aforos.

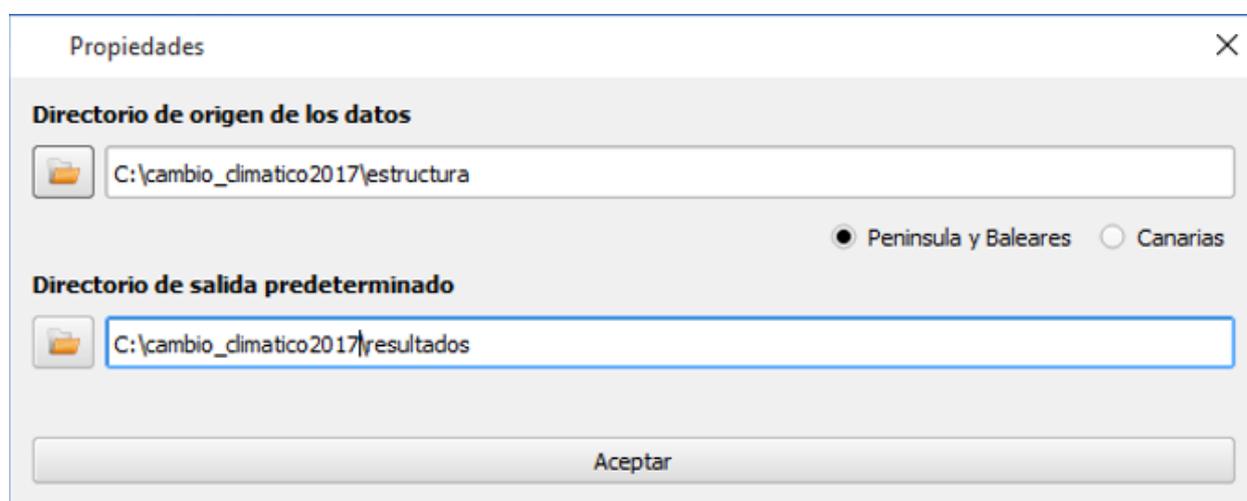
3 MENÚS DE LA APLICACIÓN

3.1 MENÚ “CONFIGURACIÓN”

Tal como se ha dicho antes de empezar a cargar mapas al proyecto QGIS, es necesario dar la información necesaria para que la aplicación pueda localizar los mapas con sus leyendas asociadas.

Para ello, se ha diseñado un menú *Configuración* en el que se establecerán las siguientes opciones:

- Directorio donde se han descargado los datos para que la aplicación funcione correctamente.
- Ámbito de aplicación (Península y Baleares o Canarias).
- Directorio de salida para los cálculos de la aplicación.



3.2 MENÚ “CARGAR CAPAS CAMBIO CLIMATICO”

Desde el botón *Cargar Capas Cambio Climático* activamos el menú diseñado para agregar las capas ráster automáticamente.

En la siguiente figura, se muestra el diseño de dicho menú:

Visualizar datos

Periodo de Control

1961 - 2000

Períodos

2010 - 2040

2040 - 2070

2070 - 2100

Escenario de emisiones

Variable

Meses

Enero Febrero Marzo

Abril Mayo Junio

Julio Agosto Septiembre

Octubre Noviembre Diciembre

Anual

Modelo

CNRM-CM5 MPI.ESM.MR

inmcm4 bcc-csm1-1

MIROC.ESM MRI.CGCM3

Cargar Capas

Una vez abierto, habrá que seguir los siguientes pasos para poder desplegar las capas ráster almacenadas:

1.- Seleccionar **Periodo/s** de cálculo/s:

Seleccionar uno o varios periodos de cálculo en *Periodo de Control* y *Periodos*.

2.- Seleccionar **Escenario de emisiones**:

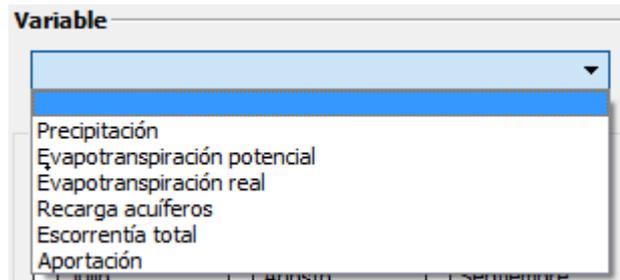
Si se selecciona un periodo de impacto futuro en *Periodos*, es necesario seleccionar un escenario de emisiones.

Escenario de emisiones

RCP 4.5

RCP 8.5

3.- Seleccionar la **Variable** a representar.



4.- Seleccionar uno o varios **Modelos**.

5.- Seleccionar un sólo **mes** del año o la media **anual**

Una vez seleccionadas las opciones de visualización, presionar sobre el botón *Cargar Capas* y el programa insertará en la vista activa de QGIS las capas ráster, aplicando a cada una de ellas su fichero de leyenda correspondiente.

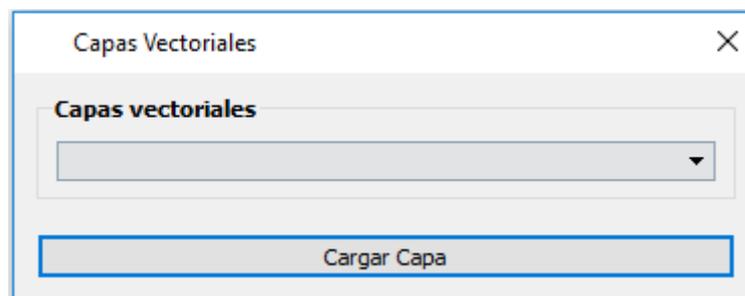
Con el fin de identificar la proyección del mapa visualizado, se le añade al nombre del mapa un sufijo que corresponde a las siglas de la proyección según el ejemplo de la siguiente figura.

Si algunas de las capas ráster ya existen dentro la vista, la capa no se cargará y avisará con este tipo de mensajes:



3.3 MENÚ “CAPAS VECTORIALES”

Desde el menú *Capas Vectoriales* se pueden añadir una serie de capas predefinidas para la aplicación (para más información ver apartado 2.2).



La aplicación aplicará la leyenda correspondiente a cada capa ubicada en el directorio “leyendas\vectorial”.

3.4 MENÚ “CAMBIO ANUAL”

Este menú calcula el cambio anual (expresado en porcentaje) de los valores de una variable promediados en un periodo de impacto futuro con respecto a los promediados en el periodo de control.

The screenshot shows the 'Cambio Anual' dialog box with the following fields and options:

- Escenario de emisiones:** Dropdown menu.
- Variable:** Dropdown menu.
- Periodos:**
 - 2010 - 2040
 - 2040 - 2070
 - 2070 - 2100
- Agrupar por:**
 - Entorno Peninsular:**
 - Entorno Peninsular
 - DDHH
 - Provincias
 - CCAA
 - Canarias:**
 - Canarias
 - DDHH (Islas)
 - Provincias
 - Sin agrupar (valores en cada celda)
 - Otro
 - Dropdown menu
- Modelo:**
 - CNRM-CM5
 - inmcm4
 - MIROC.ESM
 - MPI.ESM.MR
 - bcc-csm1-1
 - MRI.CGCM3
- Capa de salida:** Text input field with a folder icon.
- Calcular:** Button.

Para ello es necesario especificar un **Escenario de emisiones**, una **Variable**, un **Periodo** futuro de impacto, un **Modelo** y si se agrupan o no los resultados.

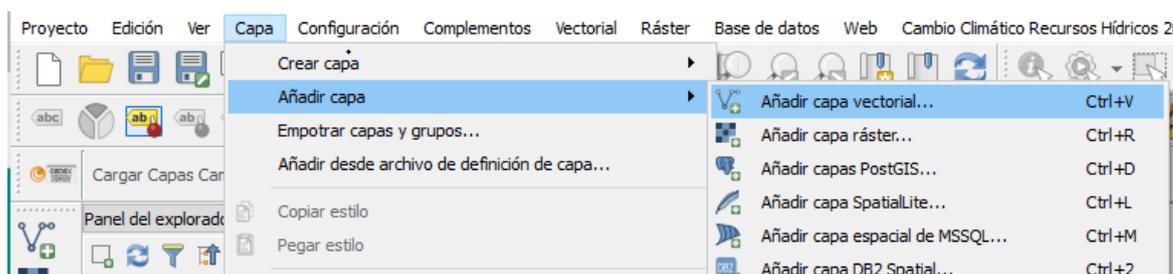
El apartado *Agrupar por* da las siguientes opciones de agrupación:

- *Entorno Peninsular* o *Canarias*: la aplicación utilizará las capas almacenadas en el directorio “datos_vectoriales” para realizar las operaciones.
 - Se calcula la media en cada polígono de la capa seleccionada en el menú *Periodos* (periodo futuro de impacto) y de la correspondiente en el periodo de control. Se calcula el cambio en cada polígono mediante la siguiente expresión:

$$100 * (\text{media_periodoimpacto} - \text{mediaperiodocontrol}) / \text{mediaperiodocontrol}$$

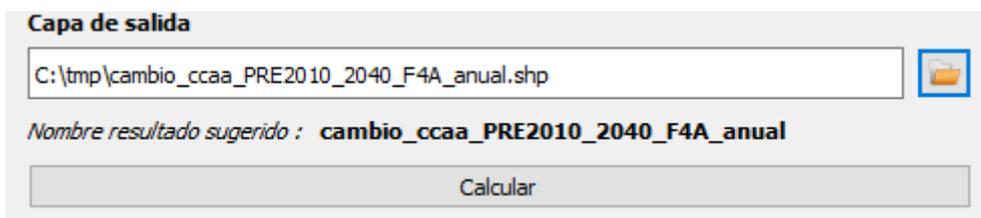
- *Sin agrupar (valores en cada celda)*: La aplicación realiza los cálculos en cada celda, por lo que salida será un nuevo ráster con los valores del cambio calculados en cada una de las celdas del ráster.
- *Otro*: La aplicación permite seleccionar cualquier otra capa vectorial de tipo poligonal que el usuario añada al proyecto QGIS.

Nota: Para añadir una capa vectorial a QGIS se realizará desde el menú “Capa/Añadir capa/Añadir capa vectorial” o desde el icono de correspondiente.

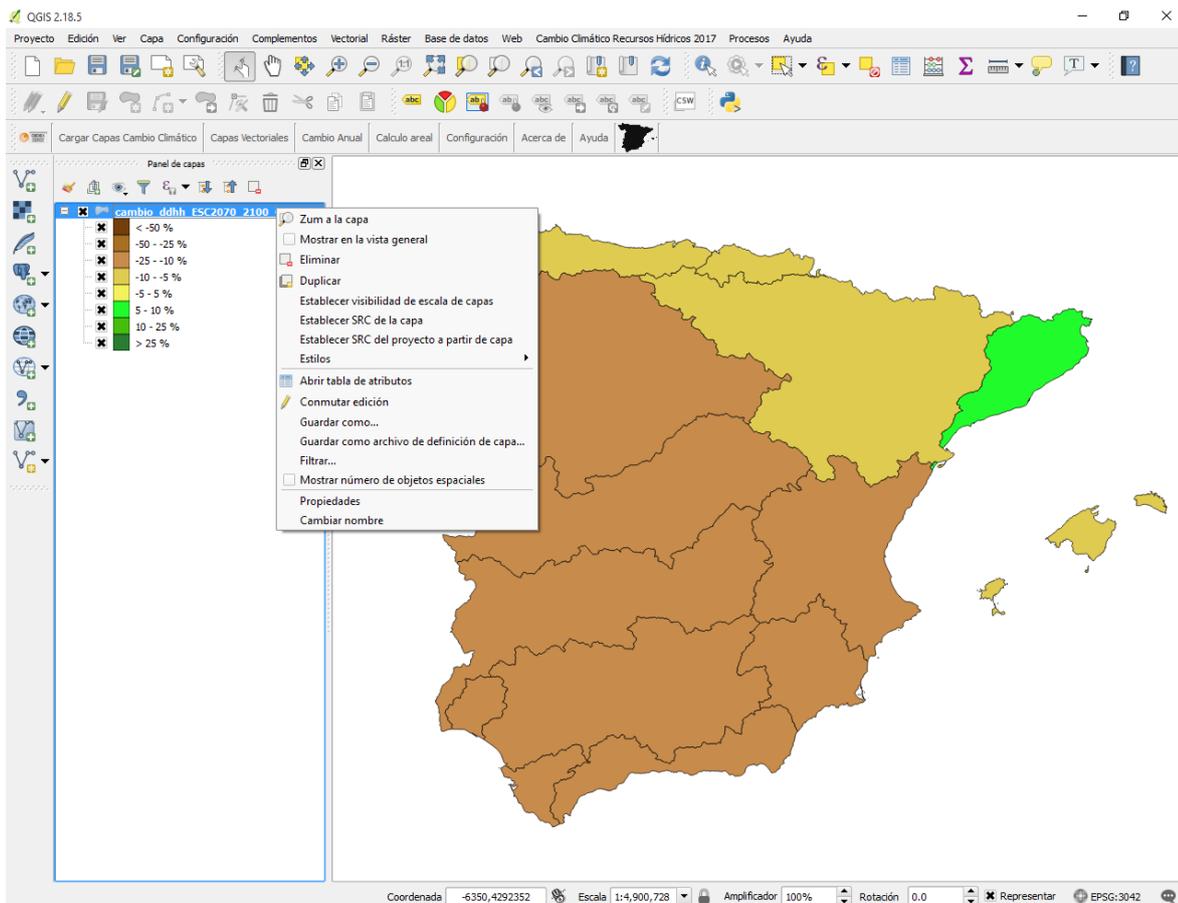


Si se selecciona la variable Aportación (APN), la aplicación solo permitirá realizar la operación a nivel de celda (*Sin agrupar (valores en cada celda)*).

La aplicación asignará un nombre automáticamente compuesto por la palabra cambio, el nombre de la capa vectorial y el nombre de la capa ráster.



Tras presionar al botón *Calcular*, la aplicación realizará una serie de operaciones en función del ámbito seleccionado y se generará y cargará la capa vectorial. El cambio anual se almacenará sobre el campo *ccrh_cambi* de la tabla de atributos de dicha capa. Los campos *pc_mean* y *pf_mean* contienen los valores absolutos anuales en el periodo de control y en el periodo de impacto futuro elegido, a partir de los cuales se calcula el cambio anual.



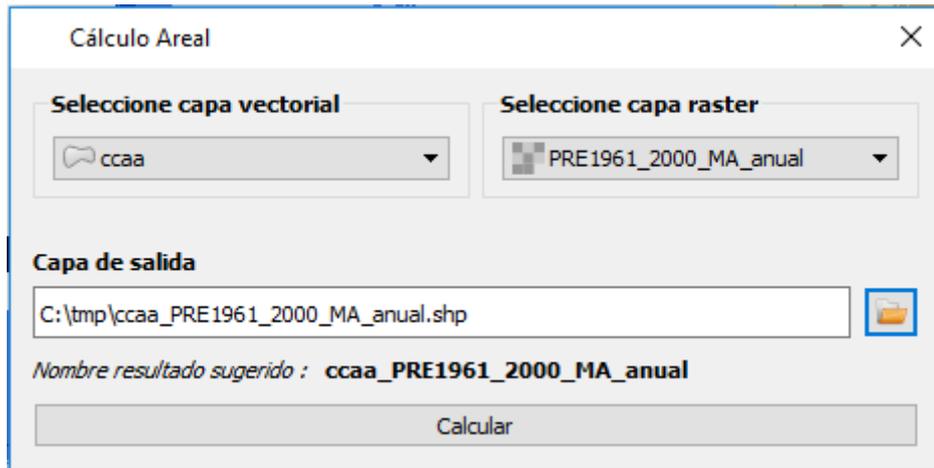
cambio_ddhh_ESC2010_2040_F4A_anual :: Objetos totales: 16, filtrados: 16, seleccionados: 0

	ccrh_cambi	OBJECTID	COD_DEMAR	NOM_DEMAR	CUENCA_ID	pf_mean	pc_mean
1	5.035710...	20	101	CUENCAS INTER...	10	101.272...	96.417...
2	0.652864...	31	11	MI?O-SIL	1	1174.85...	1167.2...
3	-0.41409...	33	14	GALICIA-COSTA	1	1408.89...	1414.7...
4	-3.57152...	26	17	CANTABRICO OR...	1	857.996...	889.77...

3.5 MENÚ “CÁLCULO AREAL”

Se ha diseñado una herramienta que permite obtener para cada uno de los recintos de una cobertura de polígonos el valor medio de cualquier capa ráster que exista dentro de la vista activa de QGIS.

Desde el menú principal y mediante el botón *Calculo areal*, se accede al menú diseñado.



Desde este menú, se seleccionan las capas necesarias para el cálculo:

- *Seleccione capa vectorial.* En el desplegable aparecerán sólo las capas de tipo polígonos que existen en la vista activa de QGIS
- *Seleccione capa ráster.* En el desplegable aparecerán las capas ráster que existen en la vista activa de QGIS, es decir, las variables hidroclimáticas con valores en cada celda.
- *Capa de salida.* La aplicación guardará la capa resultante en el directorio de salida asignado en el menú *Configuración* y le asignará un nombre sugerido, compuesto por “nombre de la capa vectorial_nombre de la capa ráster”.

Tras presionar al botón de *Calcular*, se realiza un análisis zonal de cada polígono de la capa vectorial y se aplica su leyenda correspondiente en función de la variable seleccionada. La media se calcula con los valores de aquellas celdas del mapa ráster incluidas en cada polígono de la capa vectorial. El resultado del proceso de cálculo areal se mostrará en la pantalla.

