



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



'The Spanish system for drought monitoring and its application in the Segura River Basin'

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

OFICINA DE
PLANIFICACIÓN
HIDROLÓGICA

Presented by:

Mr. JAIME L. FRAILE JIMÉNEZ DE MUÑANA,

Hydrological Planning Office. Segura River Basin Authority



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

European Drought Observatory Meeting
Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



GENERAL OVERVIEW

1. What do we mean when we say “drought”?
2. Why is drought management relevant?
3. The Spanish system for drought monitoring
4. Drought monitoring in the Segura River Basin
5. *Wrapping up: gaps & needs*



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



1. What do we mean when we say “drought”?

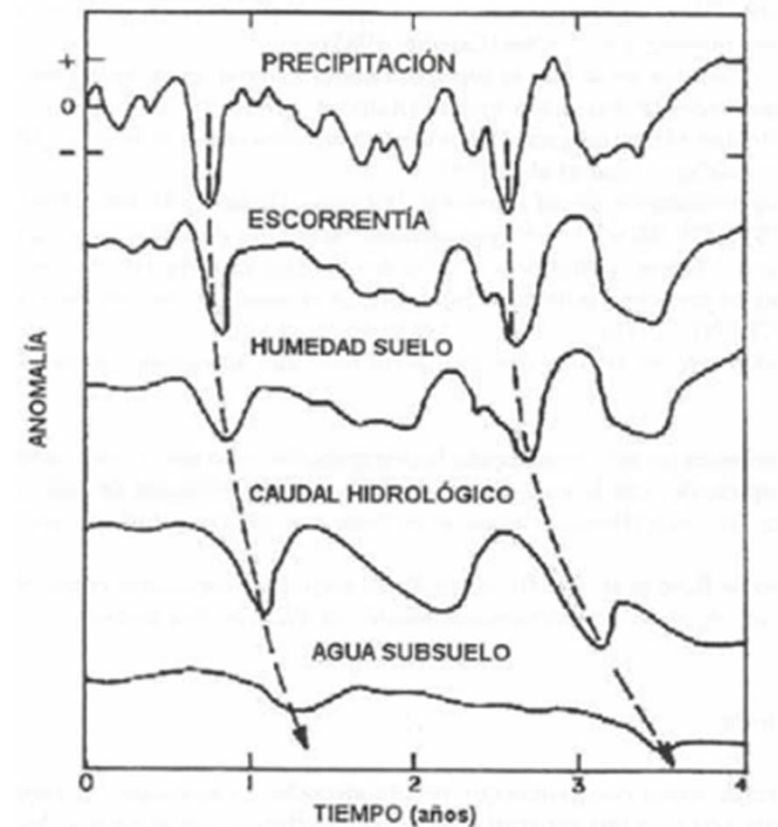
1. a prolonged period of scanty rainfall

- Natural event
- Periodic recurrence
- Typical Mediterranean
- Climate change?
- ≠ Water scarcity!

*2. a prolonged shortage**

Collins Concise English Dictionary © HarperCollins Publishers

**Legal definition*





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

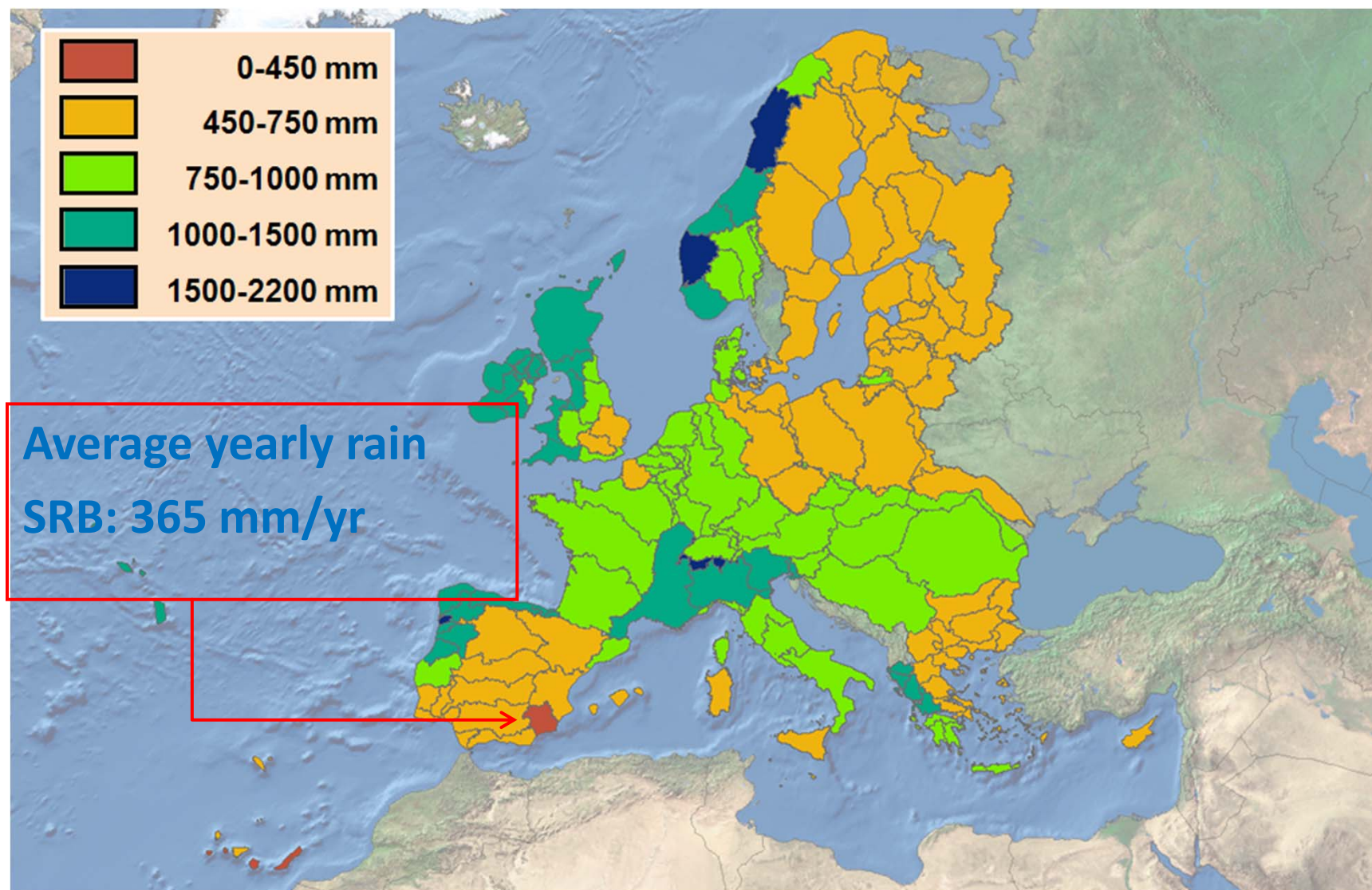
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



2. Why is drought management relevant in Spain?





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

European Drought Observatory Meeting

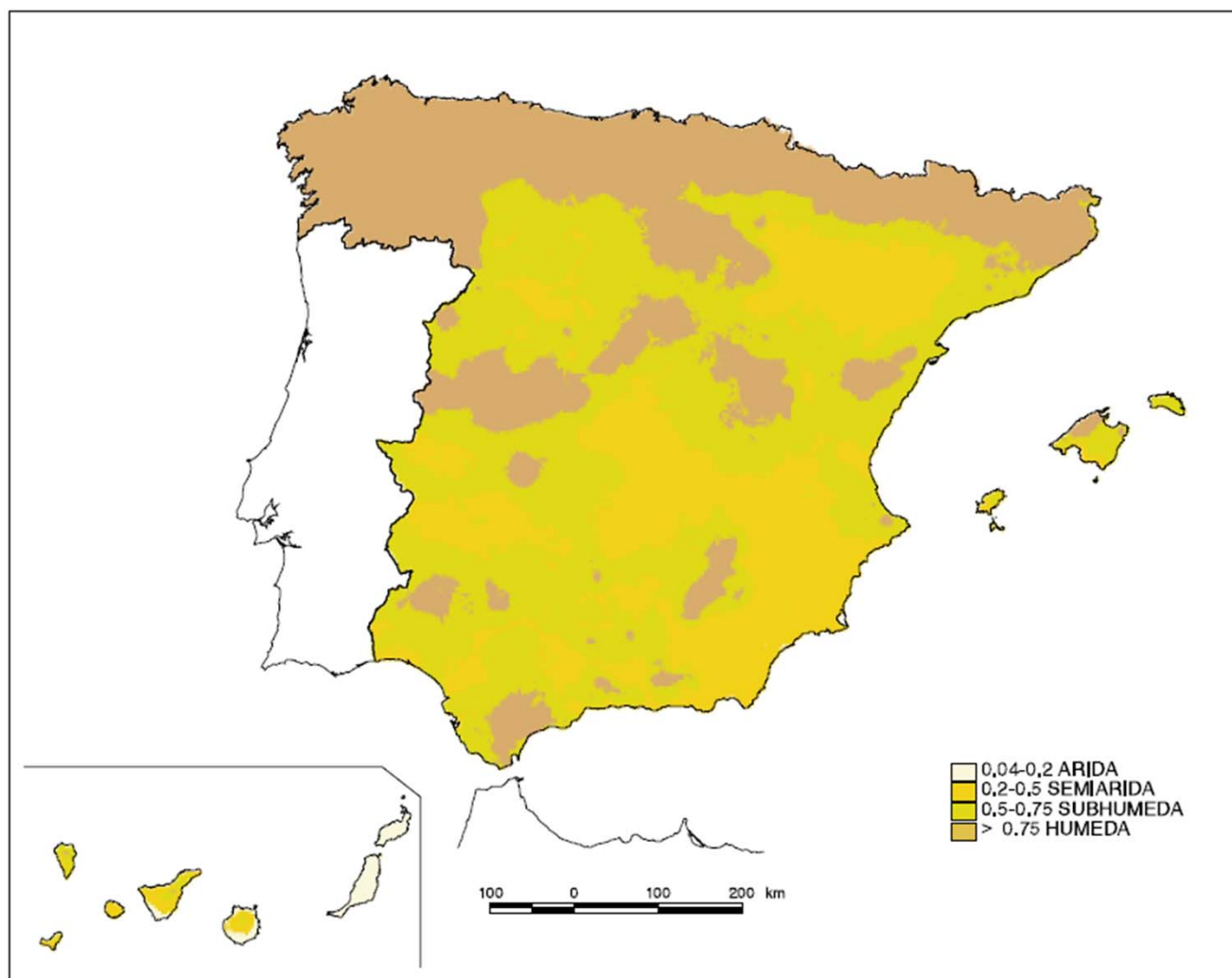
Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



2. Why is drought management relevant in Spain?

UNESCO climatic classification

Source: the Spanish
White Book for
Water, 2000





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

European Drought Observatory Meeting

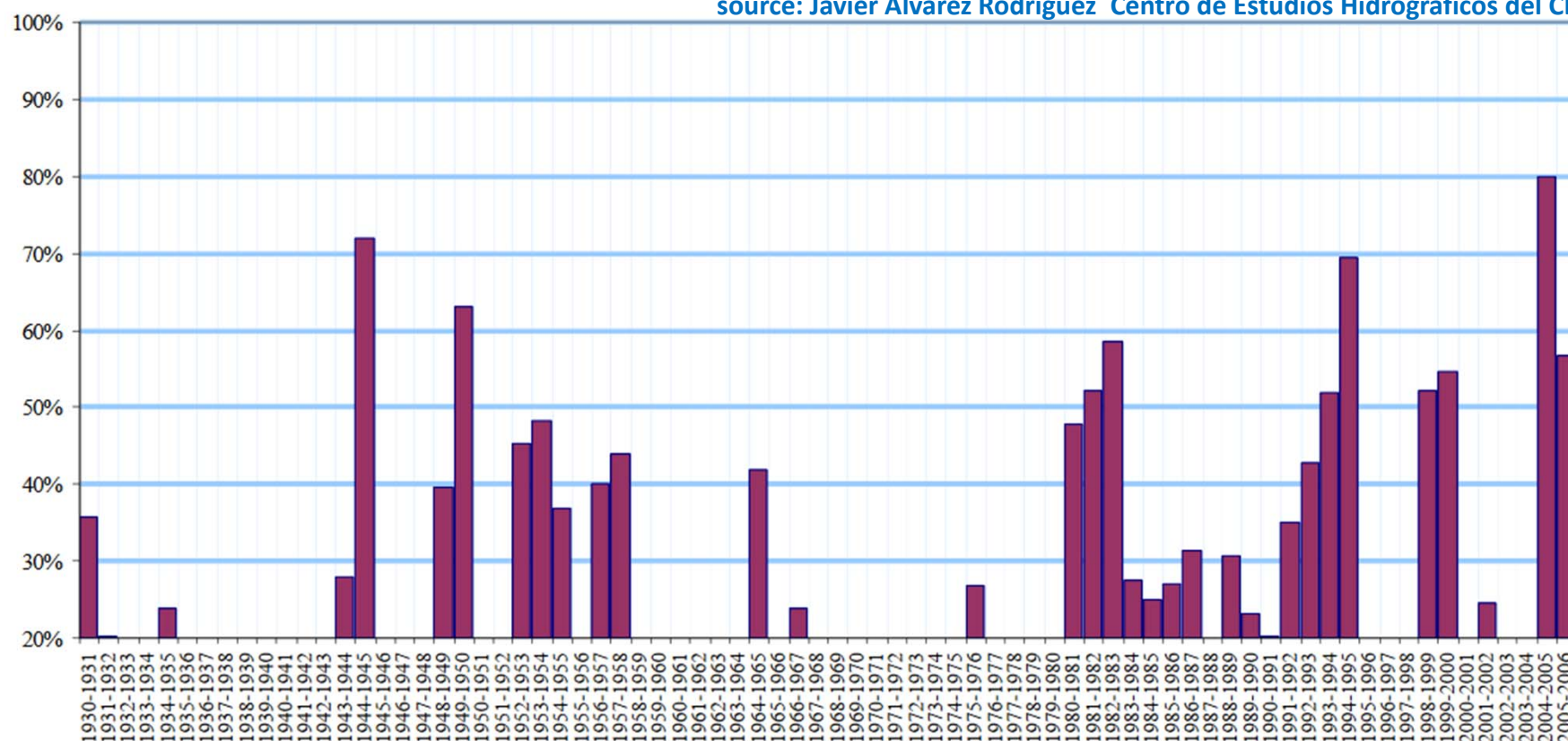
Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



2. Why is drought management relevant in Spain?

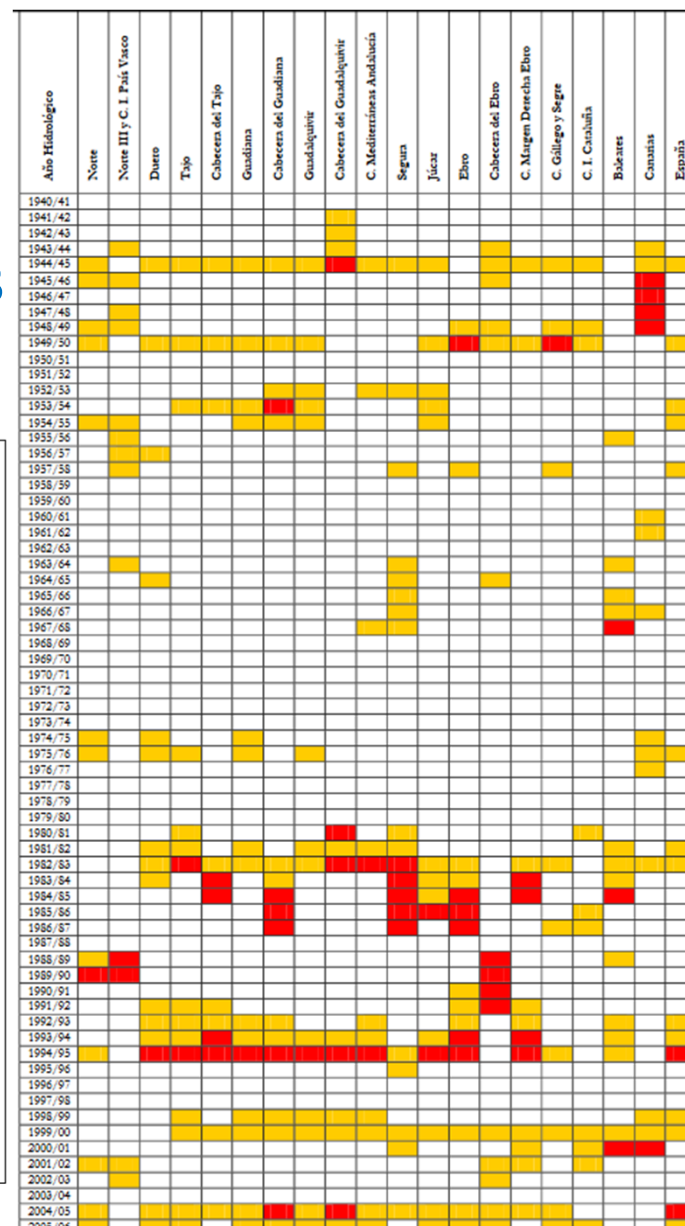
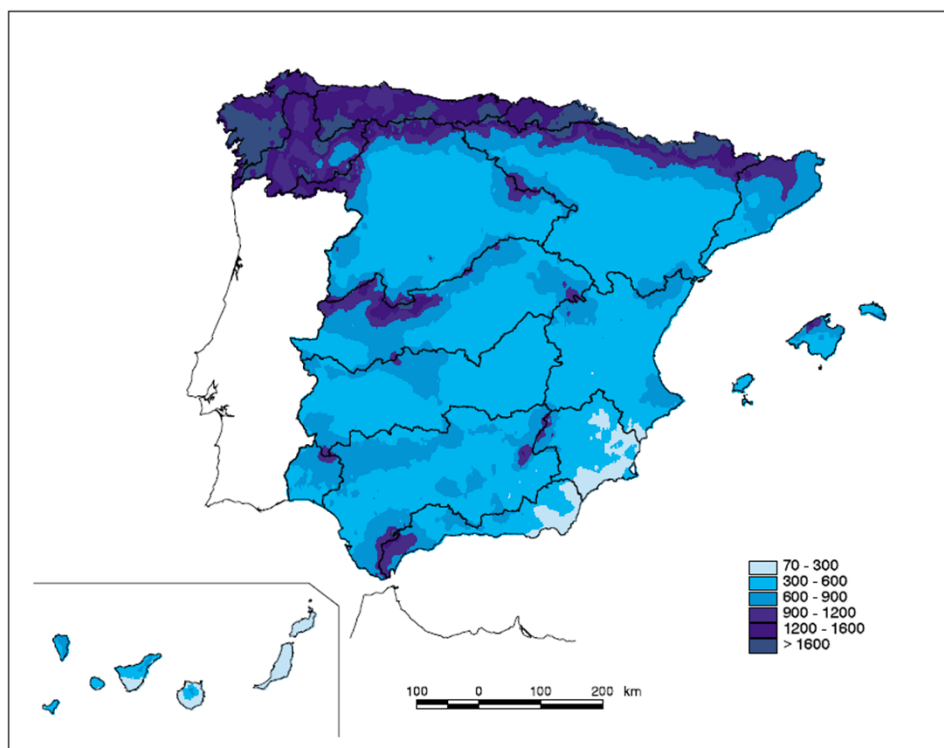
Drought episodes in Spain (> 20% of the country affected)

source: Javier Álvarez Rodríguez Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX



2. Why is drought management relevant in Spain?

Distribution of drought episodes River Basins/years





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



2. Why is drought management relevant in Spain?

Large number of dams (1.538 dams; 55,000 hm³)

Great agricultural output (25.000 M€)

>700,000 employed in agriculture

Economic impacts

46 million people to supply + 65 million tourists

Potential impact of climate change

Source: Ministry for Agriculture, Food and Environment, 2014 Statistics Yearbook



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



2. Why is drought management relevant in Spain?

Consequences of drought episodes

- **Decreased agricultural income**
- **Decreased competitiveness**
- **Loss of market share**
- **Crop abandonment and soil erosion**
- **Rural areas depopulation**
- **Environmental impacts**
- **Social conflict**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



2. Why is drought management relevant in Spain?

Cenajo Dam & Reservoir, SRB



2012



2017



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

European Drought Observatory Meeting

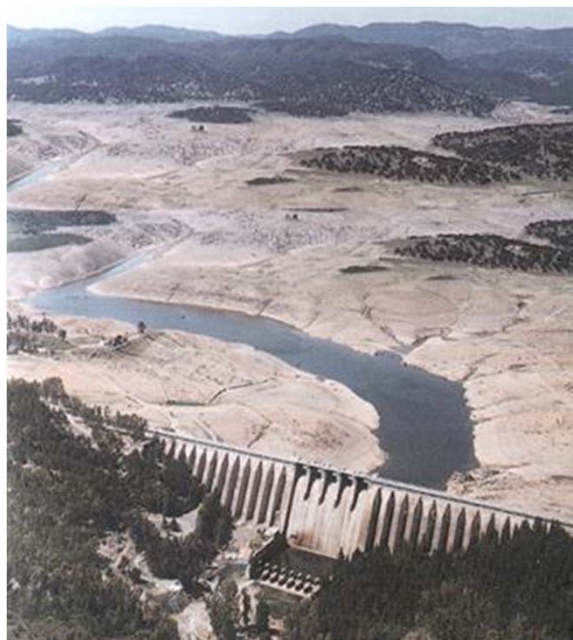
Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



3. The Spanish system for drought monitoring

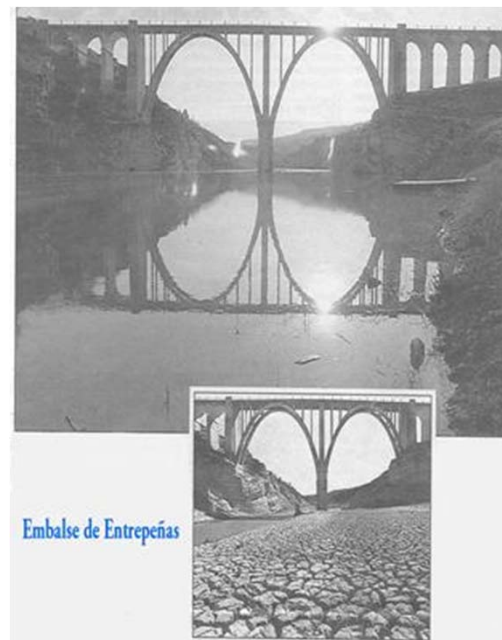
Evolution of drought management in Spain

1991-1995



Aracena Reservoir (1995)

2004-2007



Entrepeñas Reservoir (1995)

2014-2015

From **CRISIS MANAGEMENT (emergency)** to **RISK MANAGEMENT (planning)**.

3. The Spanish system for drought monitoring

Spanish Drought Index System. Legal background

Law 29/1985, 'WATER ACT' sets forward extra ordinary drought circumstances, to be agreed on by a Decree from the Cabinet of Ministers.

Law 10/2001, 'NATIONAL HYDROLOGICAL PLANNING ACT', sets the basis for planned management of droughts on article 27:

The Ministry competent for the environment will approve a **GLOBAL SYSTEM OF INDICATORS** that will be used for the legal definition of **DROUGHT**

Public Administrations in charge of **URBAN SUPPLY** tending for a population over 20.000 people will draft an **EMERGENCY PLAN FOR DROUGHT SITUATION**.

River Basin Authorities will draft **Special Drought Plans** within their Hydrological Plan, including **management rules** for each hydraulic system and **measures** to be implemented.

In 2005, the Ministry for the Environment drafted a **GUIDE** to the design and implementation of **SPECIAL DROUGHT PLANS** to help the RBA's

In 2007, after every basin managed by the central government had drafted their own **SPECIAL DROUGHT PLANS**, they were all legally passed using a **Ministerial Order**

3. The Spanish system for drought monitoring Drafting process, Special Drought Plans

Guide, 2005



Drafting and public participation, 2006



GUÍA PARA LA REDACCIÓN DE PLANES ESPECIALES DE ACTUACIÓN EN SITUACIÓN DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA



Approval of all state-managed SDP's, 2007



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



3. The Spanish system for drought monitoring

Special Drought Plan Objectives

- **Specific targets:**
 - **Water for population**
 - **Avoid environmental damage**
 - **Minimize effects on urban supply / economic activities**
- **Instrumental targets:**
 - **Mechanisms for prediction / detection**
 - **Thresholds for drought severity**
 - **Measures in each drought stage**
 - **Public participation**



3. The Spanish system for drought monitoring

CONTROL POINTS

Stored volume at reservoirs. Groundwater table level monitoring. Natural inputs on surface water bodies. Representative weather stations.

The **MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT** will set forward a **GLOBAL SYSTEM OF INDICATORS** that can be used for a legal definition of **DROUGHT STATUS**

STAGES IN THE DEVELOPMENT OF INDICATORS

- a) Defining demand areas.
- b) Selecting the most representative indicator for available resources in a given demand area within the management systems
- c) Gathering series of data for each indicator.
- d) Weighing each indicator within its management system and in the whole basin.
- e) Monitoring of the indicators.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



3. The Spanish system for drought monitoring

Drought Index: Types of response

INDEX VALUE	HYDROLOGIC STATUS	RISK	TARGET	MEASURES
0,75 - 1,00	NORMAL	Very low	PLANNING	STRATEGIC
0,50 - 0,75		Low		
0,30 - 0,50	PREALERT	Medium	CONTROL-INFORMATION	
0,15 - 0,30	ALERT	High	CONSERVATION	TACTICS
0,00 - 0,15	EMERGENCY	Very high	RESTRICTIONS	EMERGENCY

- ❖ **STRATEGIC: LONG & MID TERM** response.
New reservoirs, SDPs, reclamation schemes...
- ❖ **TACTICS: SHORT TERM** response.
Underallocation, water savings...
- ❖ **EMERGENCY: UNEXPECTED CIRCUMSTANCES** response.
Emergency wells, restrictions to water supply, temporary water rights amendments...



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

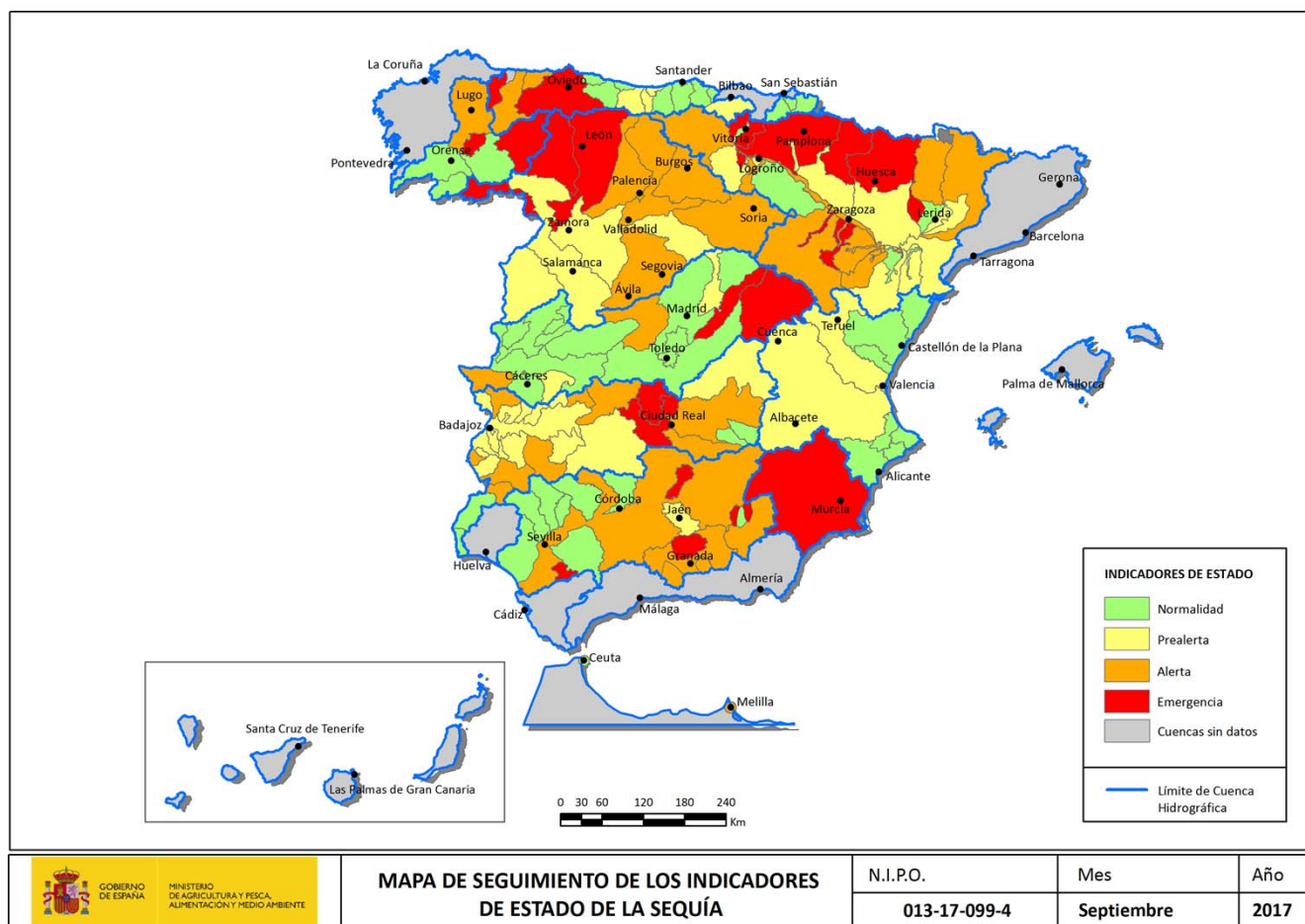
European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



3. The Spanish system for drought monitoring

Spanish Drought Index System





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

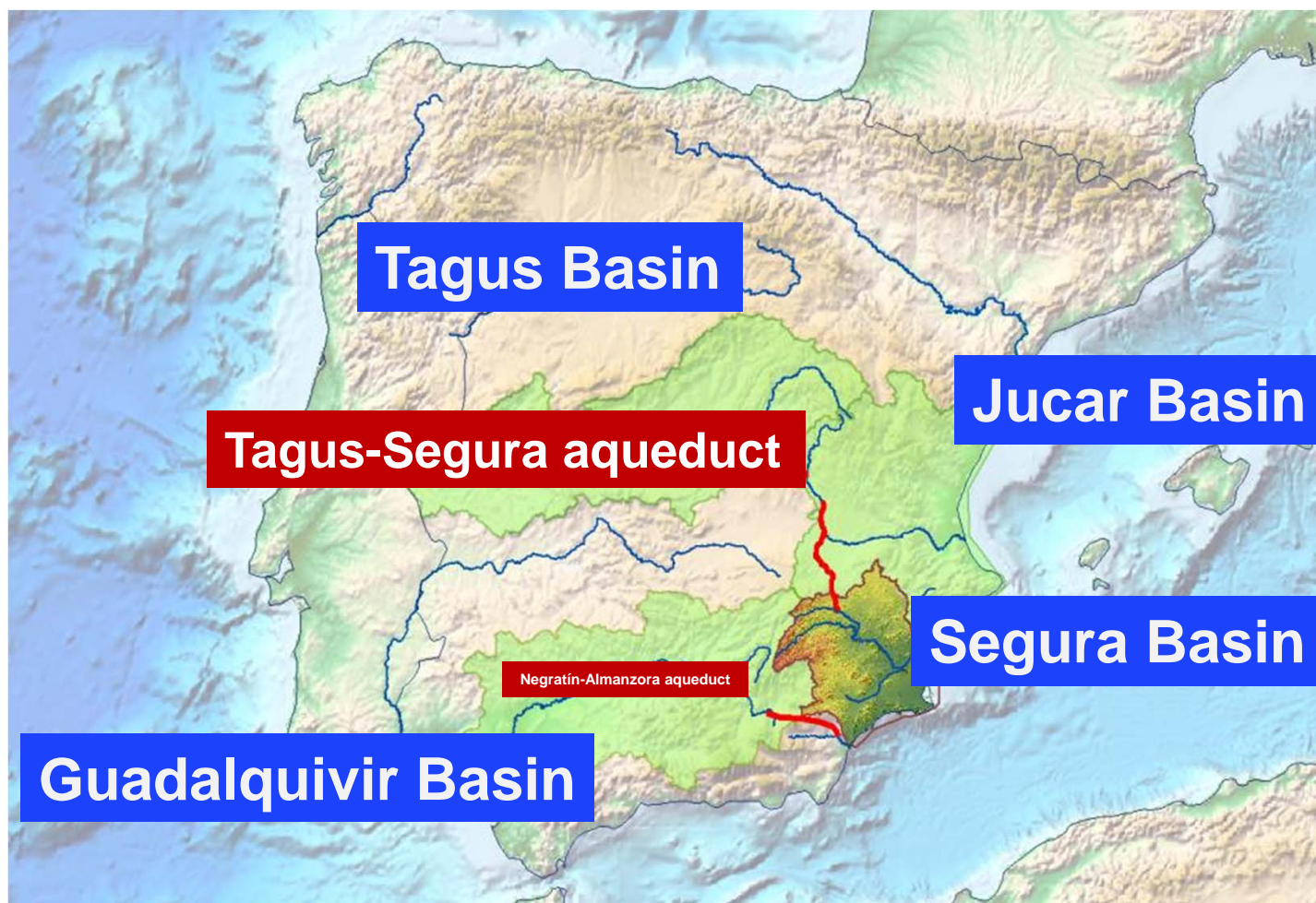
European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



4. Drought monitoring in the Segura River Basin

SRB Drought Index: subsystems





4. Drought monitoring in the Segura River Basin

SRB Drought Indicators & Index: formula

Indicador	Sistema	Fórmula	Comentarios	
Índice de Estado	le(Vct)	Sist. Trasvase	(2·EXC+ApAcum)/3	Indicador truncado en 1000 según la Regla de Explotación.
	le(Vsc)	Sist. Cuenca	(2·ApAcum+Exist)/3	Existencias totales en la cuenca.
	le(Vgl)	Sist. Global	$\alpha \cdot Vct + \beta \cdot Vsc$	α y β dependen del rango de variación de Vct y Vsct

Siendo:

$$\alpha = 1 - \text{Rango}(Vsc) / \text{Rango total}$$

$$\beta = 1 - \text{Rango}(Vct) / \text{Rango total}$$

Donde:

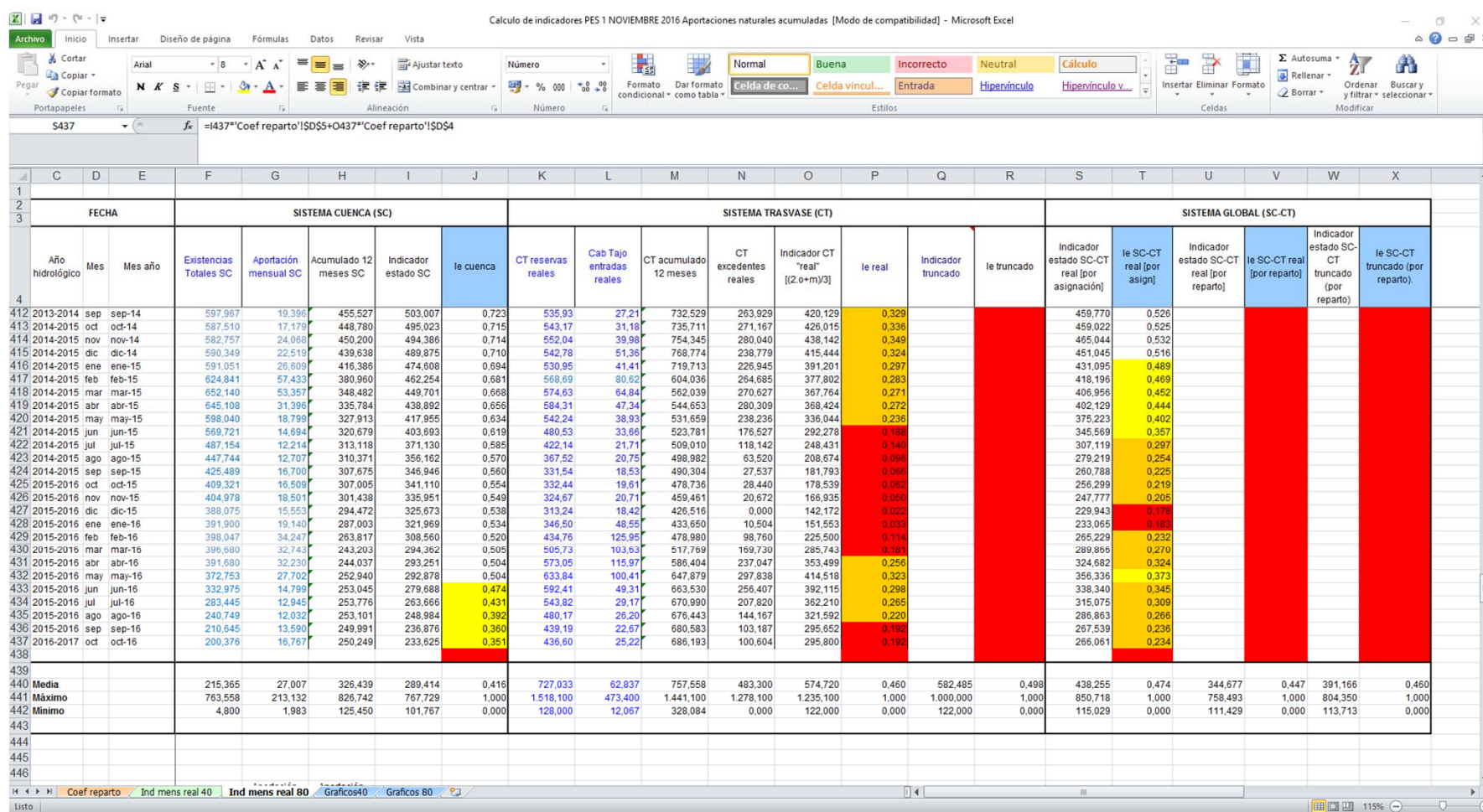
- $\text{Rango}(Vsc) = Vsc_{\text{máx}} - Vsc_{\text{mín}}$

- $\text{Rango}(Vct) = Vct_{\text{máx}} - Vct_{\text{mín}}$

- $\text{Rango total} = \text{Rango}(Vsc) + \text{Rango}(Vct)$

$$- Si \ V_i \geq V_{med} \Rightarrow I_e = \frac{1}{2} \left[1 + \frac{V_i - V_{med}}{V_{\text{max}} - V_{med}} \right]$$

$$- Si \ V_i < V_{med} \Rightarrow I_e = \frac{V_i - V_{\text{min}}}{2 (V_{med} - V_{\text{min}})}$$





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

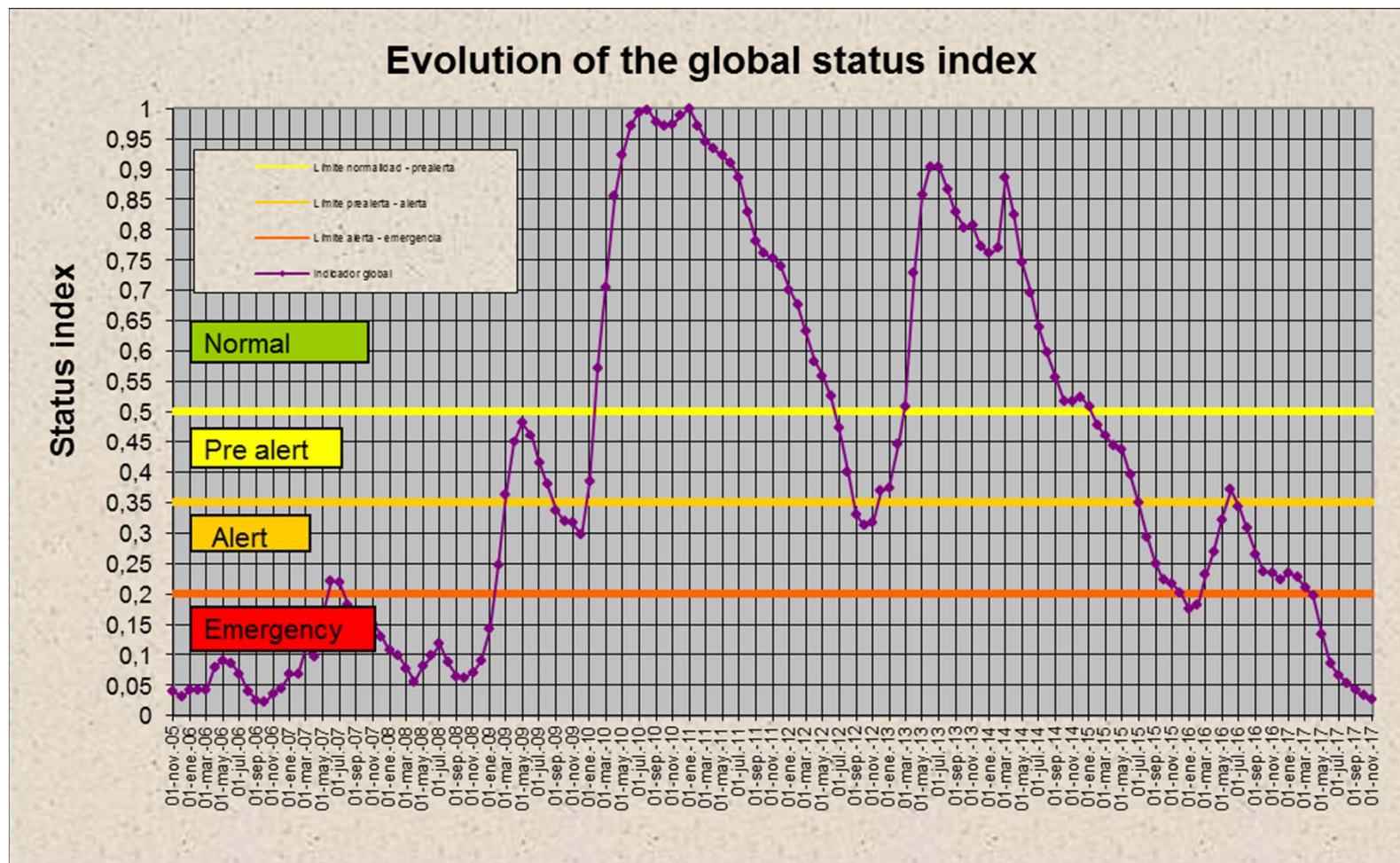
European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



4. Drought monitoring in the Segura River Basin

SRB Drought Index





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



4. Drought monitoring in the Segura River Basin

SRB Drought Plan: administrative measures



PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN
LA CUENCA DEL SEGURA

RESUMEN DE MEDIDAS A ADOPTAR

TIPO DE MEDIDAS	SITUACIÓN		
	PREALERTA	ALERTA	EMERGENCIA
Administrativas	Tramitación del Decreto de Sequía.	Activación del Decreto de Sequía.	Renovación o actualización del Decreto de Sequía.
	Establecimiento del Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura por el que se validan las medidas de prealerta y alerta, al amparo del artículo 55 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.	Constitución de la Comisión Permanente de la sequía, a propuesta de la Junta de Gobierno del Organismo de cuenca, en un plazo no superior a los 2 meses desde la entrada en "Alerta", que estará asesorada por la Oficina Técnica de la Sequía.	
	Constitución de la Oficina Técnica de la Sequía.	Comprobación del funcionamiento de la Oficina Técnica de la Sequía y análisis de la necesidad de incorporar nuevos técnicos a sesiones externas.	Comprobación del funcionamiento de la Oficina Técnica de la Sequía y análisis de la necesidad de incorporar nuevos técnicos a sesiones.
		Comprobación del funcionamiento de los Procesos de Participación Pública y concienciación ciudadana y concreción de las campañas a realizar durante esta fase.	Comprobación del funcionamiento de los Procesos de Participación Pública y concienciación ciudadana y concreción de las campañas a realizar durante esta fase.
	Organización de los Procesos de Participación Pública a desarrollar en la siguiente fase desde la Comisión Permanente.	Activación de las instancias a los ayuntamientos para promover las ordenanzas de sequía en caso necesario.	Activación del Plan de Emergencia Regional (Decreto 1983).
		Activación de la Comisión de Técnica de Evaluación de daños producidos por la sequía.	Seguimiento de la Comisión de Técnica de Evaluación de daños producidos por la sequía.
			Resoluciones administrativas especiales de fuerza mayor.
	Intensificación de la vigilancia de los indicadores zonales globales, al menos con periodicidad mensual.	Intensificación de la vigilancia de los indicadores zonales globales a periodicidad quincenal.	Intensificación del control y penalización de consumos abusivos.
	Aviso a los municipios afectados de más de 20 000 habitantes y la Mancomunidad de Canales del Tabilla (MCT) y valoración de la necesidad de activación de los Planes de Emergencia de abastecimiento urbano.	Verificación y/o análisis de la conveniencia de activación de Planes de Emergencia de los abastecimientos.	Verificación de que los abastecimientos con Planes de Emergencia que se encuentren en situación de escasez, los han activado.
	Intensificación de la vigilancia sobre los vertidos, la operatividad de las depuradoras y la aplicación de las buenas prácticas agrícolas, con objeto de garantizar la buena calidad ecológica de las masas de agua.	Intensificación del control y vigilancia para la verificación del cumplimiento de las medidas y establecimiento, en su caso, de las sanciones correspondientes.	Intensificación de los controles sobre vertidos, operación de depuradoras y prácticas agrícolas y seguimiento estrecho de los indicadores de calidad y, en su caso, del estado de las masas de agua.
	Promoción de seguros agrarios.	Modificación coyuntural de tarifas que penalicen el despilfarró.	Revisión de tarifas con mayor progresividad, a través de las Ordenanzas correspondientes, a fin de evitar los consumos abusivos.
	Revisión de las concesiones hidroeléctricas consuntivas, y evaluación del recurso que podría liberarse a través de modificaciones concesionales.	Modificaciones concesionales, anulando las concesiones consuntivas sobre aprovechamientos hidroeléctricos.	Consideración de la conveniencia de aplicación de Tarifas de Sequía a los ayuntamientos (en alta).



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

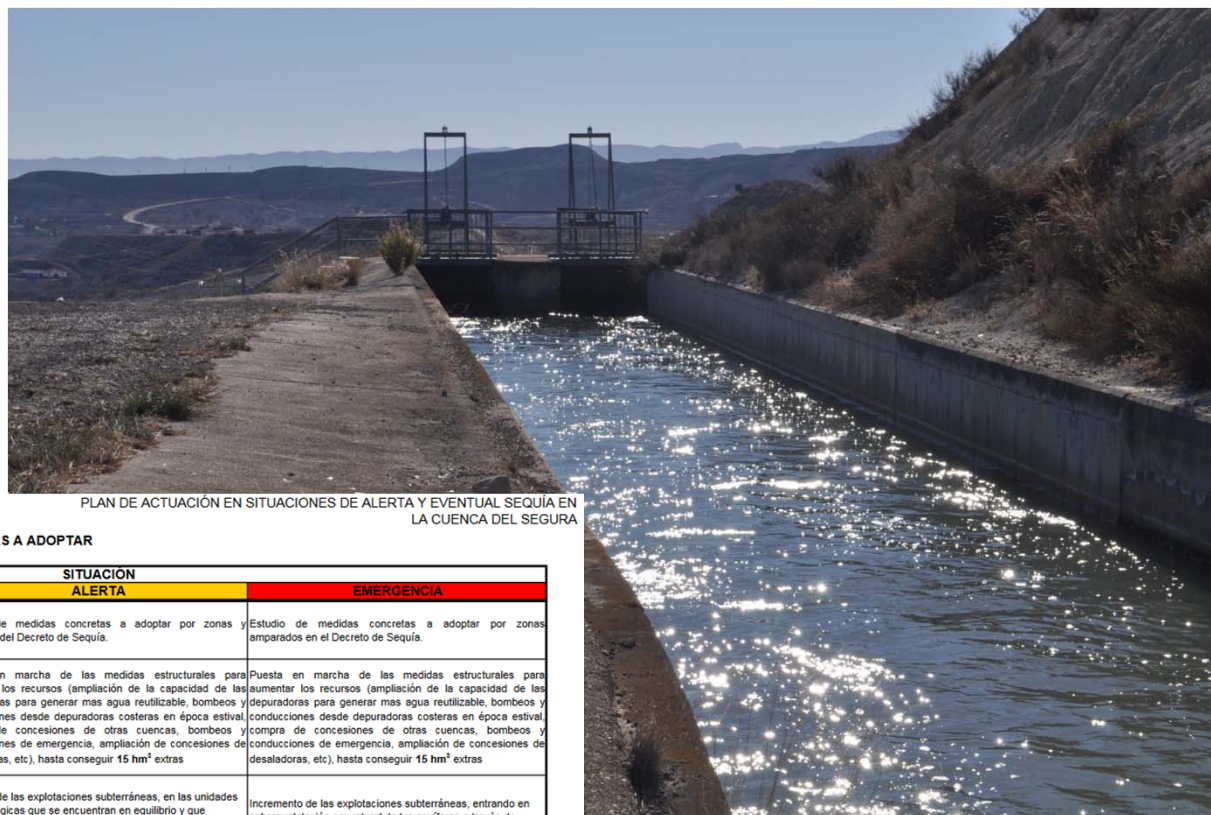
European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



4. Drought monitoring in the Segura River Basin

SRB Drought Plan: resource oriented measures



PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN
LA CUENCA DEL SEGURA

RESUMEN DE MEDIDAS A ADOPTAR

TIPO DE MEDIDAS	SITUACIÓN		
	PREALERTA	ALERTA	EMERGENCIA
Movilización de recursos	Análisis de posibles soluciones de ámbito local que puedan evitar los déficit localizados (sobretudo de abastecimiento) a través de obras de emergencia o cambios concesionales.	Estudio de medidas concretas a adoptar por zonas y redacción del Decreto de Sequía.	Estudio de medidas concretas a adoptar por zonas amparados en el Decreto de Sequía.
	Análisis de las posibles medidas de emergencia y estudio de viabilidad de las mismas (ampliación de la capacidad de las depuradoras para generar mas agua reutilizable, bombeos y conducciones desde depuradoras costeras en época estival, compra de concesiones de otras cuencas, bombeos y conducciones de emergencia, ampliación de concesiones de otras cuencas, bombeos y conducciones de emergencia, etc).	Puesta en marcha de las medidas estructurales para aumentar los recursos (ampliación de la capacidad de las depuradoras para generar mas agua reutilizable, bombeos y conducciones desde depuradoras costeras en época estival, compra de concesiones de otras cuencas, bombeos y conducciones de emergencia, ampliación de concesiones de desaladoras, etc), hasta conseguir 15 hm ³ extras	Puesta en marcha de las medidas estructurales para aumentar los recursos (ampliación de la capacidad de las depuradoras para generar mas agua reutilizable, bombeos y conducciones desde depuradoras costeras en época estival, compra de concesiones de otras cuencas, bombeos y conducciones de emergencia, ampliación de concesiones de desaladoras, etc), hasta conseguir 15 hm ³ extras
	Análisis de los niveles piezométricos de los acuíferos potencialmente utilizables y estudio de evaluación de las máximas extracciones posibles ante una eventual sequía prolongada.	Aumento de las explotaciones subterráneas, en las unidades hidrogeológicas que se encuentran en equilibrio y que cuentan con un balance hídrico positivo según el último estudio realizado (pare el cumplimiento de la Directiva Marco del Agua), extrayendo hasta un máximo de 29 hm ³ .	Incremento de las explotaciones subterráneas, entrando en sobreexplotación coyuntural de los acuíferos a través de bombeos extraordinarios de los pozos de sequía, hasta alcanzar un máximo de 110 hm ³ .
	Inventario, actualización y análisis del estado de mantenimiento de las infraestructuras de sequía e inicio de su rehabilitación en caso necesario.	Análisis de posibles aportaciones extraordinarias a través del Centro de Intercambio y compra/venta de concesiones procedentes de otras cuencas, consiguiendo volúmenes adicionales del orden de 10 hm ³ /año, para regadío, pudiendo ampliarse hasta 25 hm ³ /año en caso de que se produzcan déficit en abastecimientos.	Análisis de posibles aportaciones extraordinarias a través del Centro de Intercambio y compra/venta de concesiones procedentes de otras cuencas, consiguiendo volúmenes adicionales del orden de 20-30 hm ³ /año, para regadío, pudiendo ampliarse hasta 50 hm ³ /año en caso de que se produzcan déficit en abastecimientos.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

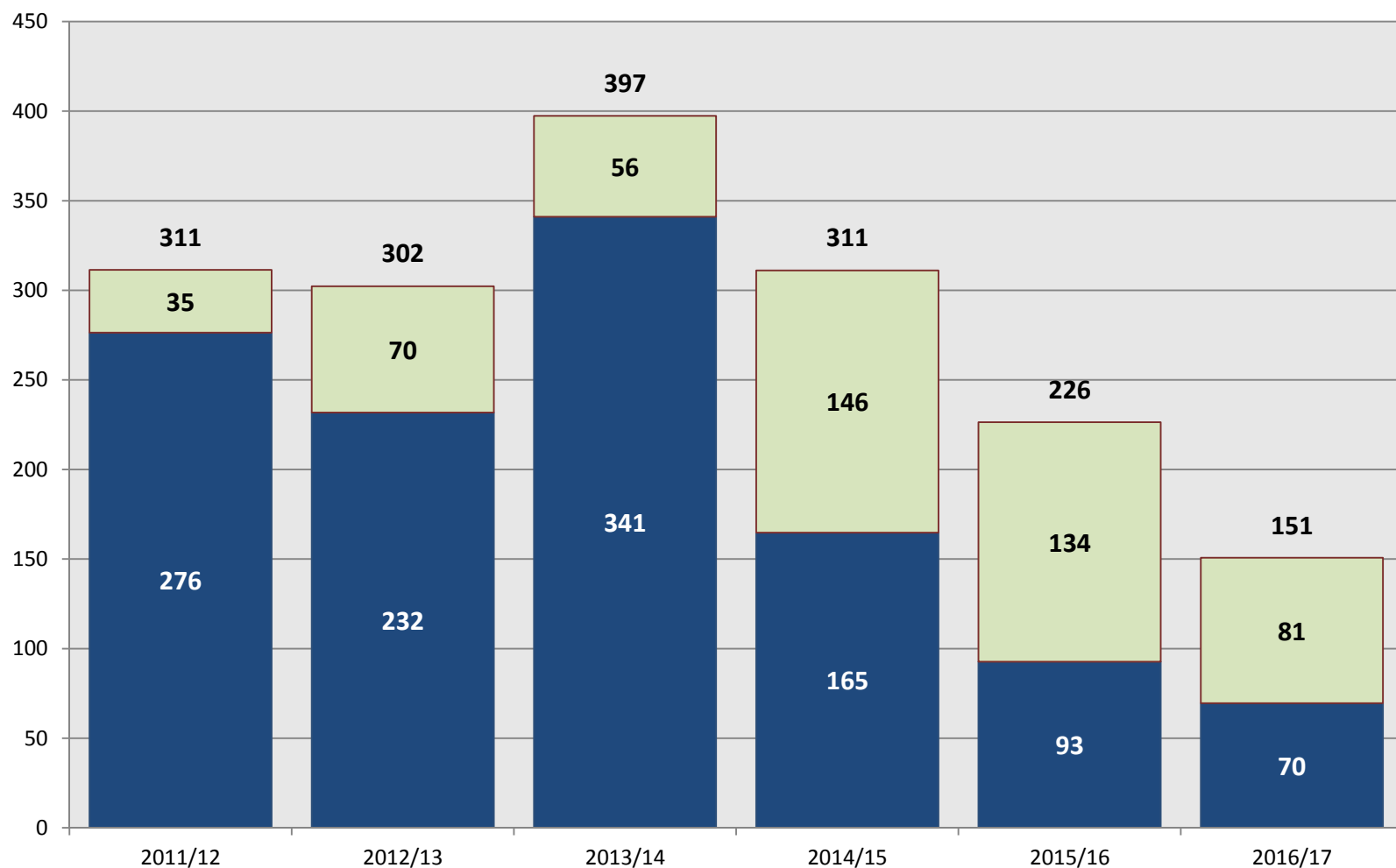
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



Extra ordinary resources during drought in water transfer fed areas (hm³)



■ INTER BASIN TRANSFERS

■ OTHER RESOURCES



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



4. Drought monitoring in the Segura River Basin

SRB Drought Plan: policy framework

- **Prealert:**
 - **Drafting of drought decree (Government cabinet)**
 - **Increased monitoring (index goes biweekly instead of monthly)**
- **Alert:**
 - **Decree is activated: the Government bodies of SRB have extended powers. Financial aid mobilized**
- **Emergency:**
 - **Extraordinary measures adopted. Increased additional resources**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



4. Drought monitoring in the Segura River Basin

SRB Drought Plan: current situation

- **Emergency Status**
- **Administrative Measures:**
 - **Decree passed (9/5/2015): extraordinary powers. Extended annually**
 - **Law passed: 30m€ extraordinary credit to fund:**
 - **Infrastructures to distribute water from SDPs**
 - **Infrastructures maintenance to reduce losses**
 - **Subsidized SDP**
 - **Enhancement of water use control network**
 - **Resource oriented measures**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



4. Drought monitoring in the Segura River Basin

SRB Drought Plan: current situation

- **Resource oriented Measures:**
 - **Drinking water: SDP to full capacity**
 - **Irrigation water:**
 - **Demand reduction (allocation reduction)**
 - **Extraordinary resources:**
 - **68 hm³ from drought wells in the basin, plus 8 hm³ special authorizations for private wells**
 - **8 hm³ from inter basin water leasing agreements**
 - **60 hm³ from SDP (half of them at subsidized price)**
 - **Several intra basin leasing operations**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

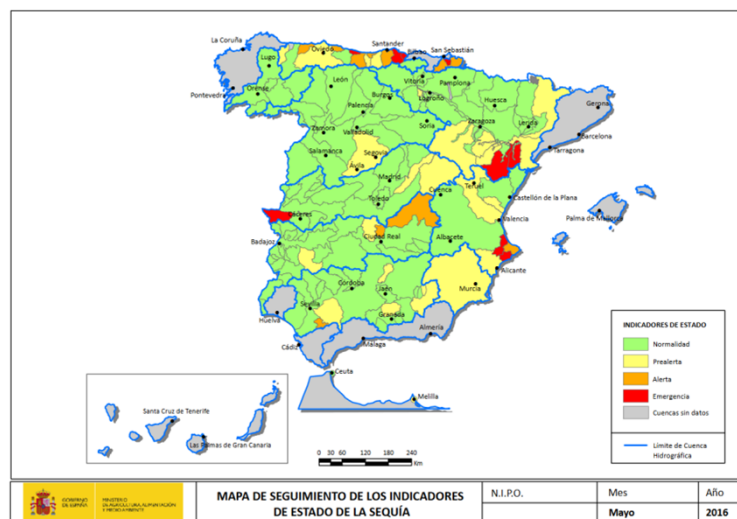
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017



5. Wrapping up: gaps & needs



- **GAPS/NEEDS**
 - Standardized index nationwide
 - Trend analysis
 - Structural deficit
 - Better PR and communications
 - Mitigate climate change effects



5. Wrapping up: gaps & needs

2017 estimation of CC impact towards 2040

Expected reduction in available resources.

Forecasts made in 2000, 2010 and 2017

DDHH - Ámbito ¹	IPH- LBAE	CEDEX 2010		Presente Informe	
		SRESB2	SRESA2	RCP 4.5	RCP 8.5
España	-5	-5	-6	-3	-7
Miño-Sil	-3	-2	-5	-4	-7
Galicia Costa	-2	-4	-7	-4	-7
Cantábrico Oriental	-2	-9	-11	-4	-8
Cantábrico Occidental	-2	-8	-11	-2	-6
Duero	-6	-5	-7	-5	-10
Tajo	-7	-7	-7	-5	-10
Guadiana	-11	-2	-6	1	-5
Guadalquivir	-8	-8	-6	0	-7
Cuencas Mediterráneas Andaluzas	-7	-7	-4	1	-7
Guadalete y Barbate				3	-4
Tinto, Odiel y Piedras				3	-7
Segura	-11	-8	-5	-8	-11
Júcar	-9	-12	-3	-8	-15
Ebro	-5	-5	-5	-1	-5
Cuencas Internas de Cataluña	-5	-7	0	7	-3
Islas Baleares	-7	-34	-25	-29	-36
Canarias	-10	-28	-20	-12	-20



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

European Drought Observatory Meeting

Joint Research Council. Ispra, Italy. 8th-10th November 2017

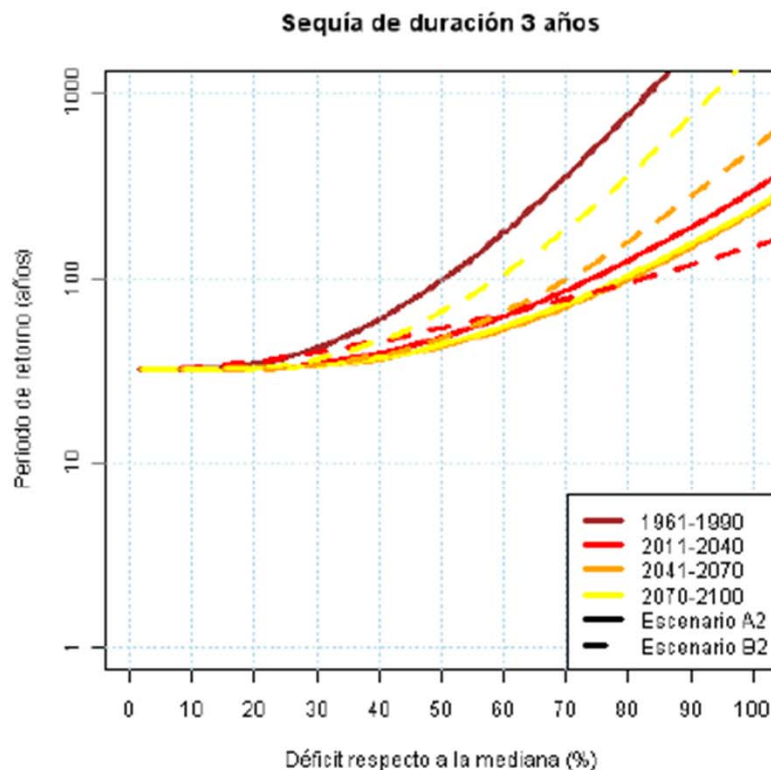
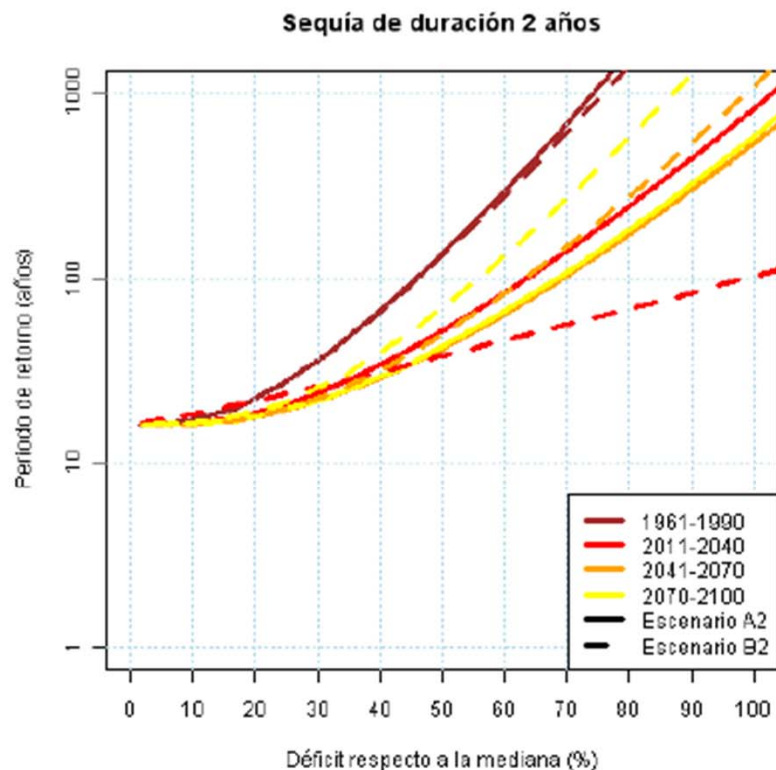


5. Wrapping up: gaps & needs

Increased drought frequency due to CC, Segura River Basin

Source: assessment of Climate Change impacts on Water Resources, CEDEX 2010

Figura 166. Frecuencia de sequía para distintas duraciones en la D.H. Segura



Thank you for your attention.

Mr. JAIME L. FRAILE JIMÉNEZ DE MUÑANA
Hydrological Planning Office. Segura River Basin Authority

Jaime.fraile@chsegura.es

www.chsegura.es