

GOBIERNO DE EXTREMADURA

Consejería de Agricultura,
Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía

**DELIMITACIÓN CARTOGRÁFICA,
ANTEPROYECTO Y ESTUDIO DE COSTES DE LA
ZONA REGABLE DE ARROYO DEL CAMPO
(BADAJOZ)**

EXPT.: 1433SE1FR393



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural:
Europa invierte en las zonas rurales

ANEJO Nº 6

ALTERNATIVA DE CULTIVOS Y NECESIDADES HÍDRICAS



ÍNDICE

1.	PRODUCCIONES ACTUALES EN LA ZONA REGABLE	3
2.	PRODUCCIONES EN EL ENTORNO DE LA ZONA REGABLE	3
3.	ALTERNATIVA DE CULTIVOS PREVISTA PARA EL ANTEPROYECTO	3
3.1	RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO	4
4.	NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS.....	6
5.	NECESIDADES HÍDRICAS DE LA ALTERNATIVA DE CULTIVOS PREVISTA	6
6.	CONCLUSIONES.....	9



1. PRODUCCIONES ACTUALES EN LA ZONA REGABLE

En la actualidad la zona donde se hace el presente estudio, la zona de concentración parcelaria del Arroyo del Campo, se encuentra en régimen agrícola de secano. Por tanto, los cultivos que se presentan en la zona son los aptos para dicha modalidad de agricultura.

La gran mayoría de la superficie a transformar en regadío es cultivada con especies de cereales de variedades de invierno, tales como trigo, cebada y otras de carácter menor. También se pueden identificar cultivos forrajeros.

También se constatan otros cultivos de planta perenne o leñosos. Destacan sobre todo el olivar de secano y en mucha menor medida la vid.

2. PRODUCCIONES EN EL ENTORNO DE LA ZONA REGABLE

En el entorno cercano existe una superficie regable de más de 80 000 ha, si se suman las zonas regables del Canal del Zújar, al que se anexionaría la zona regable objeto del presente anteproyecto, y la zona regable del Canal de Orellana.

En dichas zonas regables abundan cultivos regados con sistemas presurizados (Canal del Zújar principalmente) y sistemas de riego a pie (muy relevante sobre todo en el Canal de Orellana).

En las anteriores zonas regadas se cultivan mayoritariamente:

- Arroz
- Maíz
- Tomate para industria
- Melocotonero
- Ciruelo
- Olivar intensivo
- Otros frutales de hueso

3. ALTERNATIVA DE CULTIVOS PREVISTA PARA EL ANTEPROYECTO

Por todo lo anterior, lo referido en el anejo nº 5 de estudio agronómica y diversos estudios de las necesidades hídricas y estrategias de riego en los principales cultivos de regadío de Extremadura efectuados por la Universidad de Extremadura (2009, vv.aa. "La agricultura y ganadería extremeñas en 2009), la alternativa de distribución de cultivos por porcentaje de superficie que se propone es la siguiente, diferenciando dos épocas en cada campaña, cultivos de verano y cultivos de invierno.

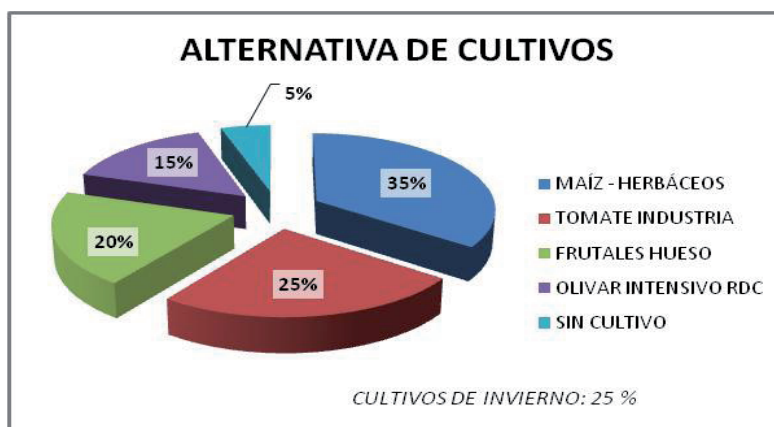
ALTERNATIVAS DE CULTIVO VERANO:

- HERBÁCEOS DE VERANO (30 %)
- FRUTALES DE HUESO RDC (20 %)

- HORTÍCOLAS DE VERANO (35 %)
- OLIVAR INTENSIVO RDC (10 %)
- SIN CULTIVO (5 %)

ALTERNATIVAS DE CULTIVO INVIERNO (O 2ª COSECHA):

- HORTÍCOLA DE INVIERNO (25 %)
- FRUTALES DE HUESO RDC (20 %)
- OLIVAR INTENSIVO RDC (10 %)
- SIN CULTIVO-LABORES PREPARATORIAS (45 %)



De los anteriores cultivos se puede observar que se han considerado cultivos frutales en régimen de riego deficitario controlado (RDC). Se ha tenido en cuenta esta opción por la buena eficiencia en el uso del recurso hídrico con dicho control y según múltiples estudios realizados a nivel general y en Extremadura. Dichas experiencias demuestran que la producción conseguida (en nivel de aceite en olivar, por ejemplo) son iguales o superiores en riqueza.

Dadas las nuevas políticas para mejorar la gestión eficiencia en el uso de los recursos hidráulicos por parte de las Administraciones Públicas (especialmente la Confederación Hidrográfica del Guadiana) y la especial motivación del Gobierno de Extremadura por medio de su Dirección General de Desarrollo Rural de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía para el presente Anteproyecto, se cree conveniente contar en la distribución de cultivos a proponer con cultivos de bajas demandas hídricas y alto valor añadido en sus producciones.

3.1 RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO

El agua es un recurso escaso y de vital importancia, por ello, durante los últimos años se han realizado diversos ensayos de riego deficitario controlado para algunas especies de cultivo (melocotón, tomate de industria, olivar, ciruelo, etc.) con el fin de optimizar las producciones, empleando de manera racional y eficiente los recursos naturales.

La aplicación de técnicas de restricción de agua de riego, en determinados momentos fenológicos, sobre frutales de hueso, pepita, olivar y cultivos hortícolas, además del ahorro de agua permiten controlar la vigorosidad de las plantas con el objetivo de aumentar los rendimientos productivos y mejorar la calidad.



Son muchos los organismos que se encuentran en la actualidad trabajando en la investigación y ensayos de regadíos mediante “Riego deficitario controlado (RDC)” cuyos resultados se reflejan en diversos artículos y publicaciones de ámbito científico.

Algunos de los trabajos a destacar son los siguientes:

– **Trabajos del “Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura” (CICYTEX).**

El Instituto de Investigaciones Agrarias Finca La Orden – CICYTEX dispone de plantaciones experimentales en las que se llevan a cabo diversos ensayos de riego deficitario para especies de cultivo de interés. Los resultados de los ensayos realizados aportan información fiable sobre los comportamientos de las distintas especies estudiadas frente al uso del RDC en cultivos. A continuación se indican algunos de los trabajos que se han realizado durante los últimos años:

- **“Estrategias de riego y técnicas de poda en olivar intensivo y seto”.**
Nº Expediente: LOI1302020/7. Duración: 2013-2014.
Origen de la financiación: La Orden. Investigador principal: Pérez Rodríguez, Juan Manuel.
- **“Nuevas tecnologías aplicables al olivar en seto para control del vigor mediante riego deficitario controlado”.**
Nº Expediente: RTA2012-00018-C02-02. Origen de la financiación: INIA
Duración: 2013-2016. Investigador principal: Prieto Losada, María del Hénar.
- **“Control del vigor en plantaciones de olivar en seto mediante riego deficitario”.**
Nº Expediente: LOI1202017/5. Origen de la financiación: LA ORDEN
Duración: 2012-2012. Investigador principal: Pérez Rodríguez, Juan Manuel.
- **“Estrategias de riego deficitario en cultivos leñosos de interés en Extremadura”.**
Nº Expediente: LOI1102003. Origen de la financiación: LA ORDEN.
Duración: 2011-2011. Investigador principal: Moñino Espino, María José.

– **Otros Trabajos a destacar son:**

- Faci Gonzalez, J.M^a.; Aragües Lafarga, R.; Blanco Alibés, O.; Medina Pueyo, E. (2010). **“Ensayo de riego deficitario controlado en melocotón de Calanda”**. Comunicación de congreso.
- Fernández Luque, J; Díaz-Espejo, A.; Cuevas Sánchez, M^a.V. (2012). **“Programación del riego deficitario controlado en el olivar”**. Centro de Investigación la Orden - Valdesequera. Informe Técnico.

Además, a la vez que se amplía el conocimiento en la aplicación del RDC a los cultivos se están modernizando las técnicas de regadío existentes (ej. empleo de sensores térmicos sobre la cubierta de frutales para caracterizar el estado hídrico), lo que repercutiría en una producción más eficiente y competitiva.

Una gran parte de los estudios realizados se han llevado a cabo en la provincia de Badajoz, por lo que la variable climática puede ser extrapolable a la zona de actuación del presente anteproyecto.



4. NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS

De los datos aportados en el Anejo nº 5 de Estudio Agronómico se extraen todos los parámetros necesarios para el cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos y necesidades de riego de los mismos (las necesidades hídricas de los cultivos representan las necesidades a satisfacer sin restricciones ni estrés para obtener las máximas producciones, mientras que las necesidades de riego supone restar a las anteriores necesidades la precipitación efectiva media en la zona).

A nivel de **demandas hidráulicas a detraer** del Canal del Zújar, donde se propone la captación, se tendrán en cuenta solamente los volúmenes de **necesidades de riego**.

Para el **diseño de todas las infraestructuras** se considerarán sin embargo, las **necesidades hídricas** de los cultivos y de la alternativa prevista. La variabilidad meteorológica hace que por un criterio de prudencia no se consideren las precipitaciones efectivas que indeterminadamente puedan producirse en cada campaña.

Las necesidades hídricas de los cultivos, o Evapotranspiración del Cultivo (ETc) se calcularán de manera semanal para los calendarios propuestos en el Anejo nº 5 para cada cultivo y según la fórmula y metodología que propone la FAO, en su Manual nº 56 de la serie de Estudios de Riego y Drenaje: $ETc = ET_0 \cdot Kc$.

Los datos de ET_0 serán los datos obtenidos de las series medias que se han calculado y expuesto en el citado Anejo nº 5 y proporcionados por el Servicio de Asesoramiento al Regante de Extremadura, REDAREX. Los datos que se tienen mensuales se han pasado a datos diarios. En las semanas de transición entre dos meses se han valorado proporcionalmente de acuerdo a los días de cada mes.

DATOS MEDIOS DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL Y PRECIPITACIÓN EFECTIVA (1999-2014)													
ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA BA-08													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Et₀ (mm)	30,0	46,7	84,8	114,4	155,8	186,7	198,5	174,4	115,6	70,9	38,6	27,7	1244,2
Pef (mm)	19,2	21,0	19,1	21,1	17,3	5,8	0,1	2,6	12,0	36,7	19,5	26,4	200,8

5. NECESIDADES HÍDRICAS DE LA ALTERNATIVA DE CULTIVOS PREVISTA

Con todo lo expuesto se ha elaborado una tabla completa con las necesidades de riego de los cultivos y de la alternativa prevista para la Zona Regable de Arroyo del Campo.

Para el cálculo de las dotaciones brutas globales de la zona regable se ha tenido en cuenta los sistemas que se permitirán para la aplicación del agua de riego en parcela: sistemas de riego localizado y sistemas de riego de alta precisión. En este sentido se considera un coeficiente de eficiencia de aplicación global de 0,985.

		BRÓCOLI						TOTAL ALTERNATIVA						
		25%												
sem		ET _o (mm/d)	Pef (mm/d)	Kc	NEC. HÍDRICAS ETc (mm)	Pef (mm)	NECESIDADES DE RIEGO MEDIAS (mm)	NEC. HÍDRICAS ETc (mm)	NECESIDADES TEÓRICAS DE RIEGO O DOSIS NETA (mm)	CAUDAL FICTICIO CONTINUO [l/(s · ha)]	VOLUMENES SEMANALES DE RIEGO [m ³ /(ha·sem)]	VOLUMENES MENSUALES DE RIEGO [m ³ /(ha·mes)]	VOLUMENES MENSUALES DE RIEGO Z.R. (m ³ /mes)	
en	1ª	7	1,033	0,619				0,39	0,00	0,000	0,000	0	0	
	2ª	14	1,033	0,619				0,39	0,00	0,000	0,000			
	3ª	21	1,033	0,619				0,39	0,00	0,000	0,000			
	4ª	28	1,033	0,619				0,39	0,00	0,000	0,000			
feb	5ª	35	1,389	0,691				0,53	0,00	0,000	0,000	3,5	15.232	
	6ª	42	1,656	0,745				0,63	0,00	0,000	0,000			
	7ª	49	1,656	0,745				0,63	0,00	0,000	0,000			
	8ª	56	1,656	0,745				0,85	0,00	0,000	0,000			
mar	9ª	63	2,273	0,671				2,91	0,81	0,014	8,223	73,9	319.274	
	10ª	70	2,735	0,616				3,63	1,56	0,026	15,829			
	11ª	77	2,735	0,616				3,75	1,68	0,028	17,068			
	12ª	84	2,735	0,616				3,87	1,80	0,030	18,307			
abr	13ª	91	2,889	0,628				4,18	2,06	0,035	20,963	265,3	1.146.780	
	14ª	98	3,813	0,703				5,64	3,17	0,053	32,229			
	15ª	105	3,813	0,703				12,91	7,52	0,126	76,309			
	16ª	112	3,813	0,703				13,03	7,65	0,128	77,713			
may	17ª	119	3,813	0,703				13,15	6,08	0,102	61,690	643,7	2.782.109	
	18ª	126	4,853	0,579				16,89	9,93	0,167	100,798			
	19ª	133	5,026	0,558				19,18	12,18	0,204	123,605			
	20ª	140	5,026	0,558				20,86	13,80	0,232	140,095			
jun	21ª	147	5,026	0,558				23,43	16,39	0,275	166,424	1437,5	6.212.788	
	22ª	154	5,539	0,402				28,65	21,92	0,368	222,575			
	23ª	161	6,223	0,193				35,36	29,57	0,496	300,198			
	24ª	168	6,223	0,193				38,53	33,18	0,557	336,873			
jul	25ª	175	6,223	0,193				41,79	36,83	0,618	373,944	1759,2	7.603.365	
	26ª	182	6,249	0,166				42,45	38,05	0,639	386,255			
	27ª	189	6,403	0,003				42,58	40,39	0,678	410,086			
	28ª	196	6,403	0,003				41,67	40,29	0,676	409,039			
ago	29ª	203	6,403	0,003				40,76	39,38	0,661	399,800	1085,6	4.691.833	
	30ª	210	6,403	0,003				39,85	38,47	0,646	390,561			
	31ª	217	5,857	0,061				34,25	32,60	0,547	330,953			
	32ª	224	5,639	0,084				30,86	29,10	0,488	295,444			
sep	33ª	231	5,639	0,084				28,74	26,98	0,453	273,911	551,1	2.381.734	
	34ª	238	5,639	0,084				20,52	17,15	0,288	174,110			
	35ª	245	5,129	0,174				17,70	14,58	0,245	147,995			
	36ª	252	3,853	0,400	0,70	18,88	2,80	16,08	17,29	13,10	0,220			132,960
oct	37ª	259	3,853	0,400	0,70	18,88	2,80	16,08	16,57	12,60	0,211	127,890	93,0	401.974
	38ª	266	3,853	0,400	0,70	18,88	2,80	16,08	15,85	12,34	0,207	125,284		
	39ª	273	3,853	0,400	0,70	18,88	2,80	16,08	15,12	12,08	0,203	122,653		
	40ª	280	2,287	1,184	0,76	12,14	8,29	3,85	8,78	2,19	0,037	22,198		
nov	41ª	287	2,287	1,184	0,82	13,07	8,29	4,78	8,31	2,15	0,036	21,838	52,4	226.521
	42ª	294	2,287	1,184	0,88	14,01	8,29	5,72	6,91	2,12	0,036	21,523		
	43ª	301	2,287	1,184	0,93	14,94	8,29	6,65	6,90	2,09	0,035	21,183		
	44ª	308	1,716	0,879	0,99	11,91	6,15	5,76	3,81	1,44	0,024	14,619		
dic	45ª	315	1,287	0,650	1,05	9,46	4,55	4,91	3,01	1,23	0,021	12,462	5,7	24.697
	46ª	322	1,287	0,650	1,05	9,46	4,55	4,91	3,02	1,23	0,021	12,462		
	47ª	329	1,287	0,650	1,05	9,46	4,55	4,91	2,85	1,23	0,021	12,462		
	48ª	336	1,175	0,708	1,05	8,64	4,96	3,68	2,60	0,92	0,015	9,340		
TOTAL	49ª	343	0,894	0,852	1,05	6,57	5,96	0,61	1,98	0,15	0,003	1,548	5,7	24.697
	50ª	350	0,894	0,852	1,02	6,36	5,96	0,40	1,93	0,10	0,002	1,015		
	51ª	357	0,894	0,852	0,98	6,15	5,96	0,19	1,88	0,05	0,001	0,482		
	52ª	364	0,894	0,852	0,95	5,95	5,96	0,00	1,83	0,00	0,000	0,000		
TOTAL					203,64		110,69	749,98	588,14	0,189		5.971	25.806.307	

TABLA DE NECESIDADES HÍDRICAS Y DE RIEGO DE LOS CULTIVOS
ANEJO Nº 6 - ALTERNATIVA DE CULTIVOS Y NECESIDADES HÍDRICAS



6. CONCLUSIONES

De la anterior tabla se extraen los siguientes datos de necesidades de agua a detraer:

- Volúmenes medios a detraer: 25 806 307 m³/año
- Concesión (dotación bruta media): 5971 m³/(ha-año)

4322 ha	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
DEMANDA MENSUAL (m³/ha)	0,0	3,5	73,9	265,3	643,7	1437,5	1759,2	1085,6	551,1	93,0	52,4	5,7
CAUDAL CONTINUO (l/s)	0	6	119	428	1039	2320	2839	1752	889	150	85	9

