DOCUMENTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

Expediente IA18/01791.

N/REF: RBV.

PROYECTO DE MODIFICACION DE LA CONCESION DE AGUAS SUPERFICIALES, CONC/97-96. PARA LA NUEVA INSTALACIÓN EN RIEGO POR GOTEO DE 97,61 HA DE OLIVAR ADEMAS DE LAS 60 EXISTENTES EN LA FINCA "LA COPA" EN EL TÉRMINO DE LOGROSAN EN CACERES.

Solicitantes: Dª Consuelo y Dª María Luisa Rodríguez de Castro Dávila, D. Javier Pastor Cubillo.

Noviembre 2018.

Miguel Ángel Ruiz Pulido
Ingeniero Agrónomo
Colegiado 233
Mérida, noviembre de 2018

ÍNDICE.

DOCUMENTO Nº 1: DOCUMENTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO.

1. Introducción.
    - 1.1 Antecedentes.
    - 1.2 Objetivos del Proyecto.
    - 1.3 Normativa Ambiental
2. Descripción general del proyecto.
    - 2.1 Ubicación.
    - 2.2 Descripción del Proyecto.
        - 2.2.1 Situación inicial.
        - 2.2.2 Análisis del Proyecto.
        - 2.2.3 Cambio de uso de pastos a tierra arable.
    - 2.3 Descripción de las obras.
        - 2.3.1 Movimiento de tierras.
        - 2.3.2 Conducciones de riego.
        - 2.2.3 Cabezal de riego.
        - 2.2.4 Casetas de riego.
3. Alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
    - Alternativa 0.
    - Alternativa 1.
    - Alternativa 2.
4. Inventario ambiental.
    - 4.1. Medio físico.
        - 4.1.1. Medio abiótico.
        - 4.1.2. Medio biótico.
5. Previsión de alteraciones.
    - 5.1. Metodología desarrollada.
        - 5.1.1. Carácter genérico del impacto.
        - 5.1.2. Tipo de acción del impacto.
        - 5.1.3. Magnitud del impacto.
    - 5.2. Identificación, caracterización y valoración de impactos.
        - 5.2.1. Valoración cualitativa.
        - 5.2.2. Valoración cuantitativa.
    - 5.3. Evaluación de los resultados de la matriz
6. Medidas protectoras y correctoras.
    - 6.1. Medidas correctoras en la fase de ejecución.
    - 6.2. Medidas correctoras en la fase de funcionamiento.
    - 6.3. Medidas correctoras generales.
7. Repercusiones sobre la Red Natura 2000.
8. Buenas prácticas agrarias y conservación del Medio Ambiente.
9. Presupuesto de ejecución por contrata del proyecto.
10. Documentación cartográfica.
11. Documento de síntesis.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

PLANO Nº 1: LOCALIZACIÓN.
PLANO Nº 2: CONCESIÓN CONC. 97/96.
PLANO Nº 3: SUPERFICIES Y FASES.
PLANO Nº 4: SUPERFICIES Y FASES SOBRE ORTOFOTO.
PLANO Nº 5: FASE 1.
PLANO Nº 6: FASE 2.
PLANO Nº 7: FASE 3.
PLANO Nº 8: TUBERÍAS.
PLANO Nº 9: SITUACIÓN FINAL.
PLANO Nº 10: CASETAS DE RIEGO.

DOCUMENTO Nº1: DOCUMENTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO.

1. Introducción.

El Documento Ambiental es el documento técnico destinado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales que ciertas acciones pueden causar sobre el medio ambiente basándose en el conocimiento del medio, las interrelaciones existentes, las acciones y la metodología adecuada. De este modo se destaca el carácter preventivo de este instrumento de gestión para la preservación del entorno natural.

Para el desarrollo del presente proyecto en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura, se aplicará la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Dicha Ley, en su artículo 73, prevé los proyectos que deben ser sometidos a evaluación ambiental simplificada por el órgano ambiental que son, entre otros, los incluidos en su Anexo V. El presente proyecto de transformación en regadío se encuentra encuadrado en el apartado d) del grupo 1, del referido anexo V de la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, y por tanto será sometido a evaluación ambiental simplificada.

1.1 Antecedentes.

El presente trabajo consiste en elaborar un proyecto justificativo de las obras a realizar para solicitar la **modificación de la concesión de aguas CONC/97-96** y posterior ejecución, para distribuir con mayor eficacia y eficiencia la dotación concedida en 1998.

Hasta ahora la finca se dedicaba en parte a labor de regadío, de secano y en parte al aprovechamiento ganadero vacuno extensivo e intensivo. Debido a la actual situación con reducción de gran parte de la superficie destinada a pastos por motivos externos, se opta por abandonar el ganado en extensivo y transformar las superficies de secano y de pastos en regadío.

Este Proyecto parte de una concesión de aguas públicas superficiales con número de expediente **CONC/97-96** del Canal de las Dehesas, mediante toma directa del canal a depósito regulador en el P.K. 48,00 de dicho canal y con una dotación de caudal continuo máximo de **49,20 l/s**, equivalente a **98,40 l/s,** en jornada de 12 horas.

1.2 Objetivos del Proyecto.

El objeto principal consiste en transformar 39,40 ha de riego por gravedad, en riego por goteo de olivar con un marco de plantación de 6 x 1,75 m y la puesta en riego por goteo de otras 58,21 ha de secano en olivar de regadío en distintos marcos de plantación para llegar a un total de **97,61 ha** en la finca La Copa, aparte de las 60,00 ha de olivar a 8 x 6 m que inicialmente se pusieron en 1998 de riego por goteo según la actual concesión.

Se implantará un sistema de riego eficiente que aumente las producciones y obtener una renta mayor y más estable, obteniendo un producto de gran calidad aplicando técnicas que propicien la economía del agua y el respeto con el medio ambiente. Se busca obtener mayor provecho de las potencialidades y posibilidades de la finca: clima, suelo y disponibilidad de electricidad y agua de riego que en las actuales condiciones.

1.3 Normativa Ambiental.

Para la realización de este estudio simplificado de impacto ambiental se ha tenido en cuenta lo establecido por las siguientes directivas, decretos o leyes:

Legislación comunitaria:

- Directiva 85/337/CEE, de 27 de junio, relativa a la Evaluación de las Repercusiones de Determinados Proyectos Públicos y Privados sobre el Medio Ambiente.

- Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la Evaluación de las Repercusiones de Determinados Proyectos Públicos y Privados sobre el Medio Ambiente.

Legislación Nacional:

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de aguas.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

Legislación autónoma de Extremadura:

- Ley 5/2010, de 23 de junio, de Prevención y Calidad ambiental.
- Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan normas de carácter técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente de Extremadura.
- Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura que desarrolla la Ley 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura en los aspectos relativos a la evaluación ambiental de planes y programas y la evaluación de impacto ambiental de proyectos.
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 57/2018, de 15de mayo, por el que se regulan los cambios de uso de suelo forestal a cultivos agrícolas en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

2. Descripción general del proyecto.

"Proyecto de modificación de la concesión de aguas superficiales Conc/97-96, en la finca "La Copa", en el T.M. de Logrosán en Cáceres".

Los promotores del proyecto son Dª Consuelo y Dª Mª Luisa Rodríguez de Castro Dávila y D. Javier Pastor Cubillo, propietarios de la finca, siendo el órgano sustantivo para la autorización administrativa de la concesión de aguas la Confederación Hidrográfica del Guadiana. Por otra parte, para el cambio de uso forestal a agrícola, el órgano sustantivo es el Servicio de Producción Agraria de la Dirección General de Agricultura y Ganadería.

2.1 Ubicación.

La finca objeto de proyecto se ubica en el término municipal de Logrosán (Cáceres), y está compuesta por siete parcelas catastrales, de las cuales 6 se ven afectadas directamente por el proyecto.

SUPERFICIES NUEVA INSTALACIÓN DE RIEGO.

PROVINCIA	T.M.	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE RIEGO ha
CACERES	LOGROSAN	18	397	14,7552
CACERES	LOGROSAN	18	427	9,1443
CACERES	LOGROSAN	18	428	24,0544

CACERES	LOGROSAN	18	430	13,3070
CACERES	LOGROSAN	18	431	15,3468
CACERES	LOGROSAN	20	21	21,0088
			SUPERFICIE :	**97,6165**

Los datos identificativos y las coordenadas UTM del centro de la finca están resumidos en el **Documento nº 2 Planos**

El acceso a la finca se realiza por la carretera EX–116 (Obando-Guadalupe), y entre el kilómetro 14 y 15, hay que girar a la derecha por la pista de CHG de servicio al "Canal de las dehesas" y aproximadamente a unos 6 kilómetros se llega hasta la finca. En cuanto a las poblaciones más cercanas, indicar que hay dos que distan de la finca aproximadamente lo mismo y son Logrosán y Obando.

Limita al norte con otra finca destinada al cultivo en secano, tanto al sur y al oeste limita con una amplia extensión de cultivos herbáceos de regadío, como arroz, tomate y maíz, y al este limita con un gran complejo energético de centrales termosolares.

2.2 Descripción del proyecto.

La superficie total de la finca es de 181,3664 ha, de las cuales 60,00 ha corresponden a la antigua plantación de olivar en regadío plantada en 1998 que se seguirá regando. 97,61 ha se implantarán de olivar con riego por goteo en tres fases según el presente proyecto. El resto de superficie corresponde a las 4 charcas que posee la finca así como a las viviendas e instalaciones propias como almacenes y talleres.

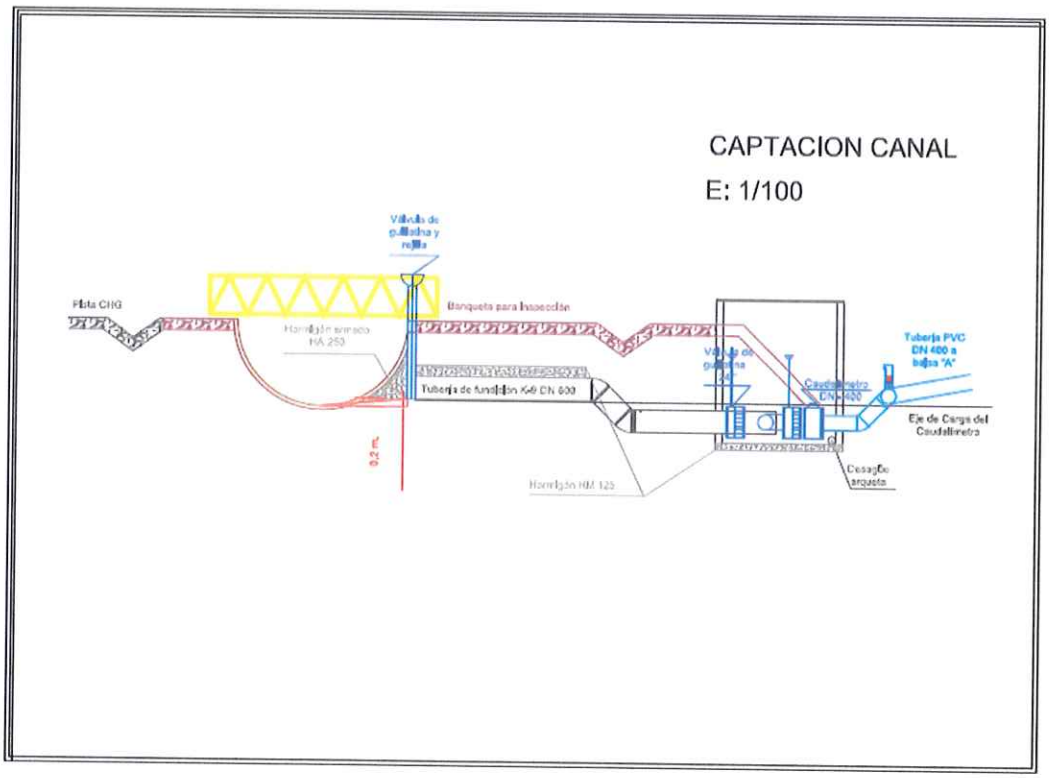
2.2.1 Situación inicial.

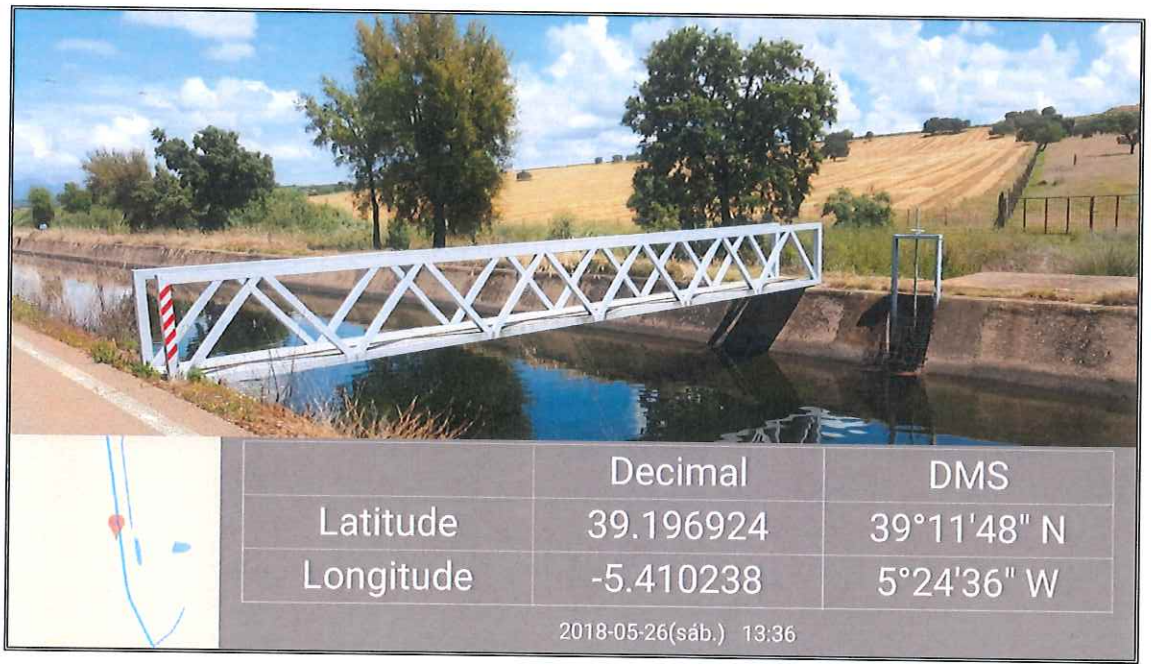
Actualmente la finca La Copa cuenta con una concesión de aguas superficiales, **CONC/97-96,** con una dotación de caudal continuo máximo de **49,20 l/s**, equivalente a **98,40 l/s,** en jornada de 12 horas, con destino al riego de 99 ha de las cuales 60 ha se riegan por goteo (olivar 8 x 6 m con caudal continuo de 26,23 l/s, situadas en los recintos SigPac 10/112/16/28/8 y 10/112/20/21/2), y 39 ha de cultivos anuales, por gravedad (caudal continuo de 24,96 l/s en las parcelas 10/112/18/428 y 10/112/18/431), sin poder sobrepasar el volumen anual de 3.000 m3/ha en goteo y 6.000 m3/ha en los riegos por gravedad.

La finca objeto del actual proyecto, tiene una plantación de 60 ha de olivar de regadío. Además ha tenido una actividad agrícola basada principalmente en cultivos herbáceos de secano: cereales y de regadío: maíz y tomate. Respecto a la actividad ganadera, se ha dedicado a ganado vacuno en extensivo así como al cebo de la producción en la propia finca.

La captación existente se realizó según proyecto de la Concesión, siguiendo las directrices impuestas por Confederación Hidrográfica del Guadiana. Se realizó mediante un corte en el paño del canal, con una válvula de guillotina equipada con rejilla para su limpieza, conectándose a un tubo de fundición dúctil DN-600 hasta atravesar el camino de servicio del canal. También se equipó con una pasarela para acceder desde la pista de Confederación hasta la caseta de contadores, siguiendo el siguiente esquema.

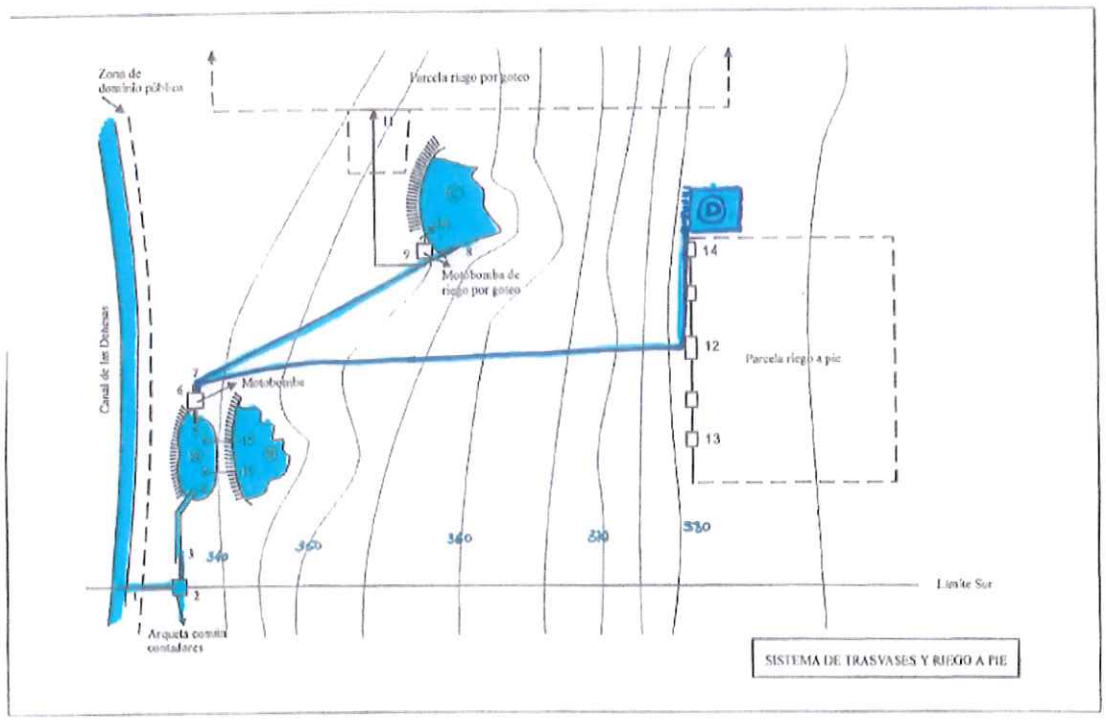
Esquema toma del canal:





La captación de agua se realiza gravedad desde el *"Canal de las Dehesas"* hasta la balsa de alimentación y bombeo **A**, de 13.000 m3, con caseta de riego, descrita en el Proyecto suscrito por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Iñigo Cubillo Estivariz, en Madrid, abril de 1998 y visado por el Colegio Oficial Correspondiente, y desde la que se bombea a las otras dos balsas de riego según el siguiente esquema perteneciente a dicho proyecto:

ESQUEMA INICIAL DE RIEGO ABRIL 1988.



Desde la balsa principal, el agua se eleva hacia una segunda balsa "**C**" de acumulación y riego, de 14.000 m3 que suministra a la antigua instalación de goteo.

Por otro lado, se ha actuado sobre la elevación que daba servicio a las 39,00 ha que se regaban por gravedad y en la que partiendo del punto 12 del antiguo esquema, (arqueta de distribución de riego a pie), se ha enlazado una tubería de 384 m de PVC de 250 mm y 6 atm, que lleva el agua hasta una nueva balsa "**D**" de acumulación y riego, antiguamente utilizada como abrevadero para ganado y una vez remozada se utiliza para dar servicio a las fases 1 y 2. Dicha balsa tiene unas medidas de 50 x 50 x 4 m,

con talud 1x1 y zona de playa para acceso y limpieza. Tiene una capacidad de 8.500 m3.

Desde estas balsas se bombeará a las distintas fases y al antiguo olivar de 60 ha.

Tanto la balsa "**B**" como la "**C**" se construyeron en base al Proyecto suscrito por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Antonio Díaz - Ambrona de Llera, en Don Benito, julio de 1996, visado por el Colegio Oficial Correspondiente y entregado en la Confederación Hidrográfica del Guadiana el 3 de octubre de 1996, con registro de entrada 001338.

En estas balsas-depósitos, se dispondrán las tres casetas de riego correspondiente a cada Fase, completamente independientes, aunque de similar construcción y equipamiento, en la que estarán los cabezales de riego.

La finca cuenta con una línea eléctrica de media tensión que pasa contigua a la finca, por la zona noreste, y que proporciona suministro eléctrico a toda la finca mediante transformador existente.

2.2.2 Análisis del proyecto.

La finalidad de este proyecto es el estudio y valoración de las obras necesarias para transformar 39 ha de riego por gravedad, con un caudal continuo de 24,96 l/s, dedicado a cultivos anuales en 39,40 ha de olivar en riego por goteo, variedad arbequina, en marco de plantación 6 x 1,75 m, además, la transformación de 37,20 ha de tierras arables de secano y 21,86 ha de pastos, en olivar de regadío con marco de plantación 5 x 1,75 m, pasando de 39,40 ha de riego a pie a 97,61 ha de riego por goteo, en el que la red de tuberías principales, secundarias y terciarias irán enterradas, mientras que la red de tuberías portagoteros irán en superficie. También se enterrará una línea eléctrica de Baja Tensión desde el transformador ya existente en la finca a las casetas de riego.

La instalación de riego, así como la implantación del cultivo, debido a los elevados costes de implantación, se realizará en tres fases similares y distintas en el tiempo, que finalmente serán complementarias aunque totalmente independientes.

Cada Fase de riego se dispone en 3 sectores. Cada sector corresponde a un turno de riego.

Fase 1: parcelas 10/112/18/428 y 10/112/18/431, que corresponden a las 39 ha de riego por gravedad previstas en el proyecto inicial, y que se plantan de olivar, variedad arbequina, en marco 6 x 1,75 m.

Se regará en tres sectores que nombraremos como S1.1a, S1.2 y S1.3a, y además, ya que el

objeto del proyecto es ampliar la zona regable, se calcula con la inclusión de 9 ha de la parcela 427 del polígono 18, con anterior uso SigPac Tierras Arables, que también se planta con olivar, ahora con marco 6 x 1,5 m, distinto del anterior, y que se regará en dos sectores combinados con los anteriores que denominaremos S1.1b y S1.3b.

La superficie total será de **48,54 ha** y se regará en tres sectores, con un caudal máximo instantáneo de **92.079,29 l/h**, es decir **25,58 l/s**, mediante la siguiente secuencia:

(S1.1a + S1.1b) -> S1.2 -> (S1.3a + S1.3b)

Fase 2: Corresponde a las parcelas 397 y 430 del polígono 18, con una superficie catastral de 31,97 ha de las que se pondrán en riego **28,06 ha,** respetando el resto debido a la presencia de algunas encinas de buen porte.

Actualmente el uso del suelo es tierra arable de secano y se pretende cambiar a regadío y plantar olivos en marco 5 x 1,75 m.

Se regará también en tres sectores, con un caudal máximo instantáneo de **88.736,56 l/h** que equivale a **24,65 l/s**, y la siguiente secuencia:

S2.1->S2.2->S2.3

En estas parcelas, debido al fuerte desnivel del suelo, se hace necesario un equipar al sistema de un dispositivo sostenedor de presión. Se dispondrán tres válvulas hidráulicas del diámetro correspondiente equipadas con pilotos reguladores – sostenedores de presión para mantener constante la presión aguas arriba.

Se recomienda un estudio más detallado una vez se realicen las labores de preparación del terreno y el replanteo definitivo de las tuberías para determinar la ubicación exacta y diámetro de dichas válvulas.

Fase 3: parcela 10/112/20/21, con una superficie total de riego de **21,00 ha**, actualmente pastos permanentes y que se pretende plantar previa autorización pertinente, de olivos en regadío, también variedad arbequina, en marco 5 x 1,75 m.

Se captará agua desde el deposito – balsa de riego "C" existente, desde el que se riegan las 60 ha con los primeros olivos proyectados con marco 6 x 8 m, con capacidad para 14.000 m3, desde donde también se seguirá bombeando a esas 60 ha.

También se regará en tres sectores, aunque uno con 3 subzonas que nombraremos como S3.1a, b y c, S3.2 y S3.3. En total se regarán tres sectores, con un caudal máximo instantáneo de **66.430,32 l/h**, es decir **18,45 l/s,** mediante la siguiente secuencia:

S3.1 (a+b+c) -> S3.2 -> S3.3

En total, para la nueva plantación, necesitamos un caudal instantáneo de **68,68 l/s.**

Contando con las 60 ha de olivos de la antigua concesión: 26,23 l/s:

68,68 l/s + 26,23 l/s = **94,91 l/s.= 189,82 l/s en jornada de 12 horas.**

CAUDAL ANTIGUA PLANTACION DE RIEGO POR GOTEO

Q instantáneo l/(s x ha)	Superficie ha	Q instantáneo total l/s
0,4300	61,00	26,23

CAUDAL POR FASE Y SECTORES DE LA NUEVA PLANTACION

FASE	Sector	Superficie ha	Qgot l/h	l m	L m	Q sector l/h	Q sector l/s
FASE 1	S1.1a	13,6357	2,20	0,75	6,00	66.663,42	18,52
	S1.1b	3,4658	2,20	0,5	6,00	25.415,87	7,06
	a+b	17,1015			S1.1a+b	92.079,29	25,58
	S1.2	16,8640	2,20	0,75	6,00	82.446,22	22,90
	S1.3a	8,9015	2,20	0,75	6,00	43.518,44	12,09
	S1.3b	5,6785	2,20	0,5	6,00	41.642,33	11,57
	a+b	14,5800			S1.3a+b	85.160,78	23,66
	Sup. F1	48,5455				Q max inst.	25,58
FASE 2	S2.1	10,0837	2,20	0,5	5,00	88.736,56	24,65
	S2.2	8,9096	2,20	0,5	5,00	78.404,48	21,78
	S2.3	9,0689	2,20	0,5	5,00	79.806,32	22,17
	Sup. F2	28,0622				Q max inst.	24,65
FASE 3	S3.1a	0,5324	2,20	0,5	5,00	4.685,12	1,30
	S3.1b	4,5685	2,20	0,5	5,00	40.202,80	11,17
	S3.1c	2,4480	2,20	0,5	5,00	21.542,40	5,98
	a+b+c	7,5489			S31a+b+c	66.430,32	18,45
	S3.2	6,5087	2,20	0,5	5,00	57.276,56	15,91
	S3.3	6,9512	2,20	0,5	5,00	61.170,56	16,99
	Sup. F3	21,0088				Q max inst.	18,45

Superficie total:	97,6165	Q max. Inst. total nueva instal	68,68
Superficie total riego ha: 158,62		Q max total para toda la finca l/s	94,91
		Q max total en turno de 12 horas l/s	189,82

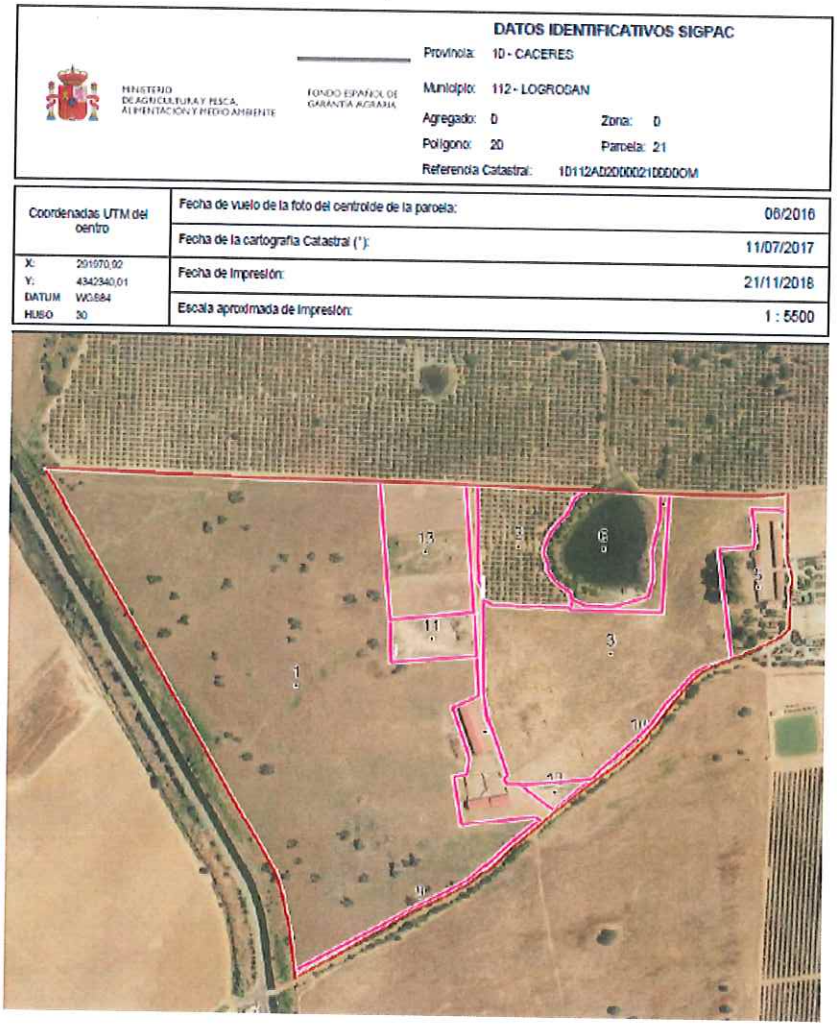
2.2.3 Cambio de uso de pastos a tierra arable.

En la Fase 3 del proyecto, se solicita el cambio de pastos a tierra arable de regadío de la parcela 10/112/20/21. Concretamente de los recintos 1 y 3 con un total de 21 ha.

Estos recintos tienen uso SigPac de "pastizal", con un coeficiente de admisibilidad de pastos del 100%. El aprovechamiento actual se realiza a diente con vacuno extensivo. Cada 2-3 años, se realizan labores de mejora de pastos mediante pases de grada o chisel, siembra de ray-grass y posterior aporte de nitrato en cobertera tras el primer aprovechamiento. Podríamos decir que se trata de tierras arables con labores cada 2-3 años. No hay que realizar labores de desbroce, limpieza, etc, ya que el valor de conservación de la vegetación autóctona en su estrato herbáceo y arbustivo es nulo.

El recinto 1, cuenta con 34 encinas *(Quercus ilex)*, lo que supone un 2,60 % de la superficie de este recinto, 16,29 ha. Estos pies se respetarán manteniendo sin laboreo la superficie bajo la copa. La plantación de olivar respetará un radio de 8 metros desde el tronco de las encinas existentes o desde la proyección de la copa si fuese mayor, a dicha plantación. Solamente pasará bajo las copas la red de riego de tuberías portagoteros, de forma superficial sin interrumpir su línea, para ello se intercalarán tramos de tubería ciega, sin goteros, en los tramos donde no hay cultivo.

El recinto 3 carece de arbolado.



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 10 - CACERES
Municipio: 112 - LOGROSAN
Agregado: 0 Zona: 0
Polígono: 20 Parcela: 21
Referencia Catastral: 10112A020000210000OM

Coordenadas UTM del centro		Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2016
		Fecha de la cartografía Catastral (*):	11/07/2017
X:	291970,92	Fecha de Impresión:	21/11/2018
Y:	4342840,01		
DATUM	WGS84	Escala aproximada de Impresión:	1 : 5500
HUSO	30		

2.3 Descripción de las obras.

2.3.1 Movimiento de tierras

Zanjas: Se realizará la apertura mediante retroexcavadora mixta debido a la bondad del terreno. Tendrán una achura entre 1,00 y 0,40 m dependiendo del diámetro de la tubería y una profundidad de 1,00 m. La tierra extraída se colocará al margen de la misma y una vez colocada la tubería en el fondo sobre cama de arena, se procederá al relleno de las mismas utilizando el material extraído.

Drenaje: Con traílla y tractor agrícola, marcando sobre el terreno las líneas de flujo preferente que aparecen sobre el terreno de forma natural y así evitar encharcamientos en la plantación. El material extraído se repartirá en el relleno de zonas "hundidas" y/o parcialmente degradadas.

Vías de servicio y vados: Para permitir el acceso a los sectores de riego se dejarán zonas de paso perimetrales y otras transversales según los padrones de cultivo mediante marcado con traílla en el terreno natural sin aporte de firme. Cuando crucen desagües se dispondrán soleras hormigonadas que eviten la formación de charcos y el deterioro del terreno.

2.3.2 Conducciones de riego

Todo el cálculo hidráulico, características, pérdidas de carga, potencias, etc. se encuentran reflejados en el **Anejo 5. *Cálculo Hidráulico*** del proyecto.

Las redes primaria y secundaria se proyectan en PVC de 6 atm. Con diámetros comprendidos entre 250 y 50 mm, todas subterráneas. La tubería portagoteros se colocará en superficie adaptándose al terreno. Toda la red de riego de cada fase irá comandada desde su propia caseta donde se dispone el programador. En cada sector se coloca una electroválvula y solidaria a la red de tubería se coloca su línea de control.

Todos los planos de distribución de tuberías y diámetros de cada sector, se encuentran en el ***Documento nº 2.***

2.3.3 Cabezal de riego.

Se identifican todos los elementos dispuestos en la caseta de riego y permite enviar el caudal en unas condiciones óptimas hasta los goteros:

Equipo de filtrado: Se ha optado por una elección combinada de 4 filtros de arena y 4 filtros de anillas. El filtro de arena retendrá los elementos más gruesos que lleva el agua, tales como algas y pequeñas partículas minerales, y el filtro de anillas se encargará de retener los elementos más finos capaces de obturar la salida de los goteros. Tiene capacidad para filtrar 120 m3/h estando completamente automatizado incluido el contralavado de limpieza.

Equipo de fertirrigación: Su propósito es incorporar los abonos a la red de riego, controlando tanto la inyección como una correcta dosificación. Consta de Bomba inyectora fabricada con materiales resistentes a la corrosión, accionadas por un motor eléctrico y con sistema para regular el caudal. Toman el abono de un depósito sin presión y lo inyectan a la red a una presión superior a la del agua de riego. En nuestro caso instalaremos una bomba inyectora de 750 l/h a 6 atm. Tiene la ventaja de su fácil automatización, pudiendo regularse su puesta en marcha y paro desde un programador de riego.

Depósitos de almacenamiento: Es necesaria la disposición de depósitos especiales para el almacenamiento de los abonos líquidos por sus peculiares características, sobre todo la acidez. Se opta por la instalación de dos depósitos de PE de 3.000 l por fase. Con estas dimensiones se garantiza el consumo para varias semanas.

Programador de riego: controla el arranque y paro de la bomba, la apertura y cierre de las electroválvulas que riegan cada sector, la inyección de abono y detección de averías.

Cuadro eléctrico de protección y mando: comprende caja de metacrilato doble aislamiento base de fusibles, tres contadores con térmico de protección, temporizador, control de nivel con tres

electrosondas, interruptor de mando, bornes principales de línea y bornes auxiliares para sondas de nivel.

Además de los filtros y del equipo de fertirrigación, también se instalarán los siguientes elementos de funcionamiento, protección y control:

- Válvula de retención a la salida de la columna de la electrobomba para evitar el retorno del agua en las paradas.
- Regulador de presión a la salida del cabezal que protegerá la red de tuberías aguas abajo de posibles sobrepresiones.
- Ventosas de tipo bifuncional colocadas a la entrada y salida del cabezal desde el equipo de bombeo, para la eliminación de aire del cabezal.
- Caudalímetro y piezas de conexión especiales.
- Derivación gobernada por válvula de esfera manual y con salida al exterior de la caseta de bombeo, nos permite disponer de agua para diversos servicios: llenado del depósito de abastecimiento de agua, de equipos de tratamientos, limpieza de maquinaria, y otros usos.
- Resto de elementos manómetros, conexiones especiales y válvulería adicional necesaria.

Bombeo: Cada equipo de bombeo se sitúa en el interior de su caseta de riego correspondiente, la cual estará situada en las proximidades de la balsa de acumulación de la que toma el agua. El bombeo se ha dimensionado de forma que sea capaz de abastecer sin ningún tipo de problema los requerimientos hídricos de los tres sectores de riego en los que se ha dividido cada fase.

PARÁMETROS DE RIEGO NUEVA INSTALACIÓN			
CULTIVO: Olivo Superintensivo.	**FASE 1**	**FASE 2**	**FASE 3**
SUPERFICIE HA:	48,5455 ha	28,0622 ha	21,0088 ha
NECESIDADES DEL CULTIVO:			
MARCO DE PLANTACIÓN: Calle:	6,00 m	5,00 m	5,00 m
Planta:	1,75 m	1,75 m	1,75 m
Nº DE PLANTONES / HA:	952,38 Ud/ha	1.142,86 Ud/ha	1.142,86 Ud/ha
Nº DE PLANTONES TOTAL:	46.233,81 Ud	32.071,09 Ud	24.010,06 Ud
Necesidades x olivo y dia:	12,95 l/olivo/dia	12,95 l/olivo/dia	12,95 l/olivo/dia
Q/ha necesario	12.333,33 l/ha/dia	14.800,00 l/ha/dia	14.800,00 l/ha/dia
Q/ha necesario turno 3 h:	4.111,11 l/ha	4.933,33 l/ha	4.933,33 l/ha
INSTALACIÓN DE RIEGO:			
CAUDAL / HECTÁREA:	4.888,89 l/h/ha	8.800,00 l/h/ha	8.800,00 l/h/ha
CAUDAL MÁXIMO SECTOR:	92.079,29 l/h	88.736,56 l/h	66.430,32 l/h
LÍNEAS PORTAGOTERO:	1,00	1,00	1,00
Q - d GOTEROS: Q:	2,20 l/h	2,20 l/h	2,20 l/h
d:	0,75 m	0,50 m	0,50 m
CAUDAL POR LÍNEA Y METRO:	2,93 l/h x m	4,40 l/h x m	4,40 l/h x m
DOTACIÓN POR PLANTA:	5,13 l/h x m	7,70 l/h x m	7,70 l/h x m
HORAS RIEGO POR SECTOR:	3,00 h	3,00 h	3,00 h
Nº DE SECTORES:	3,00	3,00	3,00
JORNADA DE RIEGO:	9,00 h	9,00 h	9,00 h
DOTACIÓN POR DIA:	15,40 l/planta/día	23,10 l/planta/día	23,10 l/planta/día
DOTACIÓN DIARIA DEL CULTIVO:	1,47 l/m2/día	2,64 l/m2/día	2,64 l/m2/día
DOTACIÓN SEMANAL	102.666,67 l/ha/semana	184.800,00 l/ha/semana	184.800,00 l/ha/semana
DOTACIÓN JULIO	454,67 m3/ha/mes	818,40 m3/ha/mes	818,40 m3/ha/mes

2.2.4 Casetas de riego

Las casetas de riego a proyectar se sitúan en la finca "La Copa", en el T.M. de Logrosán (Cáceres). Se trata de suelo rústico con categoría compatible con el tipo de instalación a que se refiere este proyecto.

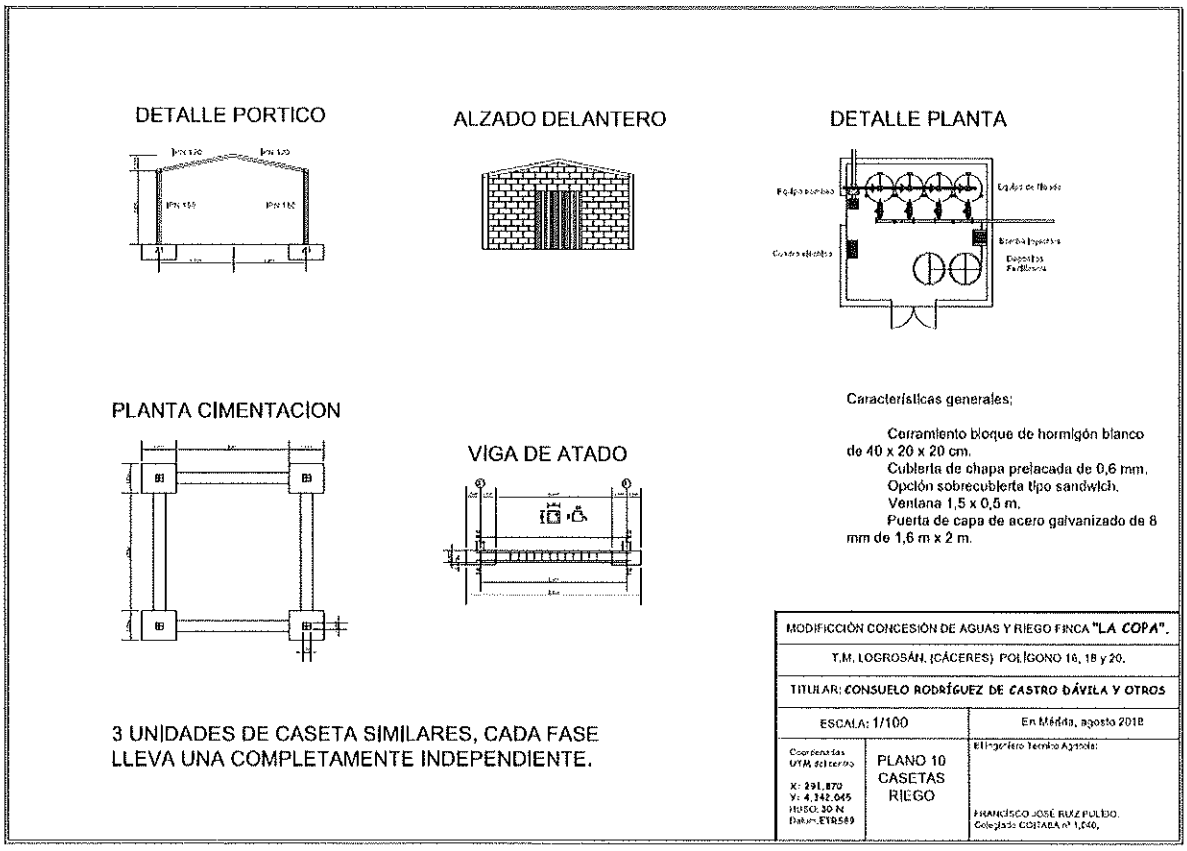
En el presente proyecto será necesario la construcción de tres casetas de riego, una en cada fase, en las que estarán alojados los equipos de filtrado y bombeo de cada una. La finalidad del presente anejo es calcular la estructura, placas de anclaje y cimentación necesarias para la construcción de las casetas de riego, de 5 x 5 m. Como hemos dicho antes, cada fase llevará su propia caseta pues serán instalaciones completamente independientes aunque similares en su planteamiento por lo cual el cálculo de las tres casetas será el mismo. Todos los cálculos están reflejados en el ***Anejo 6: Cálculo de la caseta de riego,*** del proyecto así como los planos en el ***Documento nº 2.***

Previo a la realización de la cimentación de la edificación, se procederá a retirar la capa vegetal existente y su posterior acopio en montones para proceder posteriormente a su extendido en el entorno. Realizada la limpieza, se desarrollará un movimiento de tierras mínimo para conformar la explanada de asiento de la caseta.

La edificación objeto de este proyecto consta de una estructura metálica, formada por perfiles laminados de aceros S 275. La caseta está formada por dos pórticos a dos aguas, con 5 m de luz, una longitud de 5 m y 2,5 m de altura de pilar, siendo la altura a cumbrera de 3 m.

Estará compuesta por perfiles IPE con nudos empotrados en base de pilar, y nudos articulados en cabeza de pilares y cumbrera, excepto en los muros hastíales, en el que los nudos aéreos son del tipo que anulan el desplazamiento en el plano X. Las correas que portarán la cubierta serán de acero S 235 siendo su configuración en forma de perfil CF.

La cimentación de la estructura se llevará a cabo mediante zapatas aisladas y vigas de atado colocadas a la misma cota superficialmente y llegando a diferentes profundidades según el fondo de cimentación necesario para cada zapata. Las zapatas se proyectan para que crezcan en la dirección del momento mayor es por esto que la mayoría tienen forma rectangular.



Se proyecta un sistema de cerramiento compuesto por bloques de hormigón blanco, la solera se realiza con hormigón armado y para la cubierta chapa prelacada, esta, a dos aguas, tiene una pendiente en ambas del 20%.

Las casetas irán provistas de puerta metálica de 1,60 x 2,00 m pintada a las dos caras con pintura antioxidante y pintura metálica así como una ventana de como mínimo de 1,00 x 0,50 m con lamas y tela metálica para favorecer la ventilación y evitar el paso de insectos.

Características generales de la caseta:

- Luz de la caseta: 5 m
- Altura de pilares: 2,5 m
- Altura a cumbrera: 3 m
- Separación entre pórticos: 5 m
- Número de pórticos: 2
- Pendiente de la cubierta: 20%
- Separación de correas en planta: 1,25 m
- Superficie: 25 m^2
- Tipo de caseta: 2 aguas.
- Cubierta: Chapa de acero prelacada de 0,6 mm de espesor.
- 1 Ventana de aluminio con lamas y tela metálica de 1,5 m x 0,5 m.
- 1 Puerta de chapa de acero galvanizado de 8 mm de 1,6 m x 2 m.
- Cerramiento exterior: Bloques de hormigón blanco de 40 x 20 x 20 cm.

Electricidad

Para la definición y cálculo de los elementos que componen la instalación eléctrica del proyecto se realizará atendiendo a las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El suministro eléctrico en B.T. lo proporcionará un centro de transformación con un transformador de 200 kVA. Suministrará una tensión de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro y frecuencia de 50 Hz. La acometida de red en baja tensión irá enterrada.

En cada caseta se instalará un cuadro alimentado desde el CGP que suministrará energía a la bomba de riego, a la bomba inyectora de fertilizante, a la iluminación y al programador de riego.

3. Alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.

Una vez que se conocen las características principales de la actividad, se plantearán una serie de alternativas con la finalidad de analizar y valorar los previsibles impactos que se produzcan por el desarrollo de dicha actividad.

Alternativa 0:

En primer lugar debemos estudiar la opción de no actuación, en la cual la situación de partida es la que nos encontramos actualmente y consistiría en 40 ha de regadío a pie para maíz y tomate, 37 ha de cereal de secano y 21 ha de pastizal.

En este caso la propiedad ve muy limitada la rentabilidad de su explotación ya que hoy en día el cultivo de maíz y tomate no pasan por su mejor momento aparte del sistema de riego por gravedad ya que, aunque tiene menores costes de instalación y mano de obra, también son menores los beneficios obtenidos, y esto se consigue con el riego por goteo superficial.

Respecto a los cultivos de cereal de secano tienen una rentabilidad muy baja y la actual superficie de pastizal es muy pequeña para la explotación extensiva de ganado vacuno.

Se busca obtener mayor provecho de las potencialidades y posibilidades de la finca: clima, suelo

y disponibilidad de electricidad y agua de riego que en las actuales condiciones, por lo que explotar la finca mediante otro sistema de cultivo que no sea regadío debe ser rechazado pues en una finca con posibilidad de utilizar el agua y obtener ego aprovechamiento y mejor rendimiento económico según los estudios.

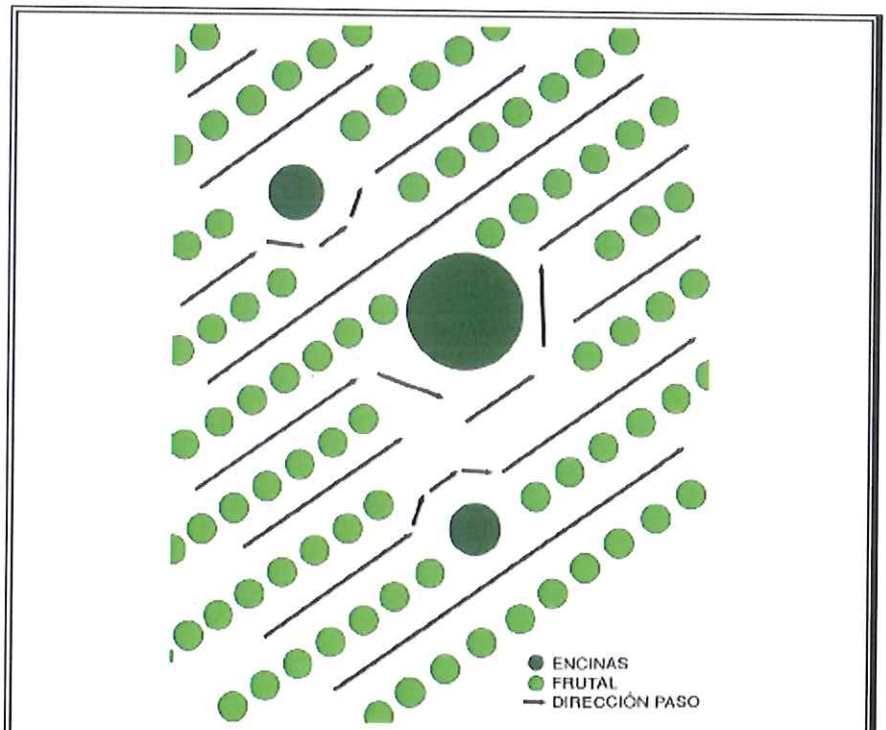
Alternativa 1:

Transformación completa de las parcelas a herbáceos de regadío como maíz o tomate que conllevaría la eliminación del arbolado forestal existente (Quercus ilex) debido a las grandes exigencias hídricas del cultivo, incompatible con la sensibilidad que tiene la encina a la asfixia radicular, por lo cual eta alternativa es rechazada.

Alternativa 2:

El cultivo superintensivo de olivo en regadío es otra alternativa a considerar en la finca ya que el sistema de riego por goteo superficial pasa por ser el sistema más eficiente en cuanto al uso del agua se refiere y nos permite usar tramos de tubería ciega sin goteros al paso por las encinas.

Se respetaría el arbolado autóctono existente dejando sin cultivar un radio de 8 metros desde el tronco a la plantación o desde la proyección de la copa si fuese mayor de tal forma que no se impida el paso de maquinaria necesaria, especialmente las cosechadoras.



Esquema de la integración de arbolado en los cultivos.

También se respetaría la vegetación de las lindes pues se establecería una zona de paso perimetral de la plantación sin afectar a dicha vegetación.

Esta alternativa es la que mejor compatibiliza la adaptación a la agricultura actual con menor impacto en los valores ambientales del entorno y por tanto la que se ha elegido como más adecuada.

Se implantará un sistema de riego eficiente que aumente las producciones y obtener una renta mayor y más estable, obteniendo un producto de gran calidad aplicando técnicas que propicien la economía del agua y el respeto con el medio ambiente.

4. Inventario ambiental.

4.1. Medio físico.

4.1.1. Medio abiótico.

- *Clima:* se ha realizado un análisis del clima en el ***Anejo nº 1.*** del proyecto.

Los datos utilizados han sido proporcionados por la Red de Asesoramiento al Regante (REDAREX), recogidos por la estación de Madrigalejo (CC07), situada en el término municipal de Madrigalejo (Cáceres), en línea recta, a una distancia aproximada de 20 km. de la finca objeto de este Proyecto. El estudio se ha realizado para una serie de 16 años, desde Octubre de 1999 hasta Diciembre de 2014.

- *Temperatura.*

La temperatura media anual de los últimos años ha sido de 15,88 °C, siendo la temperatura media máxima de 25,03 °C en el mes de julio y la temperatura media mínima de 2,80 en el mes de febrero, no siendo un factor limitante para el óptimo desarrollo del cultivo.

- *Pluviometría.*

La precipitación media anual es de 541,53 mm. En nuestro caso, la precipitación no será un problema, puesto que se va a contar con un sistema de riego localizado.

- *Viento.*

Los resultados obtenidos de la estación meteorológica indican vientos moderados.

- *Clasificación agroclimáticas de Papadakis, según temperatura y humedad.*

En función de su temperatura, el régimen térmico según Papadakis es **CLIMA CONTINENTAL CÁLIDO (CO).** En función de su humedad, el régimen de humedad según Papadakis es **MEDITERRÁNEO Me (seco).**

Por lo que, teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se determina un tipo climático **MEDITERRÁNEO CONTINENTAL (CO, Me).**

- *Edafología:* se ha realizado un análisis en el ***Anejo nº 2.*** del proyecto.

El estudio edafológico ha sido realizado por el Laboratorio Agroalimentario y de análisis de Residuos de Extremadura (Cáceres), de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura. Siguiendo las normas básicas se han tomado 10 muestras en diferentes puntos de la explotación, hasta una profundidad de 1 metro.

Se trata de un suelo con una textura Franco-Arenosa, con profundidad suficiente para el óptimo desarrollo del cultivo. El pH medio es de 6,8 (neutro), lo que no supone ningún problema para el cultivo. Presenta un nivel de materia orgánica bajo de fácil corrección. En cuanto a los elementos minerales, presenta valores muy bajos en potasio, bajos en fósforo y calcio y normal en magnesio y sodio. Estos valores se tendrán en cuenta a la hora de utilizar enmiendas orgánicas y abonos correctores.

Según el mapa de clases de tierras, la parcela objeto de estudio, según sus características presenta las cualidades de la **clase 1.**

- Profundidad efectiva (cm) es mayor de 100 cm.
- Textura superficial (0-30 cm) según la escala del USDA: Franco
- Elementos gruesos en el espesor del laboreo(% volumen) es <20
- Conductividad hidráulica del horizonte menos permeable (m/d) es >0,5
- Reacción del suelo (pH) está entre los valores de 6,5-7,5
- Topografía: Pendiente con relieve regular (%) es ≤3
- Drenaje: Profundidad a la capa impermeable a efectos de drenaje (cm) es >150

- *Topografía:* ya se ha realizado un análisis para el cálculo hidráulico. Véase el **Documento nº 2.** En cuanto a la orografía de la finca se puede decir que hay dos zonas muy diferenciadas, una en la zona este que coincide con la Fase 1 de riego y es prácticamente llana, y otra hacia el oeste, a la zona del canal con un desnivel de 40 m. coincidiendo con la Fase 2 de riego.

- *Hidrología:* la finca se encuentra ubicada dentro de la Cuenca Hidrográfica del Guadiana. El Canal de las Dehesas delimita la finca por el oeste.

- *Atmósfera:* la actividad industrial más cercana consiste en un gran complejo de plantas termosolares que linda con la finca por el este y que solamente libera vapor de agua, así pues, en los alrededores, la atmósfera de la zona está limpia y sin contaminación.

- *Erosión:* Las labores previstas para la explotación de la finca no supondrá riesgos graves para la erosión de la misma.

4.1.2. Medio biótico.

- *Vegetación.*

El entorno se encuentra antropizado, por lo que en su mayoría no se distingue vegetación autóctona, salvo algunas especies del género *Quercus (Quercus ilex).*

Teniendo en cuenta que se trata de terreno agrícola - ganadero con explotación de ganado vacuno extensivo con mejora de pastos y cultivos herbáceos anuales, el valor de conservación de la vegetación arbustiva y herbácea autóctona inicial es nulo.

- *Fauna.*

La fauna que habita en la zona es la típica de las zonas de regadío, y contiene entre otras a las siguientes especies de aves y mamíferos:

Mamíferos:

- Liebre (*lepus granatensis*)
- Conejo (*oryctolagus cuniculus*)
- Erizo común (*erinaceus europaeus*)
- Zorro (*vulpes vulpes*)
- Ratón de campo (*mus spretus*)
- Meloncillo (*herpestes ichneumon)*
- Garduña (*martes foina*)

Aves:

- Milano negro *(milvus migrans)*
- Milano real *(milvus milvus)*
- Ratonero común (*buteo buteo*)
- Cernícalo vulgar (*falco tinnunculus*)
- Cigüeña blanca (*ciconia ciconia*)
- Abubilla (*upupa epops*)
- Garcilla bueyera (*bubulcus ibis*)
- Cogujada común (*galerita cristata*)
- Buitrón (*cisticola iuncidis*)
- Codorniz (*coturnix coturnix*)
- Perdiz roja (*alectoris rufa*)
- Avefría (*vanellus vanellus*)
- Estornino negro (*sturnus unicolor*)
- Tarabilla común (*saxicola torquata*)
- Gorrión común *(passer domesticus*)
- Triguero (*miliaria calandria*)
- Jilguero (*carduelis carduelsi*)
- Lavandera blanca (*motacilla alba*)
- Lavandera amarilla (*motacilla cinerea*)

- Mosquitero común (*phylloscopus collybita*)

Anfibios y reptiles:

- Rana común (*rana pereza*)
- Lagartija colilarga (*pasammodromus algirus*)
- Culebra bastarda (*malpolon monspessulanus*)
- Culebra de escalera (*elaphe escalaris*)

- *Paisaje.*

Conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas, animales y hombre. Elemento complejo que es función del resto de los elementos que constituyen el inventario.

El uso de estas tierras es el que conforma el paisaje, está constituido por explotaciones de riego, por la posibilidad de hacer uso de las nuevas canalizaciones que conducen el agua de los embalses cercanos hasta las fincas. Como componente secundario del mismo, cabe señalar la existencia de vegetación a lo largo de los canales.

El estudio del paisaje de la comarca de "*Las Villuercas*" tiene un ámbito fuertemente marcado: el paisaje, con grandes extensiones de cadenas montañosas choca con la zona transformada para la explotación agrícola, así como la zona transformada para riego, en el que predominan los tonos que van del verde esmeralda de los cultivos en plena producción al ocre del terreno en la temporada de descanso.

- *Ámbito socio-económico.*

La economía de la comarca de *"Las Villuercas"* se encuentra fuertemente ligada a las explotaciones agrícolas y ganaderas, tanto a cultivos herbáceos extensivos de regadío, como cultivos de secano, olivares y vid. Todo esto debido a las características climáticas, la calidad de los terrenos y la posibilidad de tener acceso a una red hidráulica que permite llevar los recursos hídricos desde los embalses de agua hasta las propias zonas agrícolas.

Esta zona también es característica por sus paisajes, que atraen cada año a un gran número de personas venidas de todos los lugares de España, y donde se pueden contemplar desde cuevas y minas (Minas de Logrosán), hasta construcciones de carácter gótico o renacentista, como el monasterio de Guadalupe.

Paralelamente a la evaluación de los impactos ambientales de carácter negativos, es necesario analizar el efecto positivo del proyecto de transformación en riego sobre las variables socioeconómicas más representativas donde especialmente mucho ha tenido que ver el auge adquirido en la zona en las últimas décadas, la disposición del recurso hídrico antes mencionado, ampliamente mejorada con la construcción de las infraestructuras del *"Canal de las Dehesas"*, cuyo objetivo es la puesta en riego de unas 55.000 ha, que afectan a 21 poblaciones, que sumadas a las 12.000 ha ya implantadas como riego a través del canal de Orellana, hacen de ésta y de sus alrededores una de las comarcas más importantes en lo que respecta a la agricultura.

- *Ruido.*

Las acciones más importantes en fase de ejecución de carácter puntual son por la utilización de la maquinaria, clasificándose las emisiones sonoras como niveles bajos al encontrarnos en suelo rústico, y no existir en las inmediaciones actividades ni instalaciones perturbadoras del nivel definido.

En cuanto a la fase de funcionamiento, las acciones más importantes que puedan ocasionar emisiones sonoras son las realizadas por la maquinaria agrícola, tractores, cosechadoras, etc. y que, al igual que ocurre en la fase de obras, son considerados como emisiones sonoras de niveles bajos.

5. Previsión de alteraciones.

5.1. Metodología desarrollada.

La finalidad del Documento Ambiental es identificar, caracterizar y valorar los potenciales impactos previsibles en las diferentes fases del desarrollo del proyecto (ejecución y funcionamiento); proponer las oportunas medidas protectoras y correctoras que minimicen los impactos identificados y un programa de seguimiento y control que optimice el resultado de las medidas correctoras.

En este informe la metodología elegida para la predicción y evaluación de los impactos comprende un análisis cualitativo, así como uno cuantitativo de los mismos. La descripción cualitativa relaciona, por un lado, las acciones del proyecto que pueden causar alteraciones, por otro, los componentes del medio físico afectado, señalando características cualitativas de los impactos, mientras que la cuantitativa hará lo propio a través de valoraciones numéricas usando la matriz de impactos y la matriz de importancia.

Los criterios de valoración utilizados en la definición de la citada matriz causa-efecto son los siguientes:

5.1.1 Carácter genérico del impacto.

- *Positivo:* aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

- *Negativo:* aquel que se traduce en pérdida de valor naturístico, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales, en discordancia con la estructura ecológica-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

5.1.2 Tipo de acción del impacto.

- *Directo:* aquel que tiene alguna incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

- *Indirecto o secundario:* aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

5.1.3 Magnitud del impacto.

- *Compatible:* aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticamente medidas protectoras o correctoras.

- *Moderado:* aquel cuya recuperación no precisa de prácticas correctoras o protectoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo-

- *Severo:* aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

- *Crítico:* aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras y protectoras.

5.2 Identificación, caracterización y valoración de impactos.

5.2.1 Valoración cualitativa.

Se establecerán dos relaciones definidas, una para cada período de interés considerado, es decir, acciones susceptibles de producir impactos durante la fase de construcción o instalación y acciones que pueden causar impactos durante la fase de funcionamiento o explotación, o sea, con el proyecto ejecutado.

- Fase de construcción.

  - Movimientos de tierra.
  - Red de riego.
  - Plantación.
  - Edificaciones para riego.
  - Red eléctrica.

- Fase de funcionamiento.

  - Prácticas culturales (labores, tratamientos fitosanitarios).

MATRIZ DE IMPACTO		ACCIONES IMPACTANTES						
		Fase de construcción					F. de funcionamiento	
Factores ambientales afectados		Movimientos de tierra	Red de riego	Cultivo	Edificación riego	Red eléctrica	Prácticas culturales	Tratamientos
Medio físico	Suelo	X	X	X	X	X	X	X
	Agua							X
	Atmósfera	X		X	X		X	X
	Flora	X		X	X	X	X	X
	Fauna	X		X	X	X	X	X
	Paisaje	X		X	X	X	X	X
Medio socio-económico			X	X	X	X	X	X

Una vez cuantificada la magnitud de impactos producidos, se establece la valoración cualitativa de cada una de las acciones que han sido causa de ese impacto, así como de los factores ambientales que han sido objeto del mismo.

Esta valoración se puede establecer según dos criterios:

a) *Valoración absoluta:* consideramos que la importancia relativa de todos los factores del medio es la misma y por tanto, la afección que sufran todos ellos debe ser considerada de la misma manera.

b) *Valoración ponderada:* establecemos una importancia relativa de los factores en función de su mayor o menor contribución a la situación del Medio, de tal forma que esta quedará reflejada a través de unos coeficientes de ponderación. El valor de estos coeficientes vendrá expresado en Unidades de Importancia (UIP), de tal manera que el método considera un valor de 1000 UIP a la situación óptima del Medio, distribuyendo esta cantidad entre los diferentes componentes en función de su contribución al alcance óptimo.

La ponderación establecida en el presente anejo se corresponde a la que el método establece, de forma genérica, para sistemas naturales y socio-económicos característicos de nuestro país, si bien, debemos hacer hincapié, en la importancia que para el resultado final del análisis tiene una ponderación de los factores adecuado y ajustada a cada situación concreta, lo que impediría establecer un estudio exhaustivo del medio afectado mediante consulta a expertos en los diferentes factores.

Los resultados de ambos tipos de valoraciones, así como los coeficientes de ponderación establecidos según el método, se pueden comparar con la Matriz de Importancia que veremos más adelante:

- *Atmósfera y clima.*

Respecto a los cambios microclimáticos derivados de la destrucción de la vegetación, hay que señalar que éstos se producen cuando se afectan a las formaciones de bosque, se eliminan los setos, o se eliminan la vegetación de ribera presente a lo largo de un río. La estructura vegetal de la zona a transformar, caracterizada por la ausencia de desarrollo de la misma, indica que estos cambios serán inapreciables, ya que la zona a transformar carece de vegetación puesto que tradicionalmente se ha dedicado a cultivos de regadío, de secano y a pastos.

- *Geología y geomorfología.*

Las acciones del proyecto que podrán generar alteraciones en el substrato geológico son aquellas que se derivan de las operaciones complementarias a los trabajos que tienen lugar en la zona de transformación.

Se reducirían a la compactación del suelo a consecuencia del trasiego de maquinaria pesada y a remoción del terreno por la ejecución de las zanjas para alojar las tuberías y la construcción de las casetas de riego. Estas alteraciones no suponen un cambio importante en la morfología de la zona.

- *Suelos.*

El impacto sobre el suelo, por ocupación de este, será mínimo ya que se trata de tierras de cultivo agrícola.

La alteración fundamental se basa en la eliminación de suelos por arrastre del agua y su posible salinización en función del drenaje y de la calidad del agua a emplear, no obstante, dado el método de riego proyectado que elimina prácticamente la escorrentía, la existencia de drenajes naturales y la calidad del agua de riego, estos cambios son inapreciables.

- *Procesos geofísicos.*

Los efectos de las operaciones realizadas en la zona de riego son inapreciables.

- *Aguas superficiales y subterráneas.*

El impacto mayor puede venir provocado por el uso de los plaguicidas ya que afecta directamente a la disponibilidad de presas de algunas aves. De modo indirecto, su efecto puede ser mayor al incorporarse a diferentes niveles de la cadena trófica y poder llegar así a diversos grupos faunísticos. Los herbicidas disminuyen la diversidad florística que afecta de manera subsiguiente a invertebrados y al resto de elementos de la cadena trófica.

La explotación de la zona de riego no es previsible que produzca efectos negativos sobre la calidad de las mismas, ya que por el método de riego empleado (riego localizado superficial) los retornos serán muy reducidos por otra parte para evitar la contaminación de las aguas, por arrastre en periodos de lluvias intensas se controlará el empleo de productos fitosanitarios de forma que sea adecuada su dosis y su composición.

- *Flora (vegetación y uso del suelo).*

El impacto de las operaciones realizadas en la zona a transformar sería inapreciable. Por ello, este impacto se considera como poco importante o compatible.

- *Fauna.*

Los cambios producidos en las pautas de comportamiento de la fauna por perturbaciones causadas debido a la transformación de su hábitat, serán de pequeña intensidad y por lo tanto compatibles, dado que no se introduce ningún componente nuevo en la zona a la cual no estuviese acomodada la fauna existente.

No obstante, la capacidad de adaptación de la mayor parte de las comunidades de animales afectadas restablecerá nuevas rutas alternativas y, generalmente, el equilibrio se recuperará de nuevo.

En el estudio faunístico realizado no se han encontrado poblaciones aisladas o de interés científico. La modificación del hábitat no va a suponer la desaparición de especies o la disminución de sus poblaciones.

- *Paisaje.*

Los principales efectos de este tipo de proyectos sobre el paisaje son los derivados de la sustitución de un tipo de vegetación de secano por otra de regadío. En nuestro caso, al ser una zona que ya se encontraba explotada agrícolamente, no habrá ningún tipo de deforestación o sustitución.

- *Ruidos y calidad del aire.*

Las acciones que causan un incremento del nivel sonoro en la zona se deben a la utilización de maquinaria durante las épocas de laboreo, cultivo y recolección. Estos impactos son de carácter temporal y dado su lejanía de los núcleos de población en general son poco significativos.

Respecto a la calidad del aire, en la fase de explotación se puede considerar que no afecta ya que la pequeña contaminación por gases de combustión durante las labores de siembra y recolección la consideramos de pequeña entidad y análoga a la que se produce actualmente. Por lo tanto el efecto sobre estos componentes de las actividades se puede catalogar de compatibles.

- *Medio socio-económico.*

La realización de la transformación proyectada incidirá directa y positivamente en la zona ya que el desarrollo de la actividad de riego provoca en el entorno un impacto socio-económico que se manifiesta por las relaciones de dependencia económica en diferentes sectores productivos, tanto a escala local como regional.

Para evaluar tal incidencia recurrimos a los siguientes indicadores socio-económicos:

a) Generación de nivel de empleo directo durante los años de explotación.

b) Generación de nivel de empleo indirecto durante los años de explotación (talleres mecánicos, electricistas, empresas de productos sanitarios, empresas de riego, etc.) en la zona.

En general, produce efectos positivos sobre otras actividades socio-económicas, empresas de servicios, etc.

5.2.2 Valoración cuantitativa.

a) Matriz de importancia.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos. En esta matriz se situarán en las columnas las acciones antes descritas, mientras que las filas serán ocupadas por los factores del medio afectados, de tal forma que en las casillas de cruce podremos comprobar la importancia del impacto de la acción sobre el factor correspondiente.

El término importancia, hace referencia al ratio mediante el cual mediremos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de las caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce del siguiente modelo, donde aparecen en abreviatura los atributos antes citados:

$$I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Valores para la cuantificación de los impactos.

NATURALEZA (S) – Impacto beneficioso + – Impacto perjudicial -	**INTENSIDAD (I)** (Grado de destrucción) – Baja 1 – Media 2 – Alta 4 – Muy alta 8 – Total 12
EXTENSIÓN(EX) (Área de influencia) – Puntual 1 – Parcial 2 – Extenso 4 – Total 8 – Crítica (+4)	**MOMENTO (MO)** (Plazo de manifestación) – Largo plazo 1 – Medio plazo 2 – Inmediato 4 – Crítico (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) – Fugaz 1 – Temporal 2 – Permanente 4	**REVERSIBILIDAD (RV)** – Corto plazo 1 – Medio plazo 2 – Irreversible 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) – Sin sinergismo(simple) 1 – Sinérgico 2 – Muy sinérgico 4	**ACUMULACIÓN(AC)** (incremento progresivo) – Simple 1 – Acumulativo 4
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto) – Indirecto(secundario) 1 – Directo 4	**PERIODICIDAD (PR)** (Regularidad de la manifestación) – Irregular o aperiódico y discontinuo 1 – Periódico 2 – Continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) – Recuperable de manera inmediata 1 – Recuperable a medio plazo 2 – Mitigable 4 – Irrecuperable 8	**IMPORTANCIA (I)** $I = \pm (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$

Fuente: "Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental".

Valor impacto	Clasificación impacto
< 25	Compatible o irrelevante
25 – 50	Moderado
50 – 75	Severo
> 75	Crítico

Impactos Producidos	N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Clasificación del impacto
Movimiento de tierra - suelo	-1	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	-24	Impacto irrelevante
Movimiento de tierra - atmósfera	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Impacto irrelevante
Movimiento de tierra - flora	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-22	Impacto irrelevante
Movimiento de tierra - fauna	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Impacto irrelevante
Movimiento de tierra - paisaje	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Impacto irrelevante
Red de riego – suelo	1	4	1	1	1	2	1	1	4	1	2	27	Impacto moderado
Red de riego - M. Socioeconómico	1	4	4	2	4	4	2	1	4	2	2	41	Impacto moderado
Cultivo – suelo	1	2	4	2	2	2	2	1	4	4	2	33	Impacto moderado
Cultivo – atmósfera	1	1	4	1	2	1	1	1	4	1	1	23	Impacto irrelevante
Cultivo – flora	-1	2	4	2	2	2	1	1	4	4	2	-32	Impacto moderado
Cultivo – fauna	1	4	4	2	2	2	1	1	1	2	2	33	Impacto moderado
Cultivo – paisaje	1	4	4	2	2	2	1	1	4	4	2	38	Impacto moderado
Cultivo – M. socioeconómico	1	2	4	2	2	1	2	1	4	2	2	30	Impacto moderado
Edificaciones – suelo	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-31	Impacto moderado
Edificaciones – atmósfera	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Impacto irrelevante
Edificaciones – flora	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-31	Impacto moderado
Edificaciones – fauna	-1	1	1	4	4	4	1	1	1	4	4	-28	Impacto moderado
Edificaciones – paisaje	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-31	Impacto moderado
Edificaciones – M. socioeconómico	1	2	1	2	2	4	2	1	4	1	2	26	Impacto moderado
R. eléctrica – Suelo	-1	1	2	4	4	4	1	1	1	4	1	-27	Impacto moderado
R. eléctrica – flora	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	2	-20	Impacto irrelevante
R. eléctrica – fauna	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	-19	Impacto irrelevante
R. eléctrica – paisaje	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	-19	Impacto irrelevante
R. eléctrica – M. socioeconómico	1	1	1	2	2	4	2	1	4	1	2	23	Impacto irrelevante
P. culturales – suelo	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	2	25	Impacto moderado
P. culturales – atmósfera	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	2	-19	Impacto irrelevante
P. culturales – flora	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-23	Impacto irrelevante
P. culturales – fauna	-1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	-17	Impacto irrelevante
P. culturales – paisaje	-1	1	2	2	2	2	1	1	4	1	2	-22	Impacto irrelevante
P. culturales – M. socioeconómico	1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	27	Impacto moderado
Tratamientos – suelo	-1	2	4	2	2	2	1	4	4	1	2	-32	Impacto moderado
Tratamientos – agua	-1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	-15	Impacto irrelevante
Tratamientos – atmósfera	-1	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	-20	Impacto irrelevante
Tratamientos – flora	-1	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	-28	Impacto moderado
Tratamientos – fauna	-1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	-18	Impacto irrelevante
Tratamientos – paisaje	-1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-14	Impacto irrelevante
Tratamientos – M. socioeconómico	1	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	28	Impacto moderado

Matriz de importancia.

MATRIZ DE IMPACTO			ACCIONES IMPACTANTES								
			Fase de construcción					F. de funcionamiento			
Factores ambientales afectados		UIP(∑UIP=1 000)	Movimiento de tierra	Red de riego	Cultivo	Edificación riego	Red eléctrica	Prácticas culturales	Tratamientos	ABSOLUTA	RELATIVA
Medio físico	Suelo	100	-24	27	33	-31	-27	25	-32	-29	-2,9
	Agua	100							-15	-15	-1,5
	Atmósfera	100	-16		23	-18		-19	-20	-50	-5
	Flora	100	-22		-32	-31	-20	-23	-28	-156	-15,6
	Fauna	100	-18		33	-28	-19	-17	-18	-67	-6,7
	Paisaje	100	-21		38	-31	-19	-22	-14	-69	-6,9
Medio socio-económico		400		41	30	26	23	27	28	175	70
ABSOLUTA			-101	68	125	-113	-62	-29	-99	**-211**	
RELATIVA			-10,1	19,1	21,5	-3,5	0,7	5,2	-1,5		**31,4**

5.3 Evaluación de los resultados de la matriz.

Una vez finalizada la matriz de impacto, procedemos a evaluar los resultados obtenidos para así poder conocer las acciones más impactantes sobre el medio, así como los factores más impactados, tanto en la fase de construcción como en la fase de funcionamiento:

- *Fase de construcción.*

Las acciones más impactantes en términos absolutos son las de *"Movimientos de tierra"* (-101) y las *"Edificaciones riego"* (-113), ambas con valores superiores a 75, con lo que su clasificación de impacto es crítica. También se puede observar que la acción de *"Red eléctrica"* (-62) tiene un valor por encima de 75, por lo que se clasificará ese impacto como svero. Además, se puede observar que *"Cultivo"* (+125), impacto crítico, y "*Red de riego"* (+68), impacto severo son impactos positivos.

- *Fase de funcionamiento.*

Tanto las "*Prácticas culturales"* como los *"Tratamientos"* causan sobre el medio ambiente un impacto negativo, según la clasificación, referidos en valores absolutos como impactos moderado y crítico respectivamente.

Aunque la mayoría de la acciones causen efecto negativo sobre los factores del medio, hay que tener en cuenta que esas mismas acciones sobre el medio socioeconómico causan efecto positivo, debido entre otras cosas a la creación de empleo *("Prácticas culturales")* y a las inversiones que se realizan para la construcción de casetas *("Edificaciones riego")* o la implantación del entramado de tuberías *("Red de riego").*

Hasta ahora solo hemos hecho una valoración de los impactos y factores en cuanto a términos absolutos se refieren. En términos relativos, que es donde tenemos que hacer el mayor énfasis, la interpretación es distinta, ya que los valores son diferentes debido al *Índice de Ponderación* asignado a cada factor.

Basándonos en estos resultados, se comprueba que todos los impactos son moderados o irrelevantes, con valores comprendidos entre -32 y 41, por lo que no será necesaria la aplicación de medidas correctoras y protectoras. No obstante, si en un momento determinado aumentaran los impactos de forma acusada, daría lugar a la aplicación de estas medidas.

6. Medidas protectoras y correctoras.

Una vez llevada a cabo la identificación y valoración de los principales impactos generados por las diferentes actividades de la explotación sobre los distintos factores ambientales, corresponde ahora, considerar la proposición de una serie de medidas protectoras y correctoras que aminoren los efectos derivados de la actividad contemplada, al tiempo que se analiza si dichas medidas no producirán, a su vez, repercusiones negativas en el entorno.

La corrección de los impactos consistirá en:

a) Prevenir el impacto.
b) Reducir el impacto.
c) Compensar la carencia inducida por el impacto.

6.1 Medidas correctoras en la fase de ejecución.

Se respetarán las siguientes medidas:

Con carácter general, al finalizar los trabajos, se llevará a cabo una limpieza general de todos aquellos restos generados durante la construcción de las instalaciones y se realizará la restauración

ambiental de la zona aprovechando el sustrato edáfico retirado antes del comienzo de las obras.

- **Medidas correctoras de impacto sobre el suelo.**

El suelo es uno de los factores más afectados, ya sea por el movimiento de tierra o las edificaciones riego. Para mitigar la pérdida o destrucción del suelo, será conveniente aplicar además las siguientes medidas correctoras:

- Organizar en lo posible los movimientos de las máquinas según las curvas de nivel, para evitar la formación de regueros en los que se encaucen las aguas de escorrentías.

- Establecer los pasos de maquinaria, para evitar una mayor degradación de toda la superficie del suelo y evitar así la compactación del mismo.

- **Medidas correctoras de impacto sobre la atmósfera.**

- Emisión de polvo. Para prevenir el levantamiento de polvo y el exceso de emisión de partículas en suspensión durante las obras, en la preparación del terreno para la plantación, se regarán cuando así se estime oportuno donde se realicen los movimientos. También para paliar los efectos de esta acción, se establece la limitación de la velocidad de los vehículos de la obra a 30 km/h.

- Emisión de ruidos. El ruido en las primeras fase de instalación del nuevo cultivo afectará principalmente a los trabajadores que lleven a cabo las obras, por tanto habrán de aplicarse las medidas correspondientes según la vigente legislación de Prevención de Riesgos Laborales.

- **Medidas correctoras de impacto sobre la flora.**

Este factor está muy ligado al suelo y agua, por tanto las medidas contempladas para estos, afectarán positivamente a mitigar el impacto que pueda ser causado sobre este elemento. No obstante, la finca carece de vegetación arbórea o arbustiva de valor ecológico significativo por ser una finca desprovista de dicha vegetación, tan solo se cuentan algunas encinas dispersas que se respetarán evitando el cultivo a su alrededor.

- **Medidas correctoras de impacto sobre la fauna.**

La fauna se ve afectada indirectamente, debido a su asociación con la vegetación, pero al igual que ocurre en el apartado anterior, los impactos producidos son mínimos y compatibles entre ellos.

Por tanto, no será necesario la adopción de medidas correctoras adicionales ya que hay que decir que las medidas correctoras adoptadas para evitar el impacto sobre el agua, el suelo, la vegetación, también afectarán positivamente al impacto causado sobre la fauna, únicamente se producirá un pequeño desplazamiento a otras partes de la finca de las especies que habitan el paraje.

- **Medidas correctoras de impacto sobre el paisaje.**

Se ha tenido en cuenta a la hora de realizar las distintas acciones sobre este factor que el medio al que pertenece la explotación son terrenos agrícolas, por lo que no supone una ruptura en la continuidad de vegetación de estas características.

Las casetas de riego se ajustarán a las dimensiones para el uso exclusivo del equipo de bombeo y cabezal de rego, ajustándose sus características al medio rural en el que se localiza, sin materiales brillantes o reflectantes.

Como se ha dicho en el apartado de medidas correctoras de impacto sobre la flora y fauna, se protegerá toda aquella vegetación colindante a la finca en la medida de lo posible.

- **Medidas correctoras de impacto sobre el medio socio-económico.**

Como se puede observar en la tabla "*Matriz de importancia*", todas las acciones llevadas a cabo sobre el medio socio-económico son positivas. Para que esto ocurra, se intentará que el personal a emplear proceda de los municipios cercanos a la finca y en cuanto a la adquisición de materiales y para la realización de obras, se recurrirá, en la medida de lo posible, a empresas que estén próximas a nuestra explotación.

6.2 Medidas correctoras en la fase de funcionamiento.

- **Medidas correctoras de impacto sobre el suelo.**

Con objeto de reducir el efecto de fertilizantes y/o productos fitosanitarios sobre las capacidades agrarias, se utilizarán sólo las cantidades necesarias mediante el uso racional de estos.

Se llevará también a cabo un control del estado de la vegetación, estudiando así los efectos sobre el cultivo que muestren algún tipo de empobrecimiento del suelo. También se controlará la posible erosión del suelo.

Los residuos generados en el desarrollo de la actividad deberán ser gestionados conforme a lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Para que la compactación del suelo por parte de la maquinaria sea lo más mínimo posible, toda maquinaria deberá pasar, en la medida de lo posible, por las mismas rodadas cada vez que se deba llevar a cabo alguna actuación sobre el cultivo.

- **Medidas correctoras de impacto sobre el agua.**

Los tratamientos que se realicen con fertilizantes o productos fitosanitarios pueden afectar gravemente a las aguas, tanto superficiales como subterráneas. Para atenuar estos efectos se realizará un uso racional de los mismos y se utilizarán, en la medida de lo posible, productos de origen natural, de baja solubilidad, rápidamente biodegradables y de bajo impacto ambiental.

Evitar en cualquier caso todo vertido de cualquier producto fitosanitario o fertilizante sobre las aguas, para evitar toda contaminación de las aguas colindantes. Evitar también todo vertido de aceite, gasoil, etc. sobre el terreno o las aguas.

- **Medidas correctoras de impacto sobre la atmósfera.**

En cuanto a la aplicación de productos químicos, la aplicación de herbicidas, plaguicidas y fertilizantes, se utilizarán de forma racional en la cantidades estipuladas por el fabricante y siguiendo el consejo de las Buenas Prácticas Agrícolas.

A la hora de realizar cualquier tipo de aplicación de productos químicos, evitar siempre hacerlo en condiciones de vientos fuertes, que pueda arrastrar las partículas de estos productos hacia masas de agua o fincas colindantes.

Toda maquinaria utilizada para realizar cualquier tipo de labor en la finca debe funcionar de manera correcta, sin emitir exceso de gases nocivos para el medio ambiente.

- **Medidas correctoras sobre la flora.**

En cuanto al cultivo del olivar, se llevarán a cabo buenas prácticas culturales para que la explotación del recurso sea sostenible, utilizando técnicas de cultivo que resulten las correctas para un buen desarrollo de la explotación. Utilizar, en la medida de lo posible, productos fertilizantes que causen, en general, bajo impacto ambiental.

- **Medidas correctoras sobre la fauna.**

El empleo de fertilizantes y productos fitosanitarios puede afectar a la fauna por la contaminación

atmosférica e hídrica que estos pudieran producir, y por el contacto directo con dichos productos. Este impacto se prevendrá con el uso racional de los productos.

- **Medidas correctoras sobre el paisaje.**

Como el paisaje es la suma de la flora y la fauna, las medidas correctoras aquí descrita no serán sino las mismas que llevaremos a cabo sobre la flora y la fauna.

6.3 Medidas correctoras generales.

Como medidas generales se tendrá en cuenta:

Al finalizar los trabajos se llevará a cabo una limpieza general de todos los restos generados durante las fases de obra.

Poner especial atención a los incendios forestales que podrían destruir la vegetación de la finca y de sus alrededores, especialmente los que están asociados a quema de rastrojos en fincas de explotación agrícolas.

Los tratamientos no se realizarán en las fechas sensibles para las aves manteniendo así una adecuada disponibilidad de alimento para la fauna.

7. Repercusiones sobre la Red Natura 2000.

Dada la proximidad del proyecto al espacio de Red Natura 2000, ZEPA "Vegas del Ruecas, Cubilar y Moheda Alta", estudiaremos las posibles repercusiones del proyecto sobre el citado espacio.

La finca objeto de nuestro proyecto limita a través del Canal de las Dehesas con la superficie ZEPA, no estando incluida en ella.

Veremos la clasificación de esta zona según el Plan de Gestión de la ZEPA:

Elementos clave y justificación de su elección: Comunidad de aves invernantes (Grus grus, Anser anser, Limosa limosa y Anas acuta).

"El elemento clave es la Comunidad de aves invernantes, que son las especies más representativas del espacio, con importantes poblaciones de Grus grus, Anser anser, Limosa limosa, Anas acuta y otras anátidas. La ZEPA "Vegas del Ruecas, Cubilar y Moheda Alta" es uno de los lugares de invernada más importantes de la Península ibérica para estas especies, destacando la grulla común. Las medidas de conservación para estas especies beneficiarán indirectamente al resto de aves invernantes."

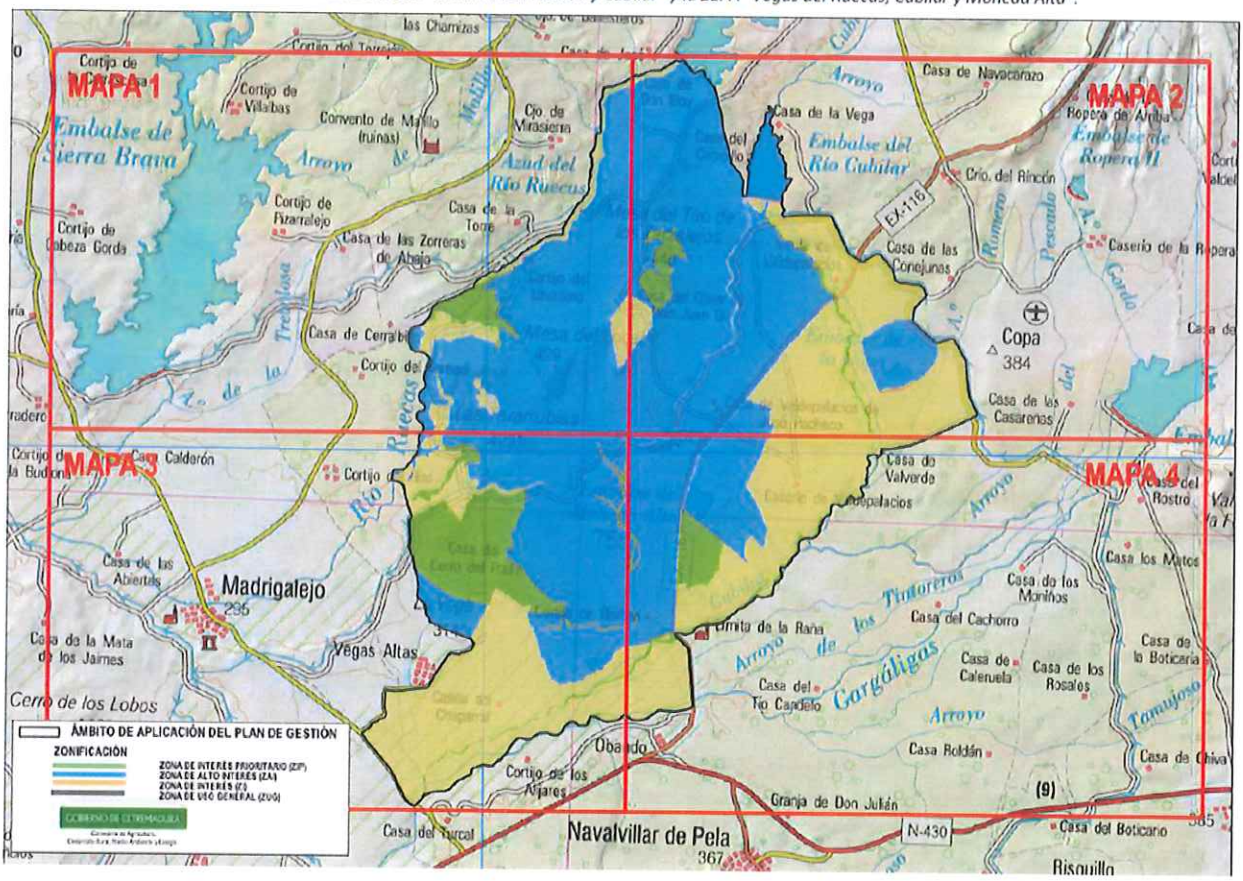
Atendiendo a la zonificación del Plan:

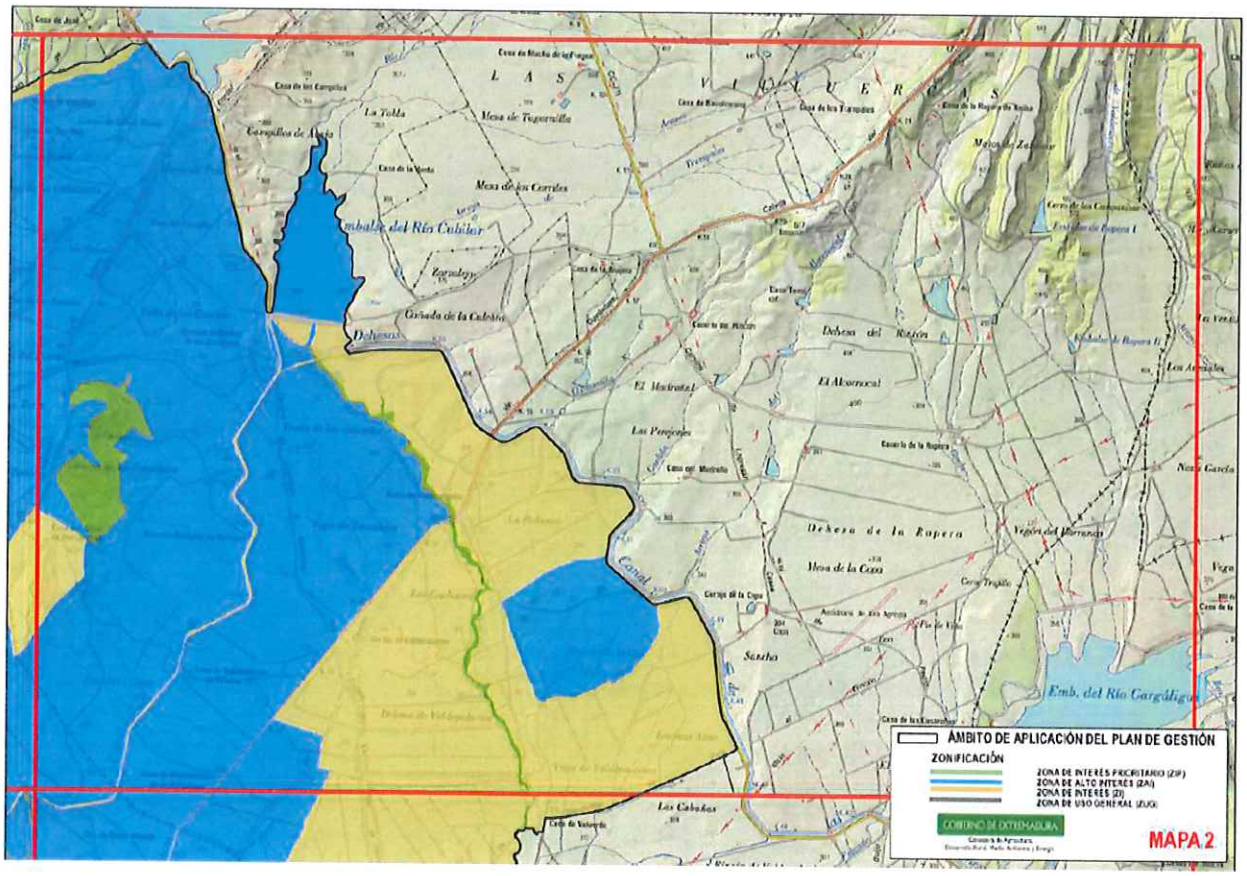
Zona de Interés (ZI):

ZI 1: Arrozales de importancia para las aves acuáticas. Áreas de arrozal situadas al sur del espacio con presencia de grulla común.

Resto de la ZI: En esta zona se incluye el resto de superficie no incluida en ninguna de las otras categorías de zonificación.

La zona ZEPA que linda con nuestro proyecto se encuentra en la zona "Resto de la ZI" en la cual no se establecen medidas de conservación adicionales a las establecidas en el Plan Director y en el epígrafe 9.2 del Plan de Gestión.


MAPA 1
MAPA 2
MAPA 3
MAPA 4
Embalse de Sierra Brava
Embalse del Río Cubilar
Azud del Río Ruecas
Madrigalejo
Vegas Altas
Cerro de los Lobos
Copa
384
Navalvillar de Pela
367
Obando
Granja de Don Julián
Casa del Boticario
Risquillo
N-430
EX-116
ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN
ZONIFICACIÓN
ZONA DE INTERÉS PRIORITARIO (ZIP)
ZONA DE ALTO INTERÉS (ZAI)
ZONA DE INTERÉS (ZI)
ZONA DE USO GENERAL (ZUG)
GOBIERNO DE EXTREMADURA


Embalse del Río Cubilar
Dehesas
Dehesa de la Ropera
Emb. del Río Gargáligas
ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN
ZONIFICACIÓN
ZONA DE INTERÉS PRIORITARIO (ZIP)
ZONA DE ALTO INTERÉS (ZAI)
ZONA DE INTERÉS (ZI)
ZONA DE USO GENERAL (ZUG)
GOBIERNO DE EXTREMADURA
MAPA 2

Atendiendo a las consideraciones aportadas, cabe concluir que el cambio de uso que se le pretende dar a las parcelas objeto de este proyecto, no darán lugar a afecciones que resulten incompatibles con el mantenimiento de los valores naturales por los que ha sido declarada la ZEPA "Dehesa Moheda Alta y Rio Cubilar", siempre y cuando se lleven a la práctica lo contemplado en este proyecto.

8. Buenas prácticas agrarias y conservación del Medio Ambiente.

Se consideran Buenas Prácticas Agrarias (BPA) habituales, aquellas técnicas y pautas generales que debe aplicar un agricultor responsable en su explotación, para una mejor orientación en el desarrollo de sus trabajos agrarios, de modo que, garantice el respeto, protección y mejora del medio ambiente, siendo condición obligatoria para la concesión de determinado tipo de ayudas PAC..

El propósito que se persigue es llevar a cabo las recomendaciones de las Buenas Prácticas Agrarias desde las labores previas a la implantación del cultivo y durante todo el tiempo que dure la explotación.

- **Suelo.**

Se controlará que no queden en el terreno restos de residuos que dificulten las labores de preparación de suelo y plantación.

Se realizará también una inspección visual para registrar todo indicio sintomático de procesos erosivos intensos en torno a la superficie transformada. Se recomienda realizar labores siguiendo las curvas de nivel.

- **Agua.**

Se centrará en la comprobación de que la explotación y las obras de las medidas correctoras se realizan correctamente y no afecten a masas de agua cercana, como algún arroyo, canal, etc.

Se deberá verificar el correcto funcionamiento del sistema, realizando inspecciones periódicas sobre el mismo y verificando que no se producen escapes, vertidos y filtraciones.

Se vigilará también que no se produzca ningún tipo de vertido a las aguas pertenecientes al Dominio Público Hidráulico que modifiquen las características de las mismas.

- **Atmósfera.**

Se controlará que las emisiones sonoras y atmosféricas generadas no superen el nivel máximo admisible de emisión permitido por la Ley, y el cumplimiento de las medidas correctoras y preventivas propuestas.

Se vigilará en todo momento que la maquinaria utilizada para llevar las obras, movimientos de tierra o realización de prácticas culturales cumpla todos los requisitos, para así no emitir exceso de gases nocivos a la atmósfera.

- **Flora.**

Se respetaran las encinas existentes en las zonas de cultivo así como la vegetación espontánea en los lindazos de las parcelas agrícolas.

- **Fauna.**

Se recomienda utilizar productos fitosanitarios autorizados en cada tratamiento cumpliendo las

- **Paisaje.**

Todos los caminos y zonas anexas a la finca se mantendrán limpias de cualquier tipo de residuos procedentes de la explotación.

9. Presupuesto de ejecución material de la actividad.

No procede la valoración de medidas correctoras porque estas se basan en las buenas prácticas agrícolas y su coste es cero. Partimos de tierras agrícolas y pastos de secano, en las que se realiza la instalación de un sistema de riego por goteo para constituir un nuevo cultivo permanente de regadío.

El presupuesto general del proyecto asciende a **648.027,90 €.**

Resumen del presupuesto general:

RESUMEN PRESUPUESTO			
RESUMEN DE PRESUPUESTO FASE 1		**48 Ha**	
CAPITULO	**RESUMEN**	**IMPORTE**	**%**
1	Instalación de riego	55.809,45 €	23,53
2	Preparación del terreno	16.567,20 €	6,99
3	Plantación y entutorado	160.000,50 €	67,46
4	Replantación	4.800,00 €	2,02
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL FASE 1	**237.177,15 €**	100,00
RESUMEN DE PRESUPUESTO FASE 2		**31 Ha**	
CAPITULO	**RESUMEN**	**IMPORTE**	**%**
1	Instalación de riego	38.750,25 €	16,24
2	Preparación del terreno	10.699,65 €	4,49
3	Plantación y entutorado	186.000,00 €	77,97
4	Replantación	3.100,00 €	1,30
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL FASE 2	**238.549,90 €**	100,00
RESUMEN DE PRESUPUESTO FASE 3		**21 Ha**	
CAPITULO	**RESUMEN**	**IMPORTE**	**%**
1	Instalación de riego	36.952,70 €	21,45
2	Preparación del terreno	7.248,15 €	4,21
3	Plantación y entutorado	126.000,00 €	73,13
4	Replantación	2.100,00 €	1,22
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL FASE 3	**172.300,85 €**	100,00
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**648.027,90 €**	6,480,28 €/ha

10. Documentación cartográfica.

Consultar en el **Documento nº 2: Planos, del proyecto original.**

11. Documento de síntesis.

Como conclusión, desde el punto de vista ambiental, el "Proyecto de modificación de la concesión de aguas superficiales, Conc/97-96, para la nueva instalación en riego por goteo de 97,61 ha de olivar además de las 60 existentes en la finca *"La Copa"*, en el T.M. de Logrosán (Cáceres)", determinará un impacto moderado, compatible sobre los valores del área.

Durante la realización del presente proyecto, así como durante toda su vida útil, el impacto ambiental es mínimo, siendo todas sus acciones moderadas e inapreciables, siempre y cuando las operaciones, tanto de realización del proyecto como de mantenimiento del mismo se realicen dentro de la normativa y el orden.

En Definitiva, se trata de una actividad compatible con el medio ambiente, que respeta el desarrollo de la zona mediante las medidas correctoras y protectoras citadas anteriormente.

En Mérida a 30 de noviembre de 2018.

Fdo. Miguel Ángel Ruiz Pulido.
Ingeniero Agrónomo, colegiado nº 233.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

PLANO Nº 1: LOCALIZACIÓN.

PLANO Nº 2: CONCESIÓN CONC. 97/96.

PLANO Nº 3: SUPERFICIES Y FASES.

PLANO Nº 4: SUPERFICIES Y FASES SOBRE ORTOFOTO.

PLANO Nº 5: FASE 1.

PLANO Nº 6: FASE 2.

PLANO Nº 7: FASE 3.

PLANO Nº 8: TUBERÍAS.

PLANO Nº 9: SITUACIÓN FINAL.

PLANO Nº 10: CASETAS DE RIEGO.

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1. ANTECEDENTES.

1.1 NATURALEZA DE LA TRANSFORMACIÓN.

Se pretende con esta Memoria describir las obras necesarias para transformar 39,40 ha de riego por gravedad, en riego por goteo de olivar con un marco de plantación de 6 x 1,75 m y la puesta en riego por goteo de otras 58,21 ha de secano en olivar de regadío en distintos marcos de plantación para llegar a un total de **97,61 ha** en la finca La Copa, aparte de las 60,00 ha de olivar a 8 x 6 m que inicialmente se pusieron de riego por goteo.

Este Proyecto parte de una concesión de aguas públicas superficiales con número de expediente **CONC/97-96** del Canal de las Dehesas, mediante toma directa del canal a depósito regulador en el P.K. 48,00 de dicho canal y con una dotación de caudal continuo máximo de **49,20 l/s**, equivalente a **98,40 l/s**, en jornada de 12 horas, con destino al riego de 99 ha de las cuales 60 ha se riegan por goteo (olivar 8 x 6 m con caudal continuo de 26,23 l/s, situadas en los recintos SigPac 10/112/16/28/8 y 10/112/20/21/2), y 39 ha por gravedad (caudal continuo de 24,96 l/s en las parcelas 10/112/18/428 y 10/112/18/431), sin poder sobrepasar el volumen anual de 3.000 m3/ha en goteo y 6.000 m3/ha en los riegos por gravedad.

1.2 ORDEN DE ENCARGO.

El presente trabajo consiste en elaborar un Proyecto justificativo de las obras a realizar para solicitar la **modificación de la concesión de aguas CONC/97-96** y posterior ejecución, para distribuir con mayor eficacia y eficiencia la dotación concedida en 1998.

Se realiza a petición de Dª. Consuelo y Dª. María Luisa Rodríguez de Castro Dávila y D. Javier Pastor Cubillo, con domicilio a efecto de notificaciones en la finca LA COPA, apdo. de Correos nº 13. 10120 Logrosán. CACERES. Siendo encargado al Técnico que suscribe, D. Francisco José Ruiz Pulido, Ingeniero Técnico Agrícola, colegiado número 1.040 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Grados en Ingeniería Rural de Badajoz, con domicilio en Paseo de Rosales, nº 18 de Mérida, (Badajoz), teléfono 670610792, en el ejercicio libre de la profesión.

El citado Proyecto justificativo tiene como destinatario para la autorización administrativa de la concesión de aguas a la **Confederación Hidrográfica del Guadiana. Sección Técnica de Badajoz.**

Por otra parte, para el cambio de uso del suelo de forestal a agrícola de la parcela 10/112/20/21, el órgano sustantivo es el **Servicio de Producción Agraria de la Dirección General de Agricultura y Ganadería.**

1.3 LOCALIZACIÓN.

La finca está ubicada en el T. M. de Logrosán, en la provincia de Cáceres.

A la finca se accede por la carretera EX-116, que une Obando (Navalvillar de Pela, Badajoz) y Guadalupe (Cáceres). Aproximadamente en el kilómetro 14,5, hay que tomar un desvío hacia la derecha por la carretera de servicio del *"Canal de las Dehesas"*, de CHG, y en su P.K. 49, a la izquierda, se llega a la finca "La Copa".

La finca posee una altitud máxima de 384 m. y mínima de 345 m, coincidiendo esta con el Canal. La superficie total de la finca es de 181,3664 hectáreas.

En los alrededores de la finca, lindando tanto al sur y al oeste, hay otras explotaciones dedicadas al regadío y al este, linda con un gran complejo de centrales termosolares.

1.4 IDENTIFICACIÓN CATASTRAL.

Relación de todas las parcelas catastrales y superficies que componen la finca "La Copa", objeto de este Proyecto.

PARCELAS CATASTRALES FINCA *"LA COPA"*.

PROVINCIA	T.M.	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE ha
CACERES	LOGROSAN	16	28	63,2700
CACERES	LOGROSAN	18	397	19,0420
CACERES	LOGROSAN	18	427	10,9788
CACERES	LOGROSAN	18	428	24,7277
CACERES	LOGROSAN	18	430	17,5578
CACERES	LOGROSAN	18	431	16,0201
CACERES	LOGROSAN	20	21	29,7700
		SUPERFICIE TOTAL:		**181,3664**

1.5 FINALIDAD.

El objeto de este proyecto es el estudio y valoración de las obras necesarias para transformar 39,40 ha de riego por gravedad, con un caudal continuo de 24,96 l/s, dedicado a cultivos anuales en 39,40 ha de olivar en riego por goteo, variedad arbequina, en marco de plantación 6 x 1,75 m, además, la transformación de 37,20 ha de tierras arables de secano y 21,86 ha de pastos, en olivar de regadío con marco de plantación 5 x 1,75 m.

Por otra parte, también se presenta para solicitar el cambio de uso del suelo de 21,86 ha de forestal, (pastos), a agrícola en la parcela 10/112/20/21, al **Servicio de Producción Agraria de la Dirección General de Agricultura y Ganadería.**

También se presenta para solicitar la correspondiente modificación y ampliación de la concesión de aguas superficiales del Canal de las Dehesas **CONC/97-96** ante Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Se implantará un sistema de riego eficiente que aumente las producciones y obtener una renta mayor y más estable, obteniendo un producto de gran calidad aplicando técnicas que propicien la economía del agua y el respeto con el medio ambiente.

Se busca obtener mayor provecho de las potencialidades y posibilidades de la finca: clima, suelo y disponibilidad de electricidad y agua de riego que en las actuales condiciones.

SUPERFICIES NUEVA INSTALACIÓN DE RIEGO.

PROVINCIA	T.M.	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE RIEGO ha
CACERES	LOGROSAN	18	397	14,7552
CACERES	LOGROSAN	18	427	9,1443
CACERES	LOGROSAN	18	428	24,0544
CACERES	LOGROSAN	18	430	13,3070
CACERES	LOGROSAN	18	431	15,3468
CACERES	LOGROSAN	20	21	21,0088
			SUPERFICIE :	**97,6165**

2. CONDICIONANTES.

El promotor pretende obtener el mayor rendimiento económico posible dentro del marco legal y social vigente. Se aprovecharán los recursos hídricos presentes en la zona para la puesta en marcha de una plantación de olivar superintensivo con riego localizado adaptado a los siguientes condicionantes.

2.1 CONDICIONANTES FÍSICOS.

- ***Estudio climatológico.***

Se realiza un estudio climatológico más detallado en el "Anejo nº 1 Estudio climatológico". A continuación, se muestra un resumen de los resultados obtenidos.

Los datos utilizados han sido proporcionados por la Red de Asesoramiento al Regante (REDAREX), recogidos por la estación de Madrigalejo (CC07), situada en el término municipal de Madrigalejo (Cáceres), en línea recta, a una distancia aproximada de 20 km. de la finca objeto de este Proyecto. El estudio se ha realizado para una serie de 16 años, desde Octubre de 1999 hasta Diciembre de 2014.

- *Temperatura.*

La temperatura media anual de los últimos años ha sido de 15,88 ºC, siendo la temperatura media máxima de 25,03 ºC en el mes de julio y la temperatura media mínima de 2,80 en el mes de febrero, no siendo un factor limitante para el óptimo desarrollo del cultivo.

- *Pluviometría.*

La precipitación media anual es de 541,53 mm. En nuestro caso, la precipitación no será un problema, puesto que se va a contar con un sistema de riego localizado.

- *Viento.*

Los resultados obtenidos de la estación meteorológica indican vientos moderados.

- *Clasificación agroclimáticas de Papadakis, según temperatura y humedad.*

En función de su temperatura, el régimen térmico según Papadakis es **CLIMA CONTINENTAL CÁLIDO (CO).**

En función de su humedad, el régimen de humedad según Papadakis es **MEDITERRÁNEO Me (seco).**

Por lo que, teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se determina un tipo climático **MEDITERRÁNEO CONTINENTAL (CO, Me).**

- ***Estudio edafológico.***

El estudio edafológico ha sido realizado por el Laboratorio Agroalimentario y de análisis de Residuos de Extremadura (Cáceres), de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura. Siguiendo las normas básicas se han tomado 10 muestras en diferentes puntos de la explotación, hasta una profundidad de 1 metro.

Se trata de un suelo con una textura Franco-Arenosa, con profundidad suficiente para el óptimo desarrollo del cultivo. El pH medio es de 6,8 (neutro), lo que no supone ningún problema para el cultivo.

Presenta un nivel de materia orgánica bajo de fácil corrección. En cuanto a los elementos minerales, presenta valores muy bajos en potasio, bajos en fósforo y calcio y normal en magnesio y sodio. Estos valores se tendrán en cuenta a la hora de utilizar enmiendas orgánicas y abonos correctores.

Los datos y resultados obtenidos pueden consultarse en el "Anejo nº 2 Estudio edafológico".

- ***Estudio de las aguas de riego.***

El agua de riego procede del *"Canal de las Dehesas"* desde el que se alimenta una balsa de regulación y elevación hacia las dos balsas de riego de la propia finca. Se han tomado distintas muestras de las aguas en las distintas balsas.

El análisis de agua ha sido realizado por una empresa privada. Una vez obtenidos los resultados, se verifica que el agua es óptima para el riego. Los datos y resultados obtenidos pueden consultarse en el "Anejo nº 3 Estudio de las aguas de riego".

2.2 CONDICIONANTES LEGALES.

El proyecto se ajustará a la normativa vigente, urbanística, sectorial y específica.

La finca se rige por las Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana del Término Municipal de Logrosán (Cáceres). Se trata de un Suelo No Urbanizable Ordinario, según Las Normas Subsidiarias de Planeamiento de Logrosán (Cáceres).

CONDICIONES	NORMATIVA	PROYECTO	CUMPLE
Parcela mínima edificable	2,5 ha	181,3664 ha	Si
Separación mínima entre la edificación y lindes de las finca	15 m	>15 m	Si
Separación mínima a otras edificaciones ubicadas en propiedades diferentes	75 m	> 75 m	Si
Nº máximo de plantas	Uso Residencial→	1 planta	Si

	2 plantas. Uso Industrial → 1 planta.		
Altura máxima permitida	7,5 m	4 metros (Altura pilar)	Si
Ocupación máxima de la parcela Rústica por la edificación	5%	< 0,05 %	Si
Distancia mínima de la edificación a la delimitación de suelo urbano	500 m	>500 m	Si

El terreno cumple con las leyes urbanísticas para llevar a cabo cualquier tipo de construcción.

La legislación y normativa aplicable en la construcción, instalaciones, seguridad y salud, medioambientales, etc. se irán enumerando cuando se vayan abordando cada uno de los puntos mencionados.

3. SITUACIÓN INICIAL.

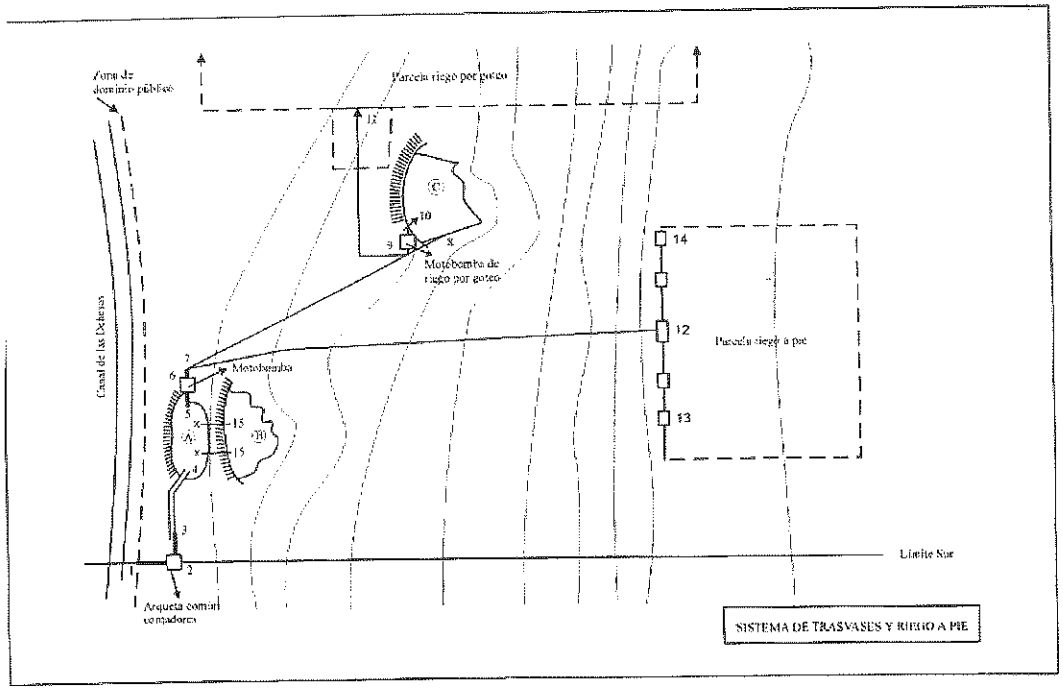
Actualmente la finca La Copa cuenta con una concesión de aguas superficiales, **CONC/97-96,** con una dotación de caudal continuo máximo de **49,20 l/s**, equivalente a **98,40 l/s,** en jornada de 12 horas, con destino al riego de 99 ha de las cuales 60 ha se riegan por goteo (olivar 8 x 6 m con caudal continuo de 26,23 l/s, situadas en los recintos SigPac 10/112/16/28/8 y 10/112/20/21/2), y 39 ha de cultivos anuales, por gravedad (caudal continuo de 24,96 l/s en las parcelas 10/112/18/428 y 10/112/18/431), sin poder sobrepasar el volumen anual de 3.000 m3/ha en goteo y 6.000 m3/ha en los riegos por gravedad.

CONCESIÓN DE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA

PROVINCIA	T.M.	POLÍGONO	PARCELA	RECINTOS	SUPERFICIE	RIEGO
CACERES	LOGROSAN	16	28	8	59,5205	GOTEO
CACERES	LOGROSAN	20	21	2	1,3434	GOTEO
				TOTAL	**60,8639**	
CACERES	LOGROSAN	18	428	1/2/10	24,7277	GRAVEDAD
CACERES	LOGROSAN	18	431	1/7	16,0201	GRAVEDAD
				TOTAL	**40,7478**	

Dicha Concesión se otorgó en base al Proyecto suscrito por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Iñigo Cubillo Estivariz, en Madrid, abril de 1998 y visado por el Colegio Oficial Correspondiente, en el cual se regaba en base al siguiente esquema:

ESQUEMA INICIAL DE RIEGO ABRIL 1998.



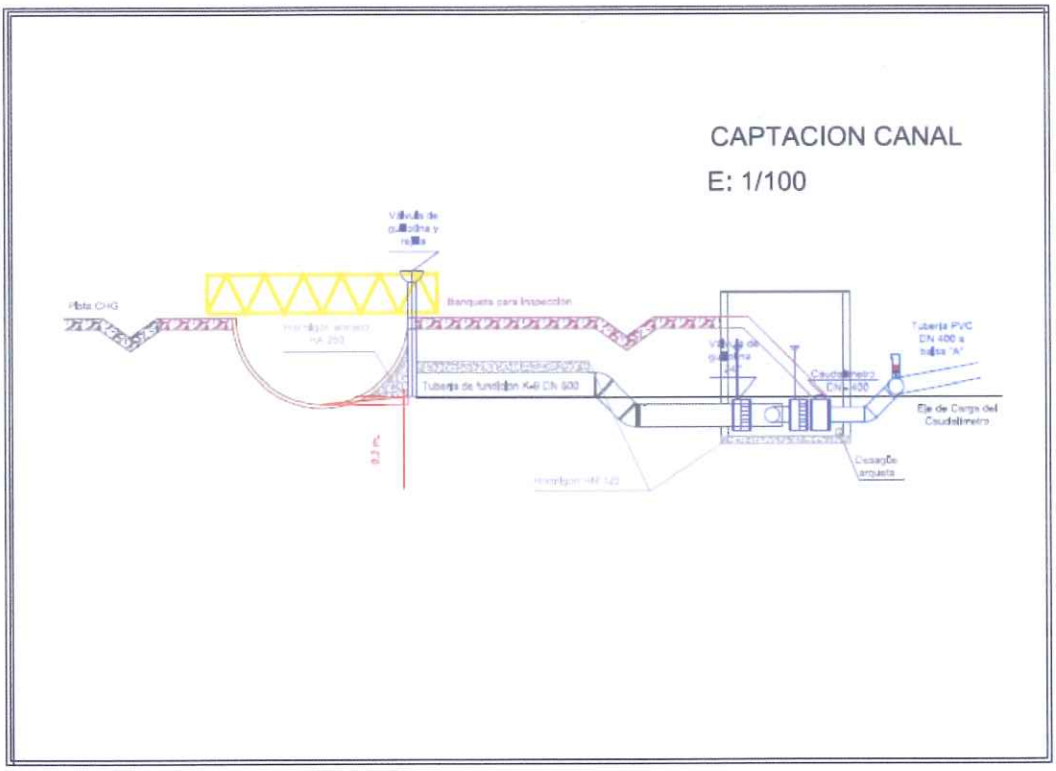
En el croquis anterior se representan las siguientes indicaciones:

A: Depósito de regulación de 13.000 m3.
B: Depósito preexistente de 12.000 m3 utilizado para aguas superficiales y como reserva de seguridad.
C: Depósito preexistente de 14.000 m3 utilizado para el riego por goteo de 60 ha.
1: Acometida al canal, común con el propietario lindante. P.K. 48,00
2: Arqueta de derivación y contadores.
3: Tubería de 315 mm a canal de trasvase sobre el terreno.
4: Punto de llenado de embalse A.
5: Punto de toma del equipo de bombeo para trasvase y riego a pie.
6: Grupo motobomba de 125 CV.
7: Bifurcación al sistema de riego a pie con tubería de 240 mm/ 6 bar.
8: Punto de llenado de embalse C con tubería de 140 mm/ 6 bar.
9: Caseta motobomba riego por goteo.
10: Aspiración motobomba riego por goteo de 30 CV.
11: Salida a distribución de riego por goteo.
12: Arqueta de distribución de riego a pie.
13 y **14**: Sistema de distribución de riego a pie.
15: Tuberías flexibles de 90 mm para llenado de emergencia de embalse **A**.

La captación existente se realizó según proyecto de la Concesión, siguiendo las directrices impuestas por Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Se realizó mediante un corte en el paño del canal, con una válvula de guillotina equipada con rejilla para su limpieza, conectándose a un tubo de fundición dúctil DN-600 hasta atravesar el camino de servicio del canal. También se equipó con una pasarela para acceder desde la pista de Confederación hasta la caseta de contadores, siguiendo el siguiente esquema.

Esquema toma del canal:



La finca dispone de una balsa principal "A" de regulación y bombeo, de 13.000 m3 que se abastece del Canal de las Dehesas, descrita en el *"Proyecto de transformación en regadío de 99 ha de terreno en la finca "LA COPA""*, suscrito por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Iñigo Cubillo

Estivariz, en Madrid, abril de 1998 y visado por el Colegio Oficial Correspondiente y que se presentó en Confederación Hidrográfica del Guadiana para solicitar la actual concesión de riego, Conc/97-96, que ahora se pretende modificar y del cual adjuntamos una copia a esa oficina el 13 de noviembre de 2017.

Desde la balsa principal, el agua se eleva hacia una segunda balsa "C" de acumulación y riego, de 14.000 m3 que suministra a la antigua instalación de goteo.

Por otro lado, se ha actuado sobre la elevación que daba servicio a las 39,00 ha que se regaban por gravedad y en la que partiendo del punto 12 del antiguo esquema, (arqueta de distribución de riego a pie), se ha enlazado una tubería de 384 m de PVC de 250 mm y 6 atm, que lleva el agua hasta una nueva balsa "D" de acumulación y riego, antiguamente utilizada como abrevadero para ganado y una vez remozada se utilizará para dar servicio a las fases 1 y 2. Dicha balsa tiene unas medidas de 50 x 50 x 4 m, con talud 1x1 y zona de playa para acceso y limpieza. Tiene una capacidad de 8.500 m3.

Desde estas balsas se bombeará a las distintas fases y al antiguo olivar de 60 ha.

Tanto la balsa "B" como la "C" se construyeron en base al Proyecto suscrito por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Antonio Diaz-Ambrona de Llera, en Don Benito, julio de 1996, visado por el Colegio Oficial Correspondiente y entregado en la Confederación Hidrográfica del Guadiana el 3 de octubre de 1996, con registro de entrada 001338.

En estas balsas-depósitos, se dispondrán las tres casetas de riego correspondiente a cada Fase, completamente independientes, aunque de similar construcción y equipamiento, en la que estarán los cabezales de riego.

En el punto 1º del condicionado de la concesión de aguas, se especifica que "... las modificaciones de detalle que se pretendan introducir y tiendan a mejorar el proyecto, podrán ser ordenadas, prescritas o autorizadas por la Confederación Hidrográfica del Guadiana, siempre que no se alteren las características esenciales de la concesión otorgada, lo cual implicaría la tramitación de un nuevo expediente".

Basándonos en este punto se solicita la modificación del proyecto para utilizar la dotación de agua de riego asignada a las 39,40 ha por gravedad y ampliarla para regar las mismas 39,40 ha en olivar con riego por goteo y ampliar con otras 58,21 ha que cambiarán de uso de tierras arables de secano y pastos a olivar en riego por goteo.

La instalación prevista pretende optimizar la eficiencia global del riego desde el punto de vista de la distribución y transporte del agua, ahorrar significativamente en su consumo, y mejorar la renta de la explotación, aumentando la superficie de riego, con sistemas eficientes y así facilitar la conservación del medio ambiente al reducir escorrentías superficiales y percolaciones profundas, evitando fenómenos de erosión y contaminación de las aguas superficiales o subterráneas.

4. INGENIERIA DEL PROYECTO.

4.1 INSTALACIÓN DE RIEGO.

4.1.1 DISEÑO AGRONÓMICO.

El diseño agronómico se desarrolla en dos fases:

- Cálculo de las necesidades de agua.
- Cálculo hidráulico de la instalación.

4.1.1.1. Necesidades hídricas del cultivo

La determinación de las necesidades hídricas se ha realizado a partir de la evapotranspiración de referencia Eto, obtenida con la ayuda de un programa informático (*Cropwat 4.0*), recomendado por la FAO. Aplicando a ésta, un coeficiente de cultivo mensual (*Kc*), se ha llegado a la evapotranspiración de cultivo, obteniéndose 3,53 mm/día para el mes de mayor demanda (julio), en función del cual, se tiene que diseñar la instalación de riego.

Valores de kc para olivar. *(Pastor y Orgaz. 1994) Monografía nº 56 de la FAO.*

Mes	***Ene.***	***Feb.***	***Mar.***	***Abr.***	***May.***	***Jun.***	***Jul.***	***Ago.***	***Sep.***	***Oct.***	***Nov.***	***Dic.***
Kc	*0,5*	*0,5*	*0,65*	*0,6*	*0,55*	*0,5*	*0,45*	*0,45*	*0,55*	*0,6*	*0,65*	*0,5*

La evapotranspiración de cultivo, en el caso de riego por goteo, debe ser corregida por los siguientes efectos:

-Efecto de localización.
-Corrección por variación climática.
-Corrección por advección.

Una vez aplicadas todas estas correcciones se obtienen las necesidades netas (mm/día) del cultivo, **1,41 mm/día**, correspondientes al mes más cálido (julio).

Para el cálculo de las necesidades anuales de riego, se tendría que tener en cuenta la precipitación efectiva, sin embargo, a efectos de las necesidades del caudal punta se desprecian, debido a que en el mes de julio, las precipitaciones son prácticamente nulas.

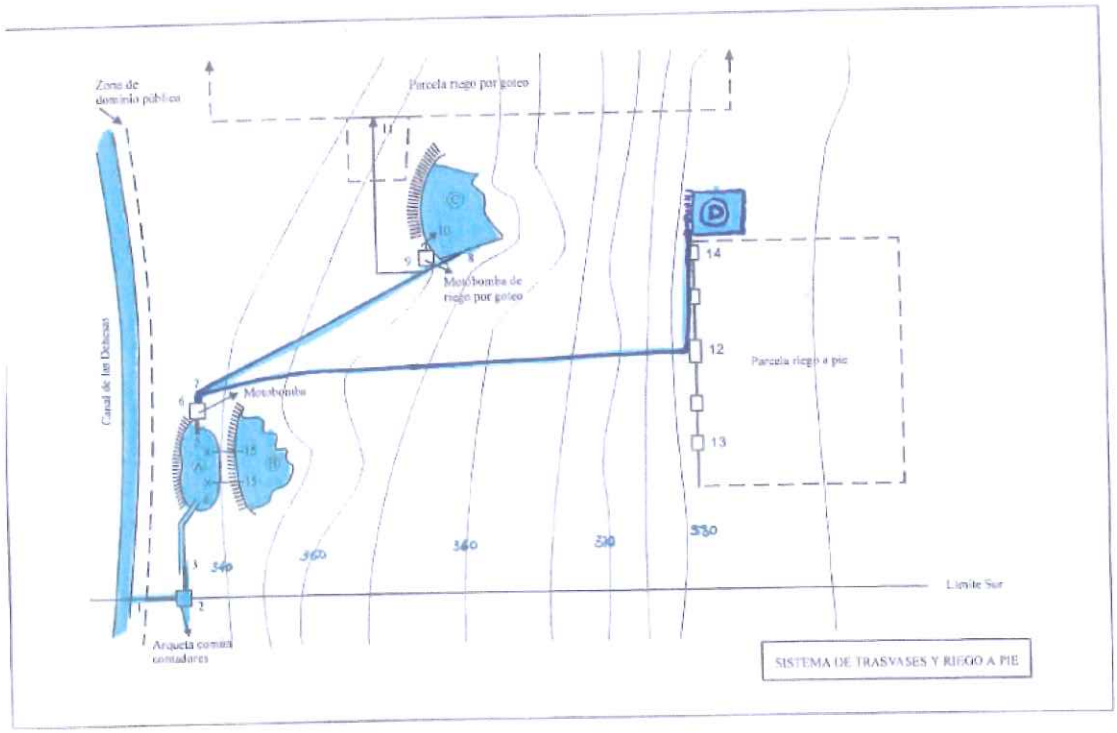
Una vez calculadas las necesidades netas, y teniendo en cuenta el coeficiente de uniformidad, las necesidades de lavado y las pérdidas de agua por percolación, obtenemos unas necesidades totales de **1,48 mm/día.**

A partir de este dato obtenemos las necesidades por árbol, que es de **12,95 l/olivo día.**

4.1.2. DISEÑO HIDRÁULICO

Tal como hemos explicado, el agua se capta del Canal de las Dehesas por gravedad, siendo bombeada a dos balsas de riego desde las que se pondrá a disposición del cultivo.

Esquema de elevación y distribución de agua a las balsas de riego.



En los Anejos nº 4 y 5 se ha diseñado y dimensionado la instalación de riego, para satisfacer los requerimientos hídricos del cultivo en los meses de máximas necesidades, para lo que se determinaron los parámetros agronómicos en función de los cuales, se han calculado los elementos necesarios, diámetros de tuberías, pérdidas de carga, etc.

La instalación de riego, así como la implantación del cultivo, debido a los elevados costes de implantación, se realizará en tres fases similares y distintas en el tiempo, que finalmente serán complementarias aunque totalmente independientes.

Cada Fase de riego se dispone en 3 sectores. Cada sector corresponde a un turno de riego.

Fase 1: parcelas 10/112/18/428 y 10/112/18/431, que corresponden a las 39 ha de riego por gravedad previstas en el proyecto inicial, y que se plantan de olivar, variedad arbequina, en marco 6 x 1,75 m.

Se regará en tres sectores que nombraremos como S1.1a, S1.2 y S1.3a, y además, ya que el objeto del proyecto es ampliar la zona regable, se calcula con la inclusión de 9 ha de la parcela 427 del polígono 18, con anterior uso SigPac Tierras Arables, que también se planta con olivar, ahora con marco 6 x 1,5 m, distinto del anterior, y que se regará en dos sectores combinados con los anteriores que denominaremos S1.1b y S1.3b.

La superficie total será de **48,54 ha** y se regará en tres sectores, con un caudal máximo instantáneo de **92.079,29 l/h**, es decir **25,58 l/s,** mediante la siguiente secuencia:

(S1.1a + S1.1b) -> S1.2 -> (S1.3a + S1.3b)

Se utilizaran válvulas hidráulicas completamente automatizadas para el gobierno de cada sector de riego.

Fase 2: Corresponde a las parcelas 397 y 430 del polígono 18, con una superficie catastral de 31,97 ha de las que se pondrán en riego **28,06 ha** respetando el resto debido a la presencia de algunas encinas de buen porte.

Actualmente el uso del suelo es tierra arable de secano y se pretende cambiar a regadío y plantar olivos en marco 5 x 1,75 m.

Se regará también en tres sectores, con un caudal máximo instantáneo de **88.736,56 l/h** que equivale a **24,65 l/s**, y la siguiente secuencia:

S2.1->S2.2->S2.3

En estas parcelas, debido al fuerte desnivel del suelo, se hace necesario un equipar al sistema de un dispositivo sostenedor de presión. Se dispondrán tres válvulas hidráulicas del diámetro correspondiente equipadas con pilotos reguladores – sostenedores de presión para mantener constante la presión aguas arriba.

Se recomienda un estudio más detallado una vez se realicen las labores de preparación del terreno y el replanteo definitivo de las tuberías para determinar la ubicación exacta y diámetro de dichas válvulas.

Fase 3: parcela 10/112/20/21, con una superficie total de riego de **21,00 ha**, actualmente pastos permanentes y que se pretende plantar previa autorización pertinente, de olivos en regadío, también variedad arbequina, en marco 5 x 1,75 m.

Se captará agua desde el deposito – balsa de riego "C" existente, desde el que se riegan las 60 ha con los primeros olivos proyectados con marco 6 x 8 m, con capacidad para 14.000 m3, desde donde también se seguirá bombeando a esas 60 ha.

También se regará en tres sectores, aunque uno con 3 subzonas que nombraremos como S3.1a, b y c, S3.2 y S3.3. En total se regarán tres sectores, con un caudal máximo instantáneo de **66.430,32 l/h**, es decir **18,45 l/s**, mediante la siguiente secuencia:

S3.1 (a+b+c) -> S3.2 -> S3.3

En total, para la nueva plantación, necesitamos un caudal instantáneo de **68,68 l/s.**

Contando con las 60 ha de olivos de la antigua concesión: 26,23 l/s:

68,68 l/s + 26,23 l/s =

94,91 l/s.= 189,82 l/s en jornada de 12 horas.

CAUDAL ANTIGUA PLANTACIÓN DE RIEGO POR GOTEO		
Q instantáneo l/(s x ha)	Superficie ha	Q instantáneo total l/s
0,4300	61,00	**26,23**

CAUDAL POR FASE Y SECTORES DE LA NUEVA PLANTACIÓN							
FASE	Sector	Superficie ha	Qgot l/h	I m	L m	Q sector l/h	Q sector l/s
FASE 1	S1.1a	13,6357	2,20	0,75	6,00	66.663,42	18,52
	S1.1b	3,4658	2,20	0,5	6,00	25.415,87	7,06
	a+b	**17,1015**			S1.1a+b	**92.079,29**	**25,58**
	S1.2	**16,8640**	2,20	0,75	6,00	**82.446,22**	**22,90**
	S1.3a	8,9015	2,20	0,75	6,00	43.518,44	12,09
	S1.3b	5,6785	2,20	0,5	6,00	41.642,33	11,57
	a+b	**14,5800**			S1.3a+b	**85.160,78**	**23,66**
	Sup. F1	**48,5455**				**Q max inst.**	**25,58**
FASE 2	S2.1	10,0837	2,20	0,5	5,00	**88.736,56**	**24,65**
	S2.2	8,9096	2,20	0,5	5,00	**78.404,48**	**21,78**
	S2.3	9,0689	2,20	0,5	5,00	**79.806,32**	**22,17**
	Sup. F2	**28,0622**				**Q max inst.**	**24,65**
FASE 3	S3.1a	0,5324	2,20	0,5	5,00	4.685,12	1,30
	S3.1b	4,5685	2,20	0,5	5,00	40.202,80	11,17
	S3.1c	2,4480	2,20	0,5	5,00	21.542,40	5,98
	a+b+c	**7,5489**			S31a+b+c	**66.430,32**	**18,45**
	S3.2	6,5087	2,20	0,5	5,00	57.276,56	15,91
	S3.3	6,9512	2,20	0,5	5,00	61.170,56	16,99
	Sup. F3	**21,0088**				**Q max inst.**	**18,45**

Superficie total:	**97,6165**	**Q max. Inst. total nueva instal**	**68,68**
Superficie total riego ha: 158,62		**Q max total para toda la finca l/s**	**94,91**
		Q max total en turno de 12 horas l/s	**189,82**

Para llevar a cabo el diseño hidráulico de la instalación, se han calculado los siguientes parámetros agronómicos del riego:

PARÁMETROS DE RIEGO NUEVA INSTALACIÓN			
CULTIVO: Olivo Superintensivo.	FASE 1	FASE 2	FASE 3
SUPERFICIE HA:	48,5455 ha	28,0622 ha	21,0088 ha
NECESIDADES DEL CULTIVO:			
MARCO DE PLANTACIÓN: Calle:	6,00 m	5,00 m	5,00 m
Planta:	1,75 m	1,75 m	1,75 m
Nº DE PLANTONES / HA:	952,38 Ud/ha	1.142,86 Ud/ha	1.142,86 Ud/ha
Nº DE PLANTONES TOTAL:	46.233,81 Ud	32.071,09 Ud	24.010,06 Ud
Necesidades x olivo y dia:	12,95 l/olivo/dia	12,95 l/olivo/dia	12,95 l/olivo/dia
Q/ha necesario	12.333,33 l/ha/dia	14.800,00 l/ha/dia	14.800,00 l/ha/dia
Q/ha necesario turno 3 h:	4.111,11 l/ha	4.933,33 l/ha	4.933,33 l/ha
INSTALACIÓN DE RIEGO:			
CAUDAL / HECTÁREA:	4.888,89 l/h/ha	8.800,00 l/h/ha	8.800,00 l/h/ha
CAUDAL MÁXIMO SECTOR:	92.079,29 l/h	8.876,56 l/h	66.430,32 l/h
LÍNEAS PORTAGOTERO:	1,00	1,00	1,00
Q - d GOTEROS: Q:	2,20 l/h	2,20 l/h	2,20 l/h
d:	0,75 m	0,50 m	0,50 m
CAUDAL POR LÍNEA Y METRO:	2,93 l/h x m	4,40 l/h x m	4,40 l/h x m
DOTACIÓN POR PLANTA:	5,13 l/h x m	7,70 l/h x m	7,70 l/h x m
HORAS RIEGO POR SECTOR:	3,00 h	3,00 h	3,00 h
Nº DE SECTORES:	3,00	3,00	3,00
JORNADA DE RIEGO:	9,00 h	9,00 h	9,00 h
DOTACIÓN POR DIA:	15,40 l/planta/día	23,10 l/planta/día	23,10 l/planta/día
DOTACIÓN DIARIA DEL CULTIVO:	1,47 l/m2/día	2,64 l/m2/día	2,64 l/m2/día
DOTACIÓN SEMANAL	102.666,67 l/ha/semana	184.800,00 l/ha/semana	184.800,00 l/ha/semana
DOTACIÓN JULIO	454,67 m3/ha/mes	818,40 m3/ha/mes	818,40 m3/ha/mes

4.1.3 RED DE RIEGO.

4.1.3.1. CABEZAL DE FILTRADO.

Los cabezales irán alojados en el interior de las casetas proyectadas para tal efecto. Los tres serán, de las mismas prestaciones y por lo tanto, modelos idénticos llevando cada uno:

Equipo de filtrado automático compuesto por 4 filtros de arena de 3", con sus colectores correspondientes, combinados con 4 filtros de anillas de 3", totalmente automatizado, con función de contralavado automático y capacidad para filtrar 120 m3/h.

Equipo de fertirrigación compuesto por bomba inyectora de pistón de 750 l/h a 6 atm. Dos depósitos de PE inerte para abono, con capacidad de 3.000 l cada uno con sus correspondientes accesorios para su total automatización.

Resto de elementos constituyentes del cabezal:

- Ventosa bifuncional, para facilitar el movimiento de aire en el cabezal.

- Presostato diferencial, que manda señal al cuadro de control en caso de darse una sobrepresión o depresión preestablecidas, como elemento de seguridad.

- Derivaciones de servicio gobernadas por válvulas de esfera, para diversos usos: llenado de depósito de fertilizantes, llenado de equipos de tratamientos, etc.

- Diversos manómetros para conocer las pérdidas de carga producidas en la red, filtros, etc., lo que indica su nivel de suciedad.

- Programador de riego para comandar los sectores, la inyección de fertilizante y el arranque – paro de la bomba.

- Cuadro eléctrico de protección y mando.

- Resto de piezas (codos, tés, tuberías, etc.) constituyentes del cabezal.

4.1.3.2. TUBERÍAS.

Se utilizará PVC con junta elástica de PN-6, en los diferentes diámetros, desde 250 mm hasta 63 mm. También se utilizará tubería de diámetro 50 mm encolada.

Deberá cumplir la norma de calidad UNE 53.112 y estar homologada por AENOR.

4.1.3.3. VÁLVULAS SECTORES.

Para gobernar los diferentes sectores, se utilizarán válvulas hidráulicas angulares de 3" y 4" dependiendo del caudal de cada sector, equipadas con solenoide eléctrico y piloto regulador de presión, preparadas para su completa automatización.

4.1.3.4. TUBERÍA PORTAGOTERO.

Utilizaremos tubería de PE anticracking de 16 mm de diámetro con gotero autocompensante y autolimpiante integrado, con un caudal de 2,2 l/h situados en la fase 1 a 0,75 m proporcionando 4.889 l/h/ha y a 0,50 m con 8.800 l/h/ha en la fase 2 y 3.

4.2. EDIFICACIONES.

En el Anejo nº 6 se realiza el cálculo de la caseta de riego. Se construirá una para cada fase en la que se alojará el equipo de bombeo, cabezal de filtrado y equipo de fertirrigación, estas serán similares en superficie y construcción.

En los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno se eliminará la capa vegetal y se realizará el vaciado correspondiente a la cimentación. Se procederá al relleno con zahorra natural con tendido, explanación, hasta alcanzar el firme de la zona de actuación, y compactación de la superficie.

Las medidas exteriores serán de 5,00 x 5,00 m. Toda la superficie de la caseta llevará una solera de hormigón de 20 cm sobre una capa de 10 cm de áridos, con pendiente hacia la balsa de riego.

La cubierta se realizará con chapa galvanizada sobre estructura metálica pudiendo recubrirse de teja o panel sándwich que la imite.

Las casetas irán provistas de puerta metálica de 1,60 x 2,00 m pintada a las dos caras con pintura antioxidante y pintura metálica así como una ventana de como mínimo de 1,00 x 0,50 m con lamas y tela metálica para favorecer la ventilación y evitar el paso de insectos.

Cimentaciones

Las cimentaciones proyectadas para los edificios consisten, en zapatas superficiales ejecutadas en hormigón HA-25/B/40/IIa y acero B-400S para la armadura, atadas bajo los cerramientos mediante vigas arriostradas. Las zapatas serán rectangulares y tendrán las mismas dimensiones (en cm): 100 x 120 x 50 cm. La unión del pilar con la zapata se realizará por medio de placa base de acero S275 y pernos de anclaje B400S fijados al hormigón mediante patilla a 90º.

Estructura

El acero que se utiliza en la estructura metálica es de dos tipos:

- Acero S235, utilizado para las correas.
- Acero laminado de tipo S275, para los pórticos.

Características generales de la caseta:

- Luz de la caseta: 5 m
- Altura de pilares: 2,5 m
- Altura a cumbrera: 3 m
- Separación entre pórticos: 5 m
- Número de pórticos: 2
- Pendiente de la cubierta: 20%
- Separación de correas en planta: 1,25 m
- Superficie: 25 m^2
- Tipo de caseta: 2 aguas.
- Cubierta: Chapa de acero prelacada de 0,6 mm de espesor.
- 1 Ventana de aluminio con lamas y tela metálica de 1,5 m x 0,5 m.
- 1 Puerta de chapa de acero galvanizado de 8 mm de 1,6 m x 2 m.
- Cerramiento exterior: Bloques de hormigón blanco de 40 x 20 x 20 cm.

Electricidad

Para la definición y cálculo de los elementos que componen la instalación eléctrica del proyecto se realizará atendiendo a las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El suministro eléctrico en B.T. lo proporcionará un centro de transformación con un transformador de 200 kVA. Suministrará una tensión de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro y frecuencia de 50 Hz. La acometida de red en baja tensión irá enterrada.

En cada caseta se instalará un cuadro alimentado desde el CGP que suministrará energía a la bomba de riego, a la bomba inyectora de fertilizante, a la iluminación y al programador de riego.

5. PRESUPUESTO.

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO FASE 1

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	TUBERÍA Y ACCESORIOS	18.696,37 €	33,50
2	TUBERÍA PORTAGOTERO	16.877,24 €	30,24
3	VALVULERÍA AUTOMÁTICA Y ACCESORIOS	1.767,89 €	3,17
4	EQUIPO DE FILTRADO	7.088,81 €	12,70
5	EQUIPO DE FERTIRRIGACIÓN	2.590,39 €	4,64
6	EQUIPO DE BOMBEO	3.398,75 €	6,09
7	AUTOMATIZACIÓN	2.090,00 €	3,74
8	CASETA DE RIEGO	3.300,00 €	5,91
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL FASE 1	55.809,45 €	100,00
	GASTOS GENERALES 13,00 %	7.255,23 €	
	BENEFICIO INDUSTRIAL 6,00 %	3.348,57 €	
	I.V.A. 21%	11.719,98 €	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA FASE 1	78.133,23 €	

RESUMEN DE PRESUPUESTO FASE 2

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	TUBERÍA Y ACCESORIOS	7.302,07 €	18,84
2	TUBERÍA PORTAGOTERO	11.273,90 €	29,09
3	VALVULERÍA AUTOMÁTICA Y ACCESORIOS	1.706,33 €	4,40
4	EQUIPO DE FILTRADO	7.088,81 €	18,29
5	EQUIPO DE FERTIRRIGACIÓN	2.590,39 €	6,68
6	EQUIPO DE BOMBEO	3.398,75 €	8,77
7	AUTOMATIZACIÓN	2.090,00 €	5,39
8	CASETA DE RIEGO	3.300,00 €	8,52
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL FASE 2	38.750,25 €	100,00
	GASTOS GENERALES 13,00 %	5.037,53 €	
	BENEFICIO INDUSTRIAL 6,00 %	2.325,02 €	
	I.V.A. 21%	8.137,55 €	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA FASE 2	54.250,35 €	

RESUMEN DE PRESUPUESTO FASE 3

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	TUBERÍA Y ACCESORIOS	6.535,28 €	17,69
2	TUBERÍA PORTAGOTERO	9.469,90 €	25,63
3	VALVULERÍA AUTOMÁTICA Y ACCESORIOS	2.479,57 €	6,71
4	EQUIPO DE FILTRADO	7.088,81 €	19,18
5	EQUIPO DE FERTIRRIGACIÓN	2.590,39 €	7,01
6	EQUIPO DE BOMBEO	3.398,75 €	9,20
7	AUTOMATIZACIÓN	2.090,00 €	5,66
8	CASETA DE RIEGO	3.300,00 €	8,93
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL FASE 3	36.952,70 €	100,00
	GASTOS GENERALES 13,00 %	4.803,85 €	
	BENEFICIO INDUSTRIAL 6,00 %	2.217,16 €	
	I.V.A. 21%	7.760,07 €	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA FASE 3	51.733,78 €	

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	184.117,36 €

Asciende el presente Presupuesto a la cantidad de **CIENTO OCHENTA Y CUATRO MIL CIENTO DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CENTIMOS.**

6. VIABILIDAD DE LA INVERSIÓN.

La vida útil considerada para estudiar la viabilidad del proyecto va a ser de 10 años para cada fase, contados a partir de la entrada en producción de la misma, es decir en el tercer año tras la plantación.

La inversión se hará mediante financiación propia, el promotor aportará el 100% de la inversión de cada fase al finalizar esta.

Este proyecto de transformación y mejora de regadío se encuentra dentro de los supuestos recogidos en el *DECRETO 179/2017, de 31 de octubre, por el que se establecen las bases reguladoras de las ayudas a la implantación de sistemas de riego que promuevan el uso eficiente del agua y la energía en las explotaciones agrarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura.* No obstante se ha optado descartar la cuantía de estas ayudas por prudencia en los aspectos que condicionan la viabilidad económica de la inversión y de la explotación futura aunque no se renuncia a solicitarlas.

La rentabilidad de la obra se evaluará mediante la comparación de los flujos de caja y mediante el cálculo de los índices de rentabilidad:

ÍNDICES DE RENTABILIDAD	
TASA DE ACTUALIZACIÓN	5%
RELACION BENEFICIO - INVERSIÓN	10,45
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	1.923.472,77
TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)	66,41%
PLAZO DE RECUPERACIÓN	3-4 años

Con los resultados obtenidos se puede afirmar que la inversión realizada es viable.

Consideramos que la modificación del Proyecto inicial justifica ampliamente las obras necesarias para la modificación de la Concesión y la puesta en riego de 39,40 más 58,21 ha de olivar en goteo en vez de las 39,40 ha que antiguamente se regaban a pie, ya que desde la misma toma y sin obras en dominio público se aumenta la productividad y la eficiencia de la explotación.

Por todo ello se procede a someter a la consideración de los organismos correspondientes el estudio de la modificación del Proyecto de transformación en regadío de 97,61 has en la finca "La Copa" para su examen y aprobación si procede.

En Mérida a 31 de agosto de 2018.

Fdo. Francisco José Ruiz Pulido.
Ingeniero Técnico Agrícola, colegiado nº 1.040

ANEJO Nº 4
DISEÑO AGRONÓMICO

4. DISEÑO AGRONÓMICO

El diseño agronómico es parte del proyecto en cuanto a que decide una serie de elementos de la instalación tales como número de emisores, disposición de los mismos, etc. Además proporciona unos datos básicos para el posterior diseño hidráulico, como caudal por emisor y planta, duración del riego, etc.

El diseño agronómico se desarrolla en dos fases:

- Cálculo de las necesidades de agua del cultivo.
- Elección de emisores por planta y caudal del emisor. Dosis, frecuencia y tiempo de riego.

4.1. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS DEL CULTIVO

Nos interesa conocer las necesidades en el mes de máxima demanda, en nuestro caso julio. Las necesidades de riego durante el resto del año condicionan el programa de riego a elaborar.

En primer lugar debemos calcular el agua que necesitaría el cultivo de referencia, o la evapotranspiración de referencia ETo para después calcular las necesidades específicas ETc .

4.1.1. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA. (ETc)

El método más utilizado para determinar la ETc del cultivo es el recomendado por la FAO (Doorenbos y Pruitt, 1977), en el que la ETc se calcula como el producto de tres términos:

$$ETc = ETo \times Kc \times Kl$$

Siendo:

- **ETo** *Evapotranspiración de referencia.*

Cuantifica la demanda evaporativa de la atmósfera. El cálculo de la ETo para determinada zona puede realizarse a partir de datos climáticos empleando fórmulas empíricas desarrolladas para distintas zonas del mundo. Su precisión depende del número de variables climáticas que incorporen y del ambiente específico en que se usen, por lo que requieren calibración local.

El cálculo de la ETo lo realizaremos por medio del programa *Cropwat* (Manual No. 16 de la Serie FAO Riego y Drenaje), basado en la ecuación de FAO Penman-Monteith (1990).

Los datos han sido facilitados por el "Centro Meteorológico Territorial de Extremadura del Instituto Nacional de Meteorología, perteneciente al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Las observaciones se han recogido en la estación Madrigalejo (CC07), situada en el término municipal de Madrigalejo (Cáceres), situada aproximadamente a 20 km de la finca *"La Copa", cuyas coordenadas son:*

Coordenadas geográficas	Coordenadas UTM
Longitud: 05º 35' 43670" (W)	X: 275.668
Latitud: 39º 08' 09120" (W)	Y: 4.335.062
Altitud: 297 m	Huso: 30

La toma de los datos va desde octubre de 1999 hasta diciembre de 2014, un total de 16 años.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

EVAPOTRASPIRACIÓN DE REFERENCIA ET_0 SEGÚN PENMAN-MONTEITH.							
Mes	**Tªmax** ºC	**Tªmin** ºC	**H** (%)	**Viento** km/dia	**Horas** luz/dia	**Radiación** MJ/m²/dia	**ET_0 Pen-Mon** mm/dia
Enero	12,3	1,7	79,7	233	4,8	8,3	1,29
Febrero	14,4	2,8	74,9	277	5,7	10,8	2,02
Marzo	18,6	5,2	66,7	273	7,2	15,9	3,22
Abril	20,1	7,2	65,4	296	8,0	19,1	4,12
Mayo	24,6	10,7	59,7	286	9,3	23,5	5,47
Junio	31,4	15,0	53,2	271	11,0	25,4	7,06
Julio	**35,3**	**17,8**	**48,4**	**258**	**12,0**	**27,0**	**7,84**
Agosto	35,2	17,6	50,3	269	11,0	24,0	7,23
Septiembre	30,6	15,0	56,6	234	8,7	18,4	5,13
Octubre	23,1	11,0	69,1	240	6,6	12,9	3,04
Noviembre	16,9	6	77,1	231	5,3	8,8	1,71
Diciembre	13,0	3,3	82,0	238	3,8	6,9	1,15
MEDIA ANUAL	**23,0**	**9,4**	**65,3**	**258**	**7,8**	**16,8**	**4,1**

- **Kc** *Coeficiente de cultivo.*

Relación entre la evapotranspiración de un cultivo y la ETo. Debe ser determinado experimentalmente. Para el olivar, los datos existentes de Kc, indican, por un lado, que el olivar consume una cantidad de agua sensiblemente inferior a la de la mayoría de los cultivos herbáceos de regadío y, por otro lado, que el Kc del olivar no es constante a lo largo del año, variando en primavera y otoño y valores mínimos en verano. Esta sensibilidad del Kc del olivar a las condiciones ambientales puede estar relacionada con la sensibilidad de los estomas al déficit de presión de vapor (DPV), los cuales cierran parcialmente a medida que el DPV aumenta sobre un valor umbral.

Los datos expuestos hacen referencia a una plantación de olivar adulto. Estos valores han sido tomados de la monografía número 56 de la FAO.

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Kc	0,5	0,5	0,65	0,6	0,55	0,5	0,45	0,45	0,55	0,6	0,65	0,5

- **Kl** *Coeficiente reductor.*

Tiene en cuenta el efecto del estado de desarrollo del cultivo (superficie de cubierta por la copa). Toma los valores comprendido entre (0 – 1). Tomando valores próximos a 0 para un olivo recién plantado, hasta prácticamente uno para un olivar adulto en condiciones de riego.

Al no disponer de información específica para el caso del olivar, el coeficiente reductor Kl se determina utilizando la relación de Fereres et al (1981).

$$Kl = \frac{2\,x\,Sc}{100}\ ;\ \text{con}\ Sc = \frac{\pi\,x\,D^2\,x\,N}{400}$$

Donde Sc (Superficie cubierta) es el porcentaje de suelo sombreado por la copa de los árboles al mediodía y se calcula en función del diámetro medio de la copa de los olivos de la plantación a regar, D en metros, (1,5 m en nuestro caso) y de la densidad de plantación N en olivos/ha (marco de plantación de 5 m x 1,75 m, es decir, 1.143 pies), aplicando la expresión:

$$Sc = 20{,}2 \quad y \quad Kl = 0{,}4$$

4.1.2. CORRECCIONES POR CONDICIONES LOCALES

- Coeficiente de variación climática (Kw)

Al no ser todos los años iguales en climatología, se aplica al cálculo un coeficiente de variación climática (Kw), que nos incrementará los cálculos para los años más desfavorables. Aunque el criterio de Hernández Abreu es de estimar para el coeficiente de variación climática el valor de 1,20, nosotros emplearemos como valor de Kw la unidad, ya que se ha realizado un anejo climatológico con series (30 años) bastante amplias.

- Coeficiente de advección (Kr)

Coeficiente hallado en función de la zona de riego. En nuestra zona se puede considerar que no existe advección por lo que el coeficiente tendrá un valor de Kr = 1.

Después de hallar todos los parámetros, las necesidades netas de nuestro cultivo y zona serán:

Eto x Kc x Kl x Kw x Kr = Etc x Kw x Kr = ETrl

CÁLCULO DE ETrl						
	Eto (mm/dia)	**Kc**	**Kl**	**Kw**	**Kr**	**ETrl** (mm/día)
Enero	1,29	0,5	0,4	1	1	0,26
Febrero	2,02	0,5	0,4	1	1	0,40
Marzo	3,22	0,65	0,4	1	1	0,84
Abril	4,12	0,6	0,4	1	1	0,99
Mayo	5,47	0,55	0,4	1	1	1,20
Junio	7,07	0,5	0,4	1	1	1,41
Julio	**7,85**	**0,45**	**0,4**	**1**	**1**	**1,41**
Agosto	7,23	0,45	0,4	1	1	1,30
Septiembre	5,13	0,55	0,4	1	1	1,13
Octubre	3,04	0,6	0,4	1	1	0,73
Noviembre	1,71	0,65	0,4	1	1	0,44
Diciembre	1,15	0,5	0,4	1	1	0,23
Anual	**4,1**					

4.1.3. NECESIDADES NETAS

Nn = ETrl – Pe – Gw – Aw

- Precipitación efectiva (Pe): Para el cálculo de las necesidades netas (Nn) también se considera la precipitación efectiva (Pe), precipitación que realmente llega al suelo y que se pone a disposición de las plantas almacenada como reserva del suelo. Se calcula a partir de la precipitación real, aunque en terrenos secos con lluvias de poca intensidad apenas llegan al suelo. Tal es el caso que nos ocupa de las zonas de riego en Extremadura. En los meses de Junio a Agosto las precipitaciones medias son de muy poca importancia y no alteran el estado de humedad del terreno al menos en superficies grandes.

El que se dé esporádicamente alguna tormenta de intensidad apreciable no altera el cómputo porque suele ser sobre una superficie pequeña. Además, en terrenos con cierta pendiente, la escorrentía superficial puede ser elevada tanto más cuanto mayor sea la intensidad de la lluvia y esta es otra razón para corregir el valor de la precipitación, por lo cual ésta no debe tenerse en cuenta, ya que, dada la alta frecuencia de riego, es muy improbable que siempre ocurra una lluvia en el intervalo entre dos riegos, por ello en el mes de Julio tendremos una precipitación efectiva diaria de 0.

- Aporte capilar (Gw)

En cuanto al aporte capilar (Gw), la capa freática no está lo suficientemente cerca como para poder considerar aportes de este tipo, por tanto, tampoco debe tenerse en cuenta.

- Almacenamiento de agua (Aw)

Referente a la variación de almacenamiento de agua del suelo (Aw), no se tendrá en cuenta para el cálculo de las necesidades punta, ya que los riegos localizados de alta frecuencia pretenden mantener próximo a cero el potencial hídrico del suelo, lo que consiguen reponiendo con alta frecuencia el agua extraída

Por tanto, en este caso se cumple:

Necesidades Netas : Nn = ETrl = 1,41mm/día = 1,41 l/m2/día.

4.1.4. NECESIDADES TOTALES

Para obtener las necesidades totales hay que tener en cuenta con otros factores:

- Pérdidas de agua por percolación

El agua a aplicar se calculará incrementando las necesidades netas en un valor obtenido de la siguiente fórmula:

$$Kp = 1 - Ea$$

Siendo, Ea, la eficacia de la aplicación: porción de agua utilizada por el cultivo en relación a la cantidad de agua en el riego.

$$Ea = NR_r / V$$

Las pérdidas de agua puede deberse a escorrentía y percolación. Las primeras son despreciables en riego por goteo, mientras que las segundas son consecuencia de la variabilidad del suelo y/o de la falta de uniformidad de aplicación.

A nivel de proyecto se adoptan valores de Ea dependiendo del tipo de cultivo, clima y topografía del terreno, en nuestro caso escogeremos una eficiencia de aplicación del 95 %. Luego las pérdidas por percolación serán: **Kp = 0,05**

- Necesidades de lavado (Lr)

Se trata de añadir una cantidad de agua a las necesidades netas para mantener la salinidad del suelo a un nivel no perjudicial. En nuestro caso este aporte de agua no es necesario pues el terreno no lo necesita. Por lo tanto **Lr = 0**

Después de calcular estos dos valores (Kp y Lr) escogemos el mayor de los dos: **K = 0,05**.

- Coeficiente de uniformidad (Cu)

Se emplearán goteros autocompensantes que garantizan la uniformidad de la aplicación. **Cu = 1.**

NECESIDADES TOTALES (Nt)

Las necesidades diarias por olivo, con un marco de plantación de 5 m x 1,75 m, serán de:

$$Nt = \frac{Nn}{Cu\,(1-K)} = \underline{1{,}48\ mm/día}$$

Nt = 1,48 l/m^2 día x 8,750 m^2/olivo ≈ **12,95 l/olivo día.**

4.1.5. HUMEDAD FÁCILMENTE UTILIZABLE.

Para el cálculo de la humedad fácilmente utilizable es necesario conocer el agua utilizable en el suelo, siendo el agua útil la diferencia entre capacidad de campo y punto de marchitez.

4.1.5.1. Capacidad de campo (Cc)

Cantidad de agua que un suelo es capaz de retener con drenaje libre y referido al volumen total de suelo. Cuando el suelo está a capacidad de campo, la planta no realiza gasto de energía para absorber la humedad y por lo tanto crece en mejores condiciones obteniendo mayores rendimientos del cultivo.

Tomando como datos los resultados del análisis: Ac = 25%, L = 40% y Ar = 35%:

Cc = 0,48Ac + 0,162L + 0,023Ar + 2,62 (%) = 21,9 %

-Agua a capacidad de campo: $Acc = 10^4 \bullet p \bullet da \bullet \frac{Cc}{100}\ (m^3/ha)$ = **2.9565,5 m^3 /ha**

da = Densidad aparente: 1,35 g/cm^3
p = Profundidad de las raíces: 1 m

4.1.5.2. Punto de marchitez (Pm)

También nombrado como límite inferior de contenido de agua, corresponde al contenido de agua en el suelo por debajo del cual el cultivo no puede extraer más agua.

Pm = 0,302Ac + 0,102L + 0,0147Ar (%) = **12,14 %**

- Agua a punto de marchitez: $Apm = 10^4 \bullet p \bullet da \bullet \frac{Pm}{100}\ (m^3/ha)$ = **1.638,9 m^3 /ha**

4.1.5.3. Agua útil

A.u. = Límite superior de contenido de agua – Límite inferior de contenido de agua = Cc – Pm

A.u. = 2.9565,5 - 1638,9 **= 1.317,6 m^3 /ha**

4.1.5.4. Nivel de agotamiento permisible

Anteriormente se ha definido el punto de marchitez (Pm) como el contenido de agua en el suelo por debajo del cual el cultivo no puede extraer más agua. Existe un punto intermedio entre el límite inferior y el límite superior, a partir del cual se produce una reducción de la transpiración y, consecuentemente, de la fotosíntesis. Este valor expresado como fracción del agua útil (Au) se denomina Nivel de Agotamiento Permisible (NAP). Según autores, el nivel de agotamiento permisible varía en función del cultivo, de la fase de desarrollo, del suelo y de la demanda evaporativa. Para el cultivo del olivo (Pastor y Orgaz 1994) aconsejan estimar un valor del 65%. NAP = 0,65

4.1.5.5. Agua fácilmente utilizable

Agua que puede extraer el cultivo del suelo, sin que el cultivo reduzca su tasa de transpiración, y por tanto su crecimiento y producción.

Afu = NAP x Au = 0,65 x 1.317 = **856 m^3/ha**

4.1.5.6. Cantidad mínima de agua en el suelo

El nivel mínimo de agua en el suelo (m), también conocido como déficit permisible (Dp). Se obtiene tras sustraerle al agua útil del suelo (Au) el agua fácilmente utilizable (Afu):

m = Au – Afu = 132 – 85.6 = 46,4 mm

VARIABLE	ABREVIATURA	VALOR	UNIDAD
Capacidad de campo	Cc	21,9	%
Punto de marchitez	Pm	12,14	%
Agua útil	Au	1.317,6	m^3 / ha
Nivel Agotamiento permisible	Nap	0,65	-
Agua fácilmente utilizable	Afu	856	l/ha
Cantidad mínima de agua en suelo	m	46,4	mm

4.1.5.7. Volumen máximo de riego propuesto.

V. m. r = 856 m^3 / ha.

4.1.5.8. Volumen de riego adoptado

Necesidades totales para el mes de Julio: 1,48 l/m^2 y día:

Julio = 31días x 1,48 l/m^2 y día x 10.000 m^2/ha = 458.800 l/ha.

Volumen mensual de riego = 459 m^3/ha.

4.1.1.5.9. Velocidad de infiltración.

Capacidad del suelo de absorber agua. Inicialmente, cuando el suelo está más seco, la velocidad de penetración en el suelo es más rápida pero al seguir aportando agua, llega un momento en que esta velocidad es más o menos constante. A esta se la conoce como velocidad de infiltración.

Para el tipo de suelo franco-arcilloso debe tenerse en cuenta que el aporte hídrico no debe superar los 8 - 10 mm/h ó litros/m^2 y hora.

4.1.5.10. Caudal ficticio continuo

Cantidad de agua que precisa un cultivo para mantenerse en plena producción, suministrándose ésta en forma de caudal continuo.

$$459 \frac{m^3}{ha \cdot mes} = 459.000 \frac{l}{ha \cdot mes}$$

$$1 \text{ mes} = 31\text{días} \times 24 \frac{horas}{día} \times 3.600 \frac{seg}{hora} = 2.678.400 \text{ s}$$

$$\textbf{c.f.c.} = 459.000 \frac{l}{ha \cdot mes} \times \frac{mes}{2678400s} = \textbf{0,17 l/s y ha.}$$

Para toda la superficie en riego: 101 ha x 0,17 l/s y ha = **17,17 l/s.**

4.1.5.11 Necesidades totales de riego

Para que el diseño agronómico del sistema sea correcto, debe de cumplirse la siguiente ecuación:

Nt = 0,17 l/s ha x 3.600 s x 24 h / 1.143 olivos/ha ≈ **12,85 l/día olivo**

4.1.5.12. Número de emisores por planta y caudal por emisor

Superficie regada por emisor: Proyección horizontal del volumen mojado del suelo, suponiendo circular esta superficie.

La superficie mojada puede estimarse de tres formas: mediante el uso de tablas, uso de fórmulas o mediante pruebas de campo. A nivel de proyecto el método más apropiado es aprovechar experiencias realizadas, aunque dada la heterogeneidad de los suelos es relativa su exactitud. Otros factores que también influyen en la superficie mojada son el caudal del emisor y el tiempo de riego.

Prueba de campo.

Volumen aplicado (l)	Radio mojado (cm)	Profundidad (cm)
7	30	40
11	44	50
15	52	60
19	61	70

A la hora de calcular el área mojada por cada emisor, de la prueba de campo, se toma un radio mojado, a una profundidad radicular de 50 cm, espacio donde se concentra la mayor densidad de raíces, de 44 cm al aplicar 11 l.

Número mínimo de emisores/m^2:

La superficie mojada debe ser como mínimo, según el estudio de campo, al menos un 25 % del marco de cada árbol:

Sp = 5 x 1,75 = 8,750 m^2/olivo

A = 0,25 x 8,750 (m^2 /olivo) = 2,1875 m^2 /olivo

Área mojada por emisor:

Ame = $\pi \times r^2 = \pi \times 0{,}44^2 = 0{,}608$ m^2.

Número de emisores necesario por olivo:

e = A / Ame = 2,1875/0,608 = 3,59 ≈ 3,5 emisores /olivo.

Comparando las tuberías comerciales portagoteros, elegimos una con distancia entre emisores de 0,50 m, con gotero autocompensante de 2,2 l/h.

Como la distancia entre árboles dentro de la misma fila es de 1,75 m, con los emisores a 0,5 m, corresponden 3,5 emisores por árbol.

4.1.5.13. Tiempo de riego y número de unidades

El tiempo de riego que hay que aplicar a cada unidad será la relación entre el volumen de agua aplicado por cada emisor y su caudal:

$$T\,(h) = \frac{Nt}{e \times q_e(l/h)} = \frac{12{,}95 l/olivo/dia}{3{,}5 \times 2{,}2 l/h} = 1{,}68 \text{ horas.}$$

ANEJO Nº 5
CÁLCULO HIDRÁULICO

5. CÁLCULO HIDRÁULICO.

5.1. Introducción.

5.2. Riego por goteo.

5.3. Diseño del sistema de distribución.

5.4. Cálculo hidráulico.

5.4.1. Conducciones.

5.4.1.1. Goteros.
5.4.1.2. Tubería portagotero.
5.4.1.3. Tubería portarramales.
5.4.1.4. Tubería primaria y secundaria.
5.4.1.5. Dimensión de conducciones.
5.4.1.6. Electroválvulas.

5.4.2. Cabezal.

5.4.2.1. Equipo de filtrado.
5.4.2.2. Equipo de fertirrigación.
5.4.2.3. Otros elementos del cabezal.
5.4.2.4. Programador de riego.
5.4.2.5. Cuadro eléctrico de protección y mando.

5.4.3 Bombeo.

5.5.3.1. Elección de la bomba.
5.5.3.2. Potencia teórica.
5.5.3.3. Consumo.

5.5. Parámetros de riego de la nueva instalación.

5. CÁLCULO HIDRÁULICO

5.1. Introducción

En el presente anejo se detallan los elementos relativos al sistema de riego, la distribución desde las tuberías primarias que reciben el agua de la balsa previo paso por el cabezal de riego, hasta los goteros que son los elementos que llevan el agua al pie del árbol, pasando por la red de tuberías secundarias y portarramales, así como ventosas, manómetros, valvulería y demás elementos.

5.2. Características del riego por goteo

Existen disponibles varios métodos de riego, pero tras estudiar la orografía de la finca, el cultivo a implantar, la disponibilidad de agua, y las pretensiones del promotor se ha optado por un sistema de riego localizado por goteo.

Este tipo de riego consiste en aplicar agua en una determinada zona del suelo. El agua necesita presión, pues circula a través de la red de tuberías dotada de la misma, para finalmente salir al exterior por los emisores con nula o baja presión. Este es el sistema de riego más tecnificado y con el que se aplica el agua de manera más eficiente.

Las principales ventajas:

- Bajo consumo hídrico en relación a otros métodos de riego.
- Ahorro en abonos y productos fitosanitarios.
- Facilidad de automatización.
- Buena uniformidad. No afectan los vientos ni las variaciones topográficas.
- Evaporación reducida comparada con otros métodos de riego.
- Posibilidad de utilización de aguas de peor calidad.

Inconvenientes a tener en cuenta:

- Inversión inicial.
- Obturación de goteros.

5.3. Diseño del sistema de distribución

El sistema de distribución abarca todos los pasos de agua, desde que contenemos la misma, hasta que llega a cada uno de los árboles.

1) Toma del canal.
2) Balsa A de regulación y elevación a las balsas C y D
3) Bombeo desde las balsas C y D a sus respectivas fases.
4) Filtrado de agua y fertirrigación si procede.
5) Distribución por tuberías y goteros.

El terreno de la parcela es poco accidentado y bastante regular, existiendo un desnivel 39 m. entre los puntos de mayor y menor altitud, de cotas que van desde los 345 m a 384 m de altitud.

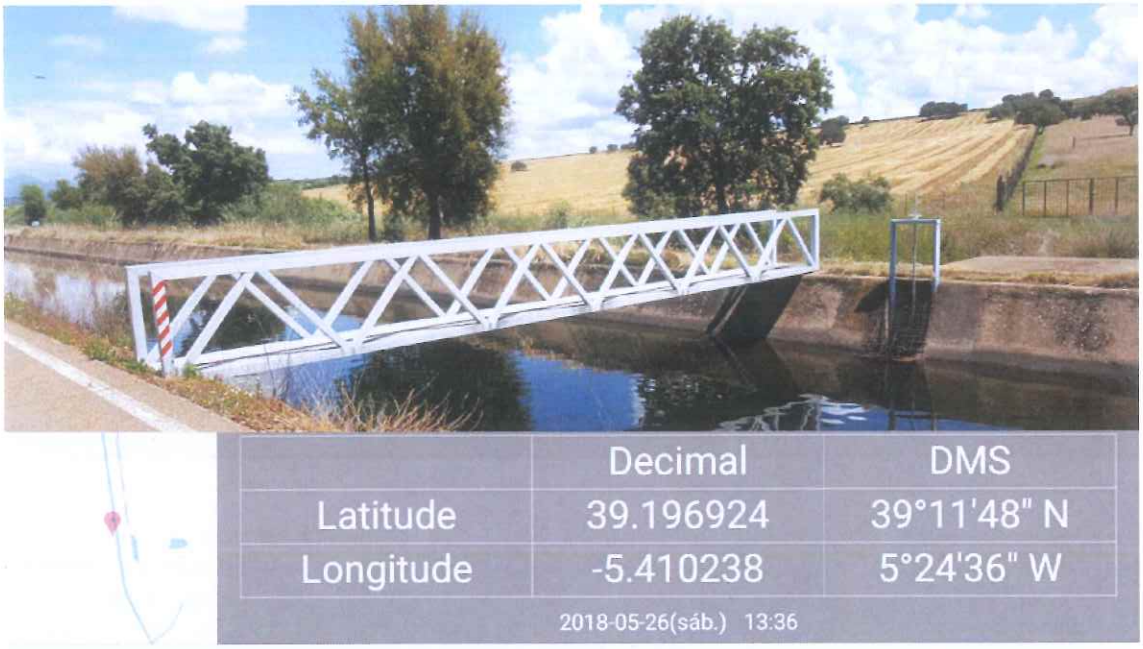
La orientación de las filas de plantación es N-S. Los caminos de servidumbre bordean la parcela y los pasillos auxiliares, dividen a cada una de las Fases en 3 sectores de riego independientes que tiene aproximadamente la misma superficie en cada fase.

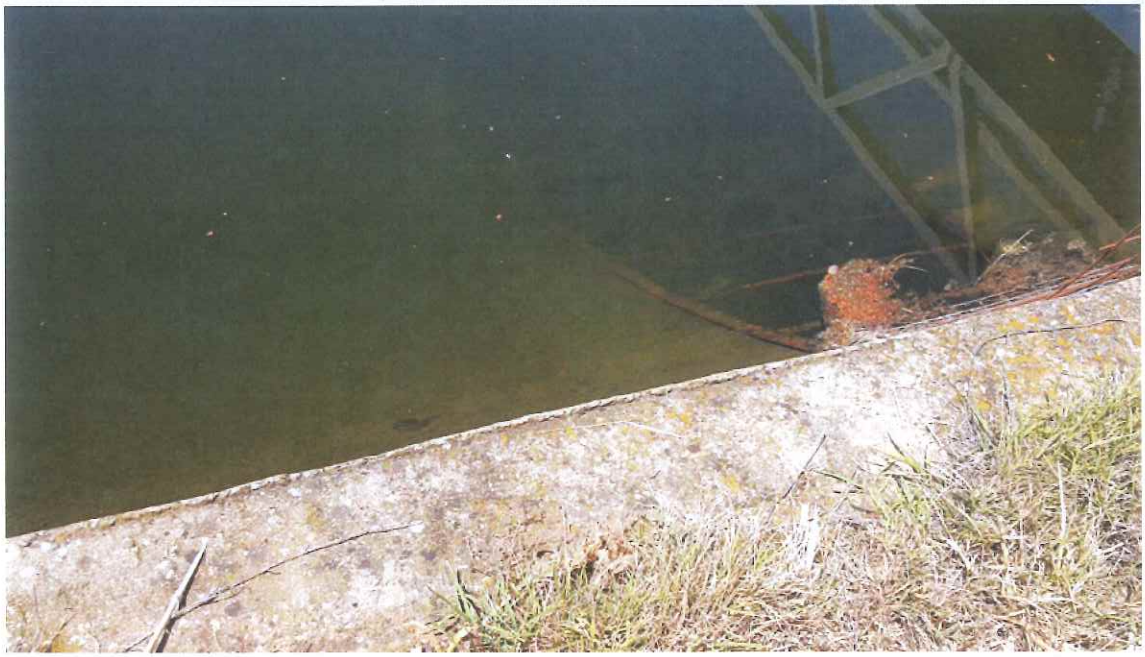
1) Toma del canal.

La captación existente se realizó según proyecto de la anterior Concesión, Conc/ 97/96, en el que se encuentra el plano, siguiendo las directrices impuestas por Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Dicha captación se encuentra en el pk 48,00 del Canal de las Dehesas. Hay que destacar que la captación es común para la finca "La Copa" y para la finca adyacente por el Sur.

La toma se realizó mediante un corte en el paño del canal, con una válvula de guillotina equipada con rejilla para su limpieza, conectándose a un tubo de fundición dúctil DN-600 hasta atravesar el camino de servicio del canal. También se equipó con una pasarela para acceder desde la pista de Confederación hasta la caseta de contadores.

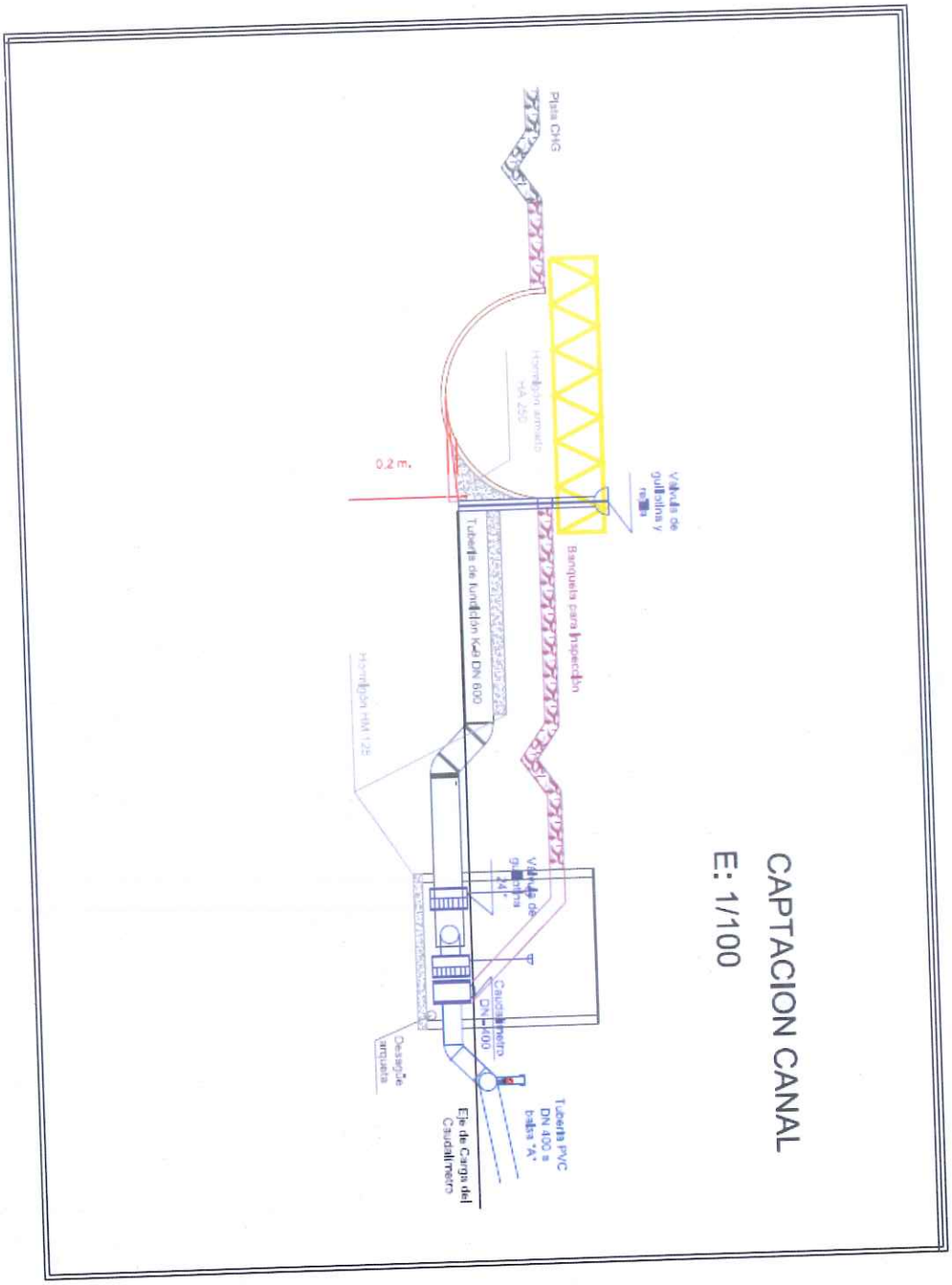




En este punto la tubería entra en una caseta a través de otra válvula de guillotina de 24" y en este punto se produce la bifurcación de tuberías que dan servicio a las dos fincas y donde se hallan los contadores de agua.

Otro condicionante impuesto por CHG era que el contador de agua general fuese un caudalímetro de tipo tangencial, en nuestro caso DN-400, respetándose todas las medidas para su correcto funcionamiento.

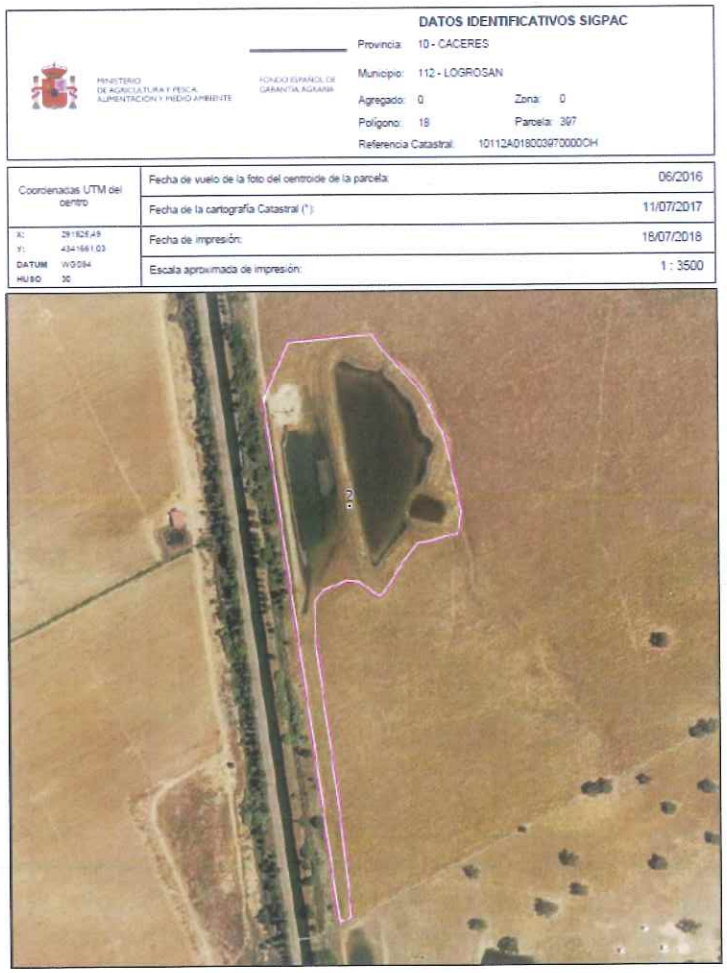
Desde este punto el agua se dirige por gravedad hasta la balsa "A" de elevación.


CAPTACION CANAL
E: 1/100
Tubería PVC DN 400 a bajas "A"
Eje de Carga del Caudalímetro
Caudalímetro DN 400
Válvula de guillotina 24"
Desagüe arqueta
Tubería de fundición Kell DN 600
Hormigón HM 12B
Banqueta para inspección
Válvula de guillotina y rejilla
Pista CHG
Hormigón armado HA 250
0.2 m.

2) Balsa A de regulación y elevación a las balsas C y D

La finca dispone de una balsa principal "A" de regulación y bombeo, que se abastece del Canal de las Dehesas.

Depósito regulador "A".



La balsa "A" o depósito regulador tiene situado el borde exterior a una distancia de 40,00 m. del eje del Canal de las Dehesas. Sus dimensiones en la base son de 48,00 x 13,50 m. siendo la medida mayor paralela al eje del Canal. En la coronación las medidas correspondientes son de 145,00 x 40 m.

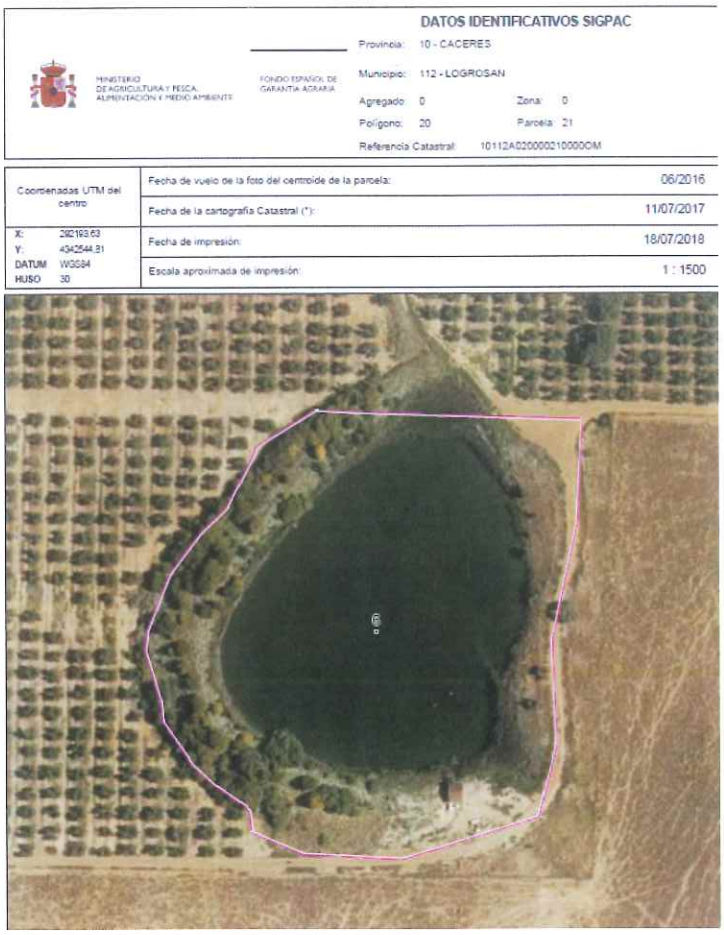
Su profundidad hasta el aliviadero es de 4,50 m. estando este realizado sobre el terreno natural. La altura máxima del dique sobre el terreno es de 1,50 m. El volumen del depósito es de 9.600 m3.

Esta balsa está excavada en tierra sin revestimiento por tratarse de material arcilloso. Se ha tenido la precaución de darle un talud 3:1 por estabilidad.

Desde la balsa principal, el agua se eleva hacia una segunda balsa "C" de acumulación y riego, de 14.000 m3 que suministra a la antigua instalación de goteo.

Tanto la balsa "A" como la "C" se construyeron en base al Proyecto suscrito por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Antonio Diaz-Ambrona de Llera, en Don Benito, julio de 1996, visado por el Colegio Oficial Correspondiente y entregado en la Confederación Hidrográfica del Guadiana el 3 de octubre de 1996, con registro de entrada 001338.

Balsa de riego "C".



DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE GARANTÍA AGRARIA

Provincia: 10 - CACERES
Municipio: 112 - LOGROSAN
Agregado: 0 Zona: 0
Polígono: 20 Parcela: 21
Referencia Catastral: 10112A020000210000OM

Coordenadas UTM del centro		
X: 292193.63	Fecha de vuelo de la foto del centroide de la parcela:	06/2016
	Fecha de la cartografía Catastral (*):	11/07/2017
Y: 4342544.31	Fecha de impresión:	18/07/2018
DATUM WGS84		
HUSO 30	Escala aproximada de impresión:	1 : 1500

El dique de la balsa "C" tiene una longitud de 193,00 m, con una altura máxima de coronación de 4,75 m. un ancho de coronación de 3,00 m con taludes de 3/1 aguas arriba y 2,5/1 aguas abajo. Los terraplenes que forman el muro se construyeron con los materiales extraídos del propio vaso.

En su parte central se proyectó y realizó un rastrillo, relleno de material impermeable que asegura el dique y actúa como una barrera que evita filtraciones en la parte inferior del dique con una profundidad de 1,00 m y una anchura de 3,00 m.

El aliviadero se realizó sobre el mismo terraplén protegido de escollera en uno de los laterales del dique.

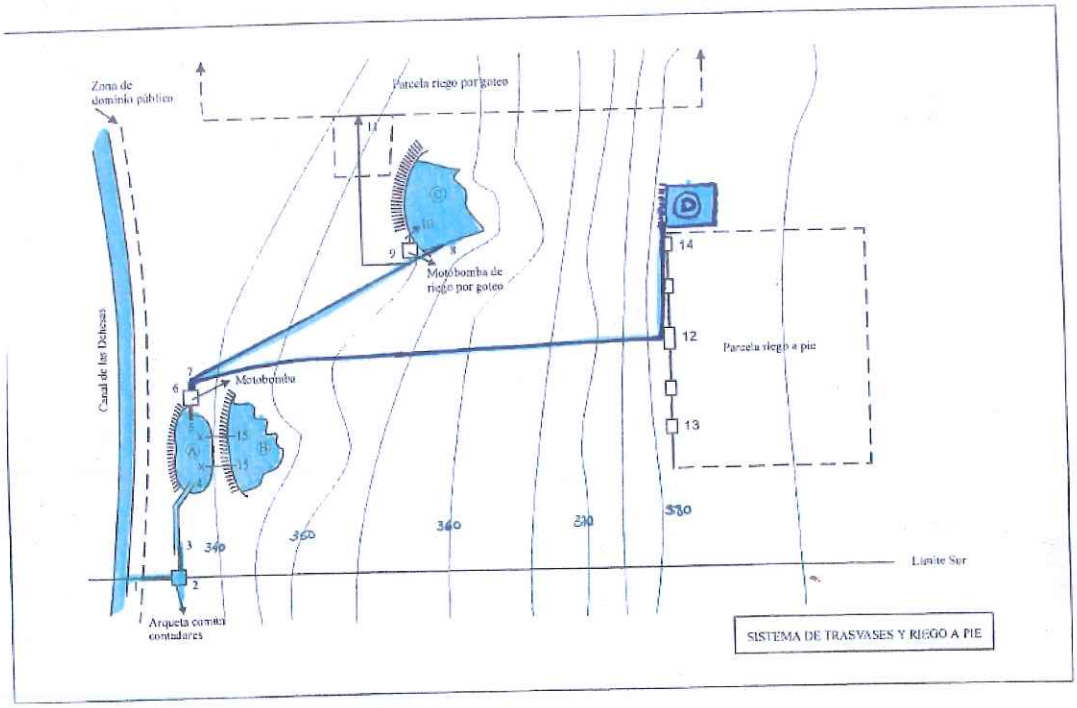
Por otro lado, se ha actuado sobre la elevación que daba servicio a las 39,00 ha que se regaban por gravedad y en la que partiendo del punto 12 del antiguo esquema, (arqueta de distribución de riego a pie), se ha enlazado una tubería de 384 m de PVC de 250 mm y 6 atm, que lleva el agua hasta una nueva balsa "D" de acumulación y riego.

La balsa "D" se encuentra en el recinto10/112/0/0/18/427/9, antiguamente se utilizaba como abrevadero para ganado y una vez remozada se utilizará para dar servicio a las fases 1 y 2.

Dicha balsa tiene unas medidas de 50 x 50 x 4,5 m, con talud 1x1 y zona de playa para acceso y limpieza. Está excavada en tierra sin revestimiento por tratarse de material arcilloso. Su profundidad hasta el aliviadero es de 4,50 m. estando este realizado sobre el terreno natural. La altura máxima del dique sobre el terreno es de 1,00 m. El volumen del depósito es de 9.400 m3.

Balsa de riego "D".

Desde estas balsas se bombeará a las distintas fases del nuevo riego al antiguo olivar de 60 ha., siguiendo el siguiente esquema de elevación a las balsas de riego.



En estas balsas-depósitos, se dispondrán las tres casetas de riego correspondiente a cada Fase, completamente independientes, aunque de similar construcción y equipamiento, en la que estarán los cabezales de riego. Se puede decir que tenemos cuatro instalaciones totalmente independientes.

En el punto 1º del condicionado de la concesión de aguas, se especifica que "... las modificaciones de detalle que se pretendan introducir y tiendan a mejorar el proyecto, podrán ser ordenadas, prescritas o autorizadas por la Confederación Hidrográfica del Guadiana, siempre que no se alteren las características esenciales de la concesión otorgada, lo cual implicaría la tramitación de un nuevo expediente".

Basándonos en este punto se solicita la modificación del proyecto para utilizar la dotación de agua de riego asignada a las 39 ha por gravedad y ampliarla para regar las mismas 39 ha en olivar con riego por goteo y ampliar con otras 58,21 ha que cambiarán de uso de tierras arables de secano y pastos a olivar en riego por goteo.

La instalación prevista pretende optimizar la eficiencia global del riego desde el punto de vista de la distribución y transporte del agua, ahorrar significativamente en su consumo, y mejorar la renta de la explotación agraria, aumentando la superficie de riego, con sistemas eficientes y facilitar la conservación del medio ambiente al reducir escorrentías superficiales y percolaciones profundas, evitando fenómenos de erosión y contaminación de las aguas superficiales o subterráneas.

3) Bombeo desde las balsas C y D a sus respectivas fases.

La instalación de riego, así como la implantación del cultivo, debido a los elevados costes, se realizará en tres fases similares y distintas en el tiempo, que finalmente serán complementarias aunque totalmente independientes.

Cada Fase de riego se dispone en 3 sectores. Cada sector corresponde a un turno de riego.

FASE 1: parcelas 10/112/18/428 y 10/112/18/431, que corresponden a las 39 ha del antiguo riego por gravedad previstas en el proyecto inicial, y que se plantan de olivar, variedad arbequina, en marco 6 x 1,75 m.

Se regará en tres sectores que nombraremos como S1.1a, S1.2 y S1.3a, y además, ya que el objeto del proyecto es ampliar la zona regable, se calcula con la inclusión de 9 ha de la parcela 427 del polígono 18, con anterior uso SigPac Tierras Arables, que también se planta con olivar, ahora con marco 6 x 1,5 m, distinto del anterior, y que se regará en dos sectores combinados con los anteriores que denominaremos S1.1b y S1.3b.

En total se regará en tres sectores, con un caudal máximo instantáneo de **92.079,29 l/h**, es decir **25,58 l/s,** mediante la siguiente secuencia:

(S1.1a + S1.1b) -> S1.2 -> (S1.3a + S1.3b)

Se utilizaran válvulas hidráulicas completamente automatizadas para el gobierno de cada sector de riego, equipadas con solenoide, piloto regulador de presión y demás accesorios necesarios.

FASE 2: Corresponde a las parcelas 397 y 430 del polígono 18, con una superficie total de riego de 28.,06 ha, actualmente tierra arable de secano y que se pretende plantar de olivos en marco 5 x 1,75 m.

Se regará también en tres sectores, con un caudal máximo instantáneo de **88.736,56 l/h** que equivale a **24,65 l/s**, y la siguiente secuencia:

S2.1->S2.2->S2.3

En estas parcelas, debido al fuerte desnivel del suelo, se hace necesario un equipar al sistema de un dispositivo sostenedor de presión. Se dispondrán dos válvulas hidráulicas del diámetro correspondiente equipadas con pilotos reguladores – sostenedores de presión para mantener constante la presión aguas arriba.

Se recomienda un estudio más detallado una vez se realicen las labores de preparación del terreno y el replanteo definitivo de las tuberías para determinar la ubicación exacta y diámetro de dichas válvulas.

FASE 3: parcela 10/112/20/21, con una superficie total de riego de 21,00 ha, actualmente pastos permanentes y que se pretende plantar previa autorización pertinente, de olivos, variedad arbequina, en marco 5 x 1,75 m.

Se captará agua desde el deposito – balsa de riego "C" existente, desde el que se riegan las 60 ha con los primeros olivos proyectados con marco 6 x 8 m, con capacidad para 14.000 m3, desde donde también se seguirá bombeando a esas 60 ha.

También se regará en tres sectores, aunque uno con 3 subzonas que nombraremos como S3.1a, b y c, S3.2 y S3.3. En total se regarán tres sectores, con un caudal máximo instantáneo de **66.430,32 l/h**, es decir **18,45 l/s,** mediante la siguiente secuencia:

S3.1 (a+b+c) -> S3.2 -> S3.3

Todas las fases irán equipadas para su completa automatización.

En total necesitamos un caudal instantáneo de **68,68 l/s.**

Contando con las 60 ha de la antigua concesión: 26,23 l/s:

68,68 l/s + 26,23 l/s = **94,91 l/s**.= **189,82 l/s** en jornada de 12 horas.

CAUDAL ANTIGUA PLANTACIÓN DE RIEGO POR GOTEO		
Q instantáneo l/(s x ha)	Superficie ha	Q instantáneo total l/s
0,4300	61,00	**26,23**

CAUDAL POR FASE Y SECTORES DE LA NUEVA PLANTACIÓN							
FASE	Sector	Superficie ha	Qgot l/h	l m	L m	Q sector l/h	Q sector l/s
FASE 1	S1.1a	13,6357	2,20	0,75	6,00	66.663,42	18,52
	S1.1b	3,4658	2,20	0,5	6,00	25.415,87	7,06
	a+b	**17,1015**			S1.1a+b	**92.079,29**	**25,58**
	S1.2	**16,8640**	2,20	0,75	6,00	**82.446,22**	**22,90**
	S1.3a	8,9015	2,20	0,75	6,00	43.518,44	12,09
	S1.3b	5,6785	2,20	0,5	6,00	41.642,33	11,57
	a+b	**14,5800**			S1.3a+b	**85.160,78**	**23,66**
	Sup. F1	**48,5455**				**Q max inst.**	**25,58**
FASE 2	S2.1	10,0837	2,20	0,5	5,00	**88.736,56**	**24,65**
	S2.2	8,9096	2,20	0,5	5,00	**78.404,48**	**21,78**
	S2.3	9,0689	2,20	0,5	5,00	**79.806,32**	**22,17**
	Sup. F2	**28,0622**				**Q max inst.**	**24,65**
FASE 3	S3.1a	0,5324	2,20	0,5	5,00	4.685,12	1,30
	S3.1b	4,5685	2,20	0,5	5,00	40.202,80	11,17
	S3.1c	2,4480	2,20	0,5	5,00	21.542,40	5,98
	a+b+c	**7,5489**			S31a+b+c	**66.430,32**	**18,45**
	S3.2	6,5087	2,20	0,5	5,00	57.276,56	15,91
	S3.3	6,9512	2,20	0,5	5,00	61.170,56	16,99
	Sup. F3	**21,0088**				**Q max inst.**	**18,45**

Superficie total:	**97,6165**	**Q max. Inst. total nueva instal**	**68,68**
Superficie total riego ha: 158,62		**Q max total para toda la finca l/s**	**94,91**
		Q max total en turno de 12 horas l/s	**189,82**

5.4. Cálculo hidráulico

5.4.1. Conducciones

Una vez calculadas las necesidades de riego, las tres fases y la distribución de los diferentes sectores de riego, diseñamos la red de tuberías como se muestran en los planos y hacemos el cálculo de cada una de las partes que componen la instalación.

El cálculo se realiza de la siguiente forma:

-Tramo a tramo se calcula el volumen de agua que circula por la red.
-Se elige un diámetro de tubería determinado y se comprueba que sea el correcto. Para ello utilizamos fórmula:

$$V = \frac{Q}{S}$$

Siendo:

- V = velocidad (m/s)
- Q = caudal (m^3/s)
- S = sección (m^2)

- Obteniendo una velocidad adecuada (1,5 m/s) para el diámetro elegido.
- Una vez obtenido el diámetro adecuado para la conducción, aplicamos la fórmula de Manning para obtener la pérdida de carga unitaria en m/100 m.
- La pérdida de carga total es el resultado del producto de la pérdida de carga unitaria y la longitud del tramo. A este resultado se le añade la longitud equivalente adicional como consecuencia de la pérdida de carga debida a los elementos singulares del 10%.
- Por último obtenemos la presión en metros columna de agua (m.c.a.) como: la pérdida de carga total más la diferencia de cota entre los dos puntos que forman un mismo tramo.

  - *Nota*: Para la realización del cálculo de la presión necesaria, se parte desde el punto más desfavorable (ver planos) en el cual se requiere una presión mínima igual a la presión de trabajo del gotero autocompensante, $P_y = P_T = 10$ m.c.a.

5.4.1.1. Goteros

Utilizaremos goteros autocompensantes integrados de 2,2 l/h cada uno a 0,5 m de distancia buscando formar un bulbo húmedo continuo para facilitar una buena propagación radicular.

Podemos resumir las características de nuestros goteros en la siguiente tabla:

Caudal del gotero	2,2 l/h
Separación entre emisores	0,75 m F1; 0,5 m F2
Coeficiente de descarga (K)	2
Exponente de descarga	0,04
Coeficiente de variación (CV)	3,7%
Intervalo de autocompensación	9,5-40 m.c.a.
Ecuación característica	$q = 2 \times 11^{0,04}$

En cada sector de riego dispondrá de una válvula hidráulica de control equipada con un piloto regulador de presión como elemento de control.

5.4.1.2. Tuberías portagoteros

Conducciones en las cuales van colocados los emisores. Se opta por goteros integrados en la tubería eliminando la operación de colocar dichos goteros. Estarán situadas en superficie, a ras de suelo, y su material de composición será PEBD (polietileno de baja densidad).

Todas las líneas van a tener un diámetro de 16 mm, con un espesor de 1,1 mm y un timbraje de 0,4 MPa = 40 m.c.a. La vida útil de este elemento se estima en 12-14 años aproximadamente, ya que se encuentran a ras de suelo por lo que sufren procesos degenerativos.

Para la unión entre las tuberías portagoteros y las tuberías portarramal se utilizará una toma injerto con anilla de seguridad y junta bilabial en el diámetro que corresponda.

Las pérdidas de carga que se produce por la acción de las líneas portagoteros sobre las tuberías portarramales son producidas por las conexiones de los emisores en los laterales, puesto que los emisores que vamos utilizar son interlinea. Para calcular estas pérdidas de carga localizadas a partir de los siguientes datos:

- $Q_{\text{línea portagoteros}}$ = caudal del gotero x nº de goteros.
- ΔCota = Cota punto referencia – Cota punto de estudiado.
- Pérdida de carga h = j x L_e x F

Siendo: - h = pérdida de carga total
- j= perdida de carga unitaria, expresada en m/100 m.
- L_e = Longitud equivalente de la tubería, expresada en m. Le = 1,1 x Longitud real
- F= Factor de Christiansen, depende del número de salidas y de la distancia de la primera salida hasta el comienzo de la tubería.

- Pérdida de carga unitaria (j). Se calculará mediante la fórmula de Manning:

$$j(m/100\ m) = \left(\frac{10^3 \eta\, u}{\frac{\phi int}{4}^{2/3}}\right)^2$$

Donde: Ŋ = cte = 0,007
u = velocidad (m/s)
Φ_{int} = diámetro interior (mm); $\Phi_{int} = \Phi_{exterior} - 2$ x espesor.

- Factor de Christiansen :

n	$l_o = 1$					n	$l_o = 1/2$				
	β=1,75	β=1,80	β=1,85	β=1,90	β=2,00		β=1,75	β=1,80	β=1,85	β=1,90	β=2,00
1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	0,650	0,644	0,639	0,634	0,625	2	0,532	0,525	0,518	0,512	0,500
3	0,546	0,540	0,535	0,528	0,518	3	0,455	0,448	0,441	0,434	0,422
4	0,497	0,491	0,486	0,480	0,469	4	0,426	0,419	0,412	0,405	0,393
5	0,469	0,463	0,457	0,451	0,440	5	0,410	0,403	0,397	0,390	0,378
6	0,451	0,445	0,435	0,433	0,421	6	0,401	0,394	0,387	0,381	0,369
7	0,438	0,432	0,425	0,419	0,408	7	0,395	0,338	0,381	0,375	0,363
8	0,428	0,422	0,415	0,410	0,398	8	0,390	0,383	0,377	0,370	0,358
9	0,421	0,414	0,409	0,402	0,391	9	0,387	0,380	0,374	0,367	0,355
10	0,415	0,409	0,402	0,396	0,385	10	0,384	0,378	0,371	0,365	0,353
11	0,410	0,404	0,397	0,392	0,380	11	0,382	0,375	0,369	0,363	0,351
12	0,406	0,400	0,394	0,388	0,376	12	0,380	0,374	0,367	0,361	0,349
13	0,403	0,396	0,391	0,384	0,373	13	0,379	0,372	0,366	0,360	0,348
14	0,400	0,394	0,387	0,381	0,370	14	0,378	0,371	0,365	0,358	0,347
15	0,397	0,391	0,384	0,379	0,367	15	0,377	0,370	0,364	0,357	0,346
16	0,395	0,389	0,382	0,377	0,365	16	0,376	0,369	0,363	0,357	0,345
17	0,393	0,387	0,380	0,375	0,363	17	0,375	0,368	0,362	0,356	0,344
18	0,392	0,385	0,379	0,373	0,361	18	0,374	0,368	0,361	0,355	0,343
19	0,390	0,384	0,377	0,372	0,360	19	0,374	0,367	0,361	0,355	0,343
20	0,389	0,382	0,376	0,370	0,359	20	0,373	0,367	0,360	0,354	0,342
22	0,387	0,380	0,374	0,368	0,357	22	0,372	0,366	0,359	0,353	0,341
24	0,385	0,378	0,372	0,365	0,355	24	0,372	0,365	0,359	0,352	0,341
26	0,383	0,376	0,370	0,364	0,353	26	0,371	0,364	0,358	0,351	0,340
28	0,382	0,375	0,369	0,363	0,351	28	0,370	0,364	0,357	0,351	0,340
30	0,380	0,374	0,368	0,362	0,350	30	0,370	0,363	0,357	0,350	0,339
35	0,378	0,371	0,356	0,359	0,347	35	0,369	0,362	0,356	0,350	0,338
40	0,376	0,370	0,364	0,357	0,345	40	0,368	0,362	0,355	0,349	0,349
50	0,374	0,367	0,361	0,355	0,343	50	0,367	0,361	0,354	0,348	0,337
60	0,372	0,366	0,359	0,353	0,342	100	0,365	0,359	0,353	0,347	0,335
80	0,370	0,363	0,357	0,351	0,340	200	0,365	0,358	0,352	0,346	0,334
100	0,369	0,362	0,356	0,350	0,338	-	-	-	-	-	-
150	0,367	0,360	0,354	0.348	0,337	-	-	-	-	-	-
300	0,365	0,359	0,353	0,346	0,335	-	-	-	-	-	-
>300	0,364	0,357	0,351	0,345	0,333	-	-	-	-	-	-

n = Número de salidas
β=1,75.Blasius, Cruciani-Margaritora
β=1,786.Scimeni
β=1,80. Iso, Veronese-Daite
β=1,85. Hazen-Williams
β=1,90. Scobey
β=2,00. Manning, Darcy-Weisbach

En la práctica se toma los siguientes valores de β :

β=1,75 para tuberías de PE
β=1,80 para tubería de PVC
β=1,85-1,90 para tubería de aluminio

Se han calculado la presión en cada Fase en el punto más desfavorable de cada sector, teniendo en cuenta que si el agua llega sin problemas a este punto, no tendremos ningún problema con el resto de sectores.

5.4.1.3. Tuberías portarramales

Serán de PVC y 0,6 MPa. Los diámetros empleados para este tipo de tubería van desde 50 mm a 160 mm, dependiendo del cálculo.

Estas tuberías tienen la finalidad de distribuir el agua que les llega de las tuberías secundarias a las conducciones portagoteros. Irán enterradas en una zanja, de 80 cm de profundidad y 40 cm de anchura sobre una cama de arena.

Las tuberías portarramales irán conectadas a la tubería secundaria, por una elevación a superficie mediante un sistema compuesto de un codo para la tubería de diámetro correspondiente, con collarín, ventosa trifuncional, brida, portabrida, válvula hidráulica reductora de presión, electroválvula, portabrida, collarín y ventosa simple efecto, conectado a una te, o a otro codo para la tubería de diámetro correspondiente.

Como la tubería es con junta elástica y para evitar desplazamientos debido a presiones y golpes de ariete en todos los cambios de sentido y finales de tubería hay que colocar anclajes de hormigón de 30 x 30 x 30 cm.

Al final de cada tramo de cabecera, colocaremos una válvula de limpieza en superficie para el mantenimiento periódico de las tuberías.

5.4.1.4. Conducciones primaria y secundaria

Serán de PVC, de 0,6 MPa.

La conducción primaria es la encargada de transportar el agua desde la fuente de riego, en este caso la balsa de acumulación, para su posterior distribución por toda la parcela de riego. La secundaria, distribuye el total del caudal a cada sector.

Se colocarán sobre un lecho de arena de 10 cm en una zanja de 40 cm de ancha y 80 cm de profunda, anclándose con hormigón sus elementos singulares.

5.4.1.5. Dimensión de conducciones

En el cálculo de las tuberías se han separado las tres fases de riego ya que siempre tenemos presente el concepto de instalaciones independientes. Hemos adjuntado tuberías portagoteros, portarramales secundarias y/o primaria en una misma tabla para observar con mayor facilidad los diámetros, velocidades, y pérdidas de cargas de cada tramo.

Se dimensiona partiendo del punto más desfavorable del sector más desfavorable.

En las Fases 2 y 3, hay que tener en cuenta que hay un fuerte desnivel a favor del flujo de agua. En este caso no contamos con la altura geométrica, calculamos solo la perdida de carga de las tuberías y la diferencia de cota la solventaremos mediante la instalación de válvulas sostenedoras de presión aguas arriba.

FASE 1 SECTOR S1.2.: 16,864 ha. Got 2,2 l/h x 0,75 m. Marco de plantación: 6 x 1,75.

Punto	Tramo	Cota	Diferencia cota	Caudal (l/h)	Longitud (m)	Diámetro nominal	Diámetro interior	Velocidad (m/s)	P. Carga (m/100 m)	Factor Cristiansen	PC. Total (m)	Presión (m.c.a)
Z		375,00							Presión de trabajo:		10,00	10,00
1	Z - 1	375,00	0,00	370,0	126,0	16,0	14,0	0,67	4,11	0,372	2,12	12,12
2	1 - 2	376,00	1,00	9.150,0	120,0	50,0	46,4	1,50	4,22	0,403	2,24	13,36
3	2 - 3	377,00	1,00	14.850,0	48,0	63,0	59,2	1,50	3,03	0,428	0,68	13,05
4	3 - 4	377,00	0,00	21.200,0	53,0	75,0	70,6	1,50	2,41	0,421	0,59	13,64
5	4 - 5	378,00	1,00	30.400,0	77,0	90,0	84,6	1,50	1,89	0,403	0,65	13,28
6	5 - 6	379,00	1,00	45.500,0	126,0	110,0	103,6	1,50	1,44	0,388	0,77	13,06
7	6 - 7	379,00	0,00	58.500,0	109,0	125,0	117,6	1,50	1,21	0,392	0,57	13,63
B	7 - B	379,00	0,00	82.446,2	200,0	140,0	131,8	1,68	1,31	0,378	1,09	14,71
O	B - O	382,00	3,00	82.446,2	431,0	160,0	150,6	1,29	0,64	1,000	3,04	14,75
									PC. Filtrado		10,00	24,75
									PC. Aspiración Imp.		5,00	29,75
Desnivel máximo:			-7,00						PC. Valvula Hidráulica		1,00	**37,75**

$Ø_{ext}$(mm)	Espesor (mm)	$Ø_{int}$(mm)
Tubería de PE 0'6 MPa		
16,2	1,10	14,00
20,0	1,20	17,60
Tubería de PVC 0'6 MPa		
40	1,80	36,40
50	1,80	46,40
63	1,90	59,20
75	2,20	70,60
90	2,70	84,60
110	3,20	103,60
125	3,70	117,60
140	4,10	131,80
160	4,70	150,60
180	5,30	169,40
200	5,90	188,20

$$V = \frac{Q}{S} \qquad V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot j^{1/2}$$

$$j(m/100m) = \left[\frac{10^3 \cdot V \cdot n}{(\phi/4)^{2/3}}\right]^2$$

con V en m/s, Φ en mm, n =0'007

FASE 2 SECTOR S2.3.: 10,2675 ha Got 2,2 l/h x 0,5 m. Marco de plantación: 5 x 1,5 m.

Punto	Tramo	Cota	Diferencia cota	Caudal (l/h)	Longitud (m)	Diámetro nominal	Diámetro interior	Velocidad (m/s)	P. Carga (m/100 m)	Factor Cristiansen	PC. Total (m)	Presión (m.c.a)
Z		345,00							Presión de trabajo:		10,00	10,00
1	Z - 1	343,00	-2,00	555,0	126,0	16,0	14,0	1,00	9,25	0,366	4,69	14,69
2	1 - 2	345,00	2,00	14.850,0	75,8	63,0	59,2	1,50	3,03	0,367	0,93	15,62
3	2 - 3	347,00	2,00	21.200,0	26,5	75,0	70,6	1,50	2,41	0,373	0,26	15,88
4	3 - 4	349,00	2,00	30.400,0	38,2	90,0	84,6	1,50	1,89	0,370	0,29	16,17
5	4 - 5	352,00	3,00	45.500,0	65,6	110,0	103,6	1,50	1,44	0,367	0,38	16,56
6	5 - 6	357,00	5,00	58.500,0	62,1	125,0	117,6	1,50	1,21	0,368	0,30	16,86
7	6 - 7	366,00	9,00	73.500,0	80,9	140,0	131,8	1,50	1,04	0,367	0,34	17,20
8	7 - 8	375,00	9,00	88.736,6	108,4	160,0	150,6	1,38	0,74	0,366	0,32	17,52
B	8 - B	375,00	0,00	88.736,6	270,0	160,0	150,6	1,38	0,74	1,000	2,21	19,73
A	B - A	375,00	0,00	88.736,6	308,3	160,0	150,6	1,38	0,74	1,000	2,52	22,25
O	A - O	380,00	5,00	88.736,6	120,0	160,0	150,6	1,38	0,74	1,000	0,98	23,23
									PC. Filtrado		10,00	33,23
									PC. Aspiración Imp.		5,00	38,23
Desnivel máximo:			-35,00						PC. Valvula Hidráulica		3,00	**41,23**

En este caso al tener un desnivel de 35 m a favor, no tomamos en cuenta el desnivel geográfico, solo la pérdida de carga de tuberías y sistemas ya que colocaremos dos válvulas hidráulicas con función "sostenedora de presión" en las cotas 365 y 355 aproximadamente para evitar ese fuerte desnivel.

$$V = \frac{Q}{S} \qquad V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot j^{1/2}$$

$$j(m/100m) = \left[\frac{10^3 \cdot V \cdot n}{(\phi/4)^{2/3}}\right]^2$$ con V en m/s, Φ en mm, n =0'007

FASE 3 SECTOR S3.3.: 6,9512 ha. Got 2,2 l/h x 0,5 m. Marco de plantación: 5 x 1,75.

Punto	Tramo	Cota	Diferencia cota	Caudal (l/h)	Longitud (m)	Diámetro nominal	Diámetro interior	Velocidad (m/s)	P. Carga (m/100 m)	Factor Cristiansen	PC. Total (m)	Presión (m.c.a)
Z		340,00							Presión de trabajo:		10,00	10,00
1	Z - 1	340,00	0,00	440,0	100,0	16,0	14,0	0,79	5,81	0,366	2,34	12,34
2	1 - 2	343,00	3,00	14.850,0	195,0	63,0	59,2	1,50	3,03	0,377	2,45	14,79
3	2 - 3	344,50	1,50	21.200,0	35,0	75,0	70,6	1,50	2,41	0,438	0,41	15,20
4	3 - 4	346,00	1,50	30.400,0	51,0	90,0	84,6	1,50	1,89	0,415	0,44	15,64
5	4 - 5	348,00	2,00	45.500,0	83,0	110,0	103,6	1,50	1,44	0,395	0,52	16,15
6	5 - 6	349,50	1,50	58.500,0	72,0	125,0	117,6	1,50	1,21	0,400	0,38	16,54
B	6 - B	350,50	1,00	61.170,6	18,0	140,0	131,8	1,25	0,72	0,498	0,07	16,61
O	B - O	363,00	12,50	61.170,6	320,0	160,0	150,6	0,95	0,35	1,000	1,24	17,85
									PC. Filtrado		10,00	27,85
									PC. Aspiración Imp.		5,00	32,85
Desnivel máximo:			-23,00						PC. Valvula Hidráulica		1,00	**33,85**

En este caso al tener un desnivel de 23 m a favor, no tomamos en cuenta el desnivel geográfico, solo la pérdida de carga de tuberías y sistemas. Colocaremos una válvula hidráulica con función "sostenedora de presión" en las cota 350 para evitar ese fuerte desnivel.

$$V = \frac{Q}{S} \qquad V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot j^{1/2}$$

$$j(m/100m) = \left[\frac{10^3 \cdot V \cdot n}{(\phi/4)^{2/3}}\right]^2$$ con V en m/s, Φ en mm, n =0'007

5.4.1.6 Electroválvulas

Cada uno de los sectores de riego se encuentra independizado y regulado por una electroválvula colocada en la derivación secundaria a cabecera de peine. A efectos de cálculo la pérdida de carga por cada electroválvula será de 1,00 m.c.a.

La conexión entre controlador de riego y las electroválvulas se hace mediante una línea eléctrica enterrada junto a la red principal de riego. Las electroválvulas funcionan mediante un solenoide de 24 voltios y 2 watios de potencia y son "normalmente cerradas" (Solenoide a valle), serán de cierre lento para proteger las tuberías de sobrepresiones.

5.4.2. Cabezal

5.4.2.1. Equipo de filtrado

El problema más grave y frecuente en las instalaciones de riego es el de las obturaciones, por lo que hay que tener la instalación provista de un equipo de filtrado. Los principales factores que intervienen son:

1) Calidad del agua de riego.
2) Filtrado o tratamiento empleado para limpiar el agua.
3) Sensibilidad de los goteros.
4) Tipo de abonos utilizados.

Atendiendo a la naturaleza de las partículas podemos clasificar las obturaciones, causadas por partículas orgánicas e inorgánicas y por precipitaciones y/o proliferaciones de bacterias. En aguas procedentes de balsas de acumulación, como es nuestro caso, es frecuente la presencia de partículas orgánicas en suspensión, debido principalmente a la alta exposición del agua al sol, pudiendo dar lugar a algas.

Bajo estas condiciones, se ha optado por una elección combinada de 4 filtros de arena y 4 filtros de anillas. El filtro de arena retendrá los elementos más gruesos que lleva el agua, tales como algas y pequeñas partículas minerales, y el filtro de anillas se encargará de retener los elementos más finos capaces de obturar la salida de los goteros. Tiene capacidad para filtrar 120 m3/h estando completamente automatizado incluido el contralavado de limpieza.

A efectos de cálculo, en los filtros de arena, la pérdida de carga máxima será de 5 m.c.a. aunque en funcionamiento, cuando los filtros están limpios provocan una pérdida de carga del orden de 1 a 2 m.c.a., nunca deberá llegar a 5 m.c.a. Se han de limpiar cuando nos encontremos con una pérdida de carga comprendida entre 4 y 4,5 m.c.a. En los filtros de anillas, cuando el filtro está limpio la pérdida de carga es del orden de 1 a 3 m.c.a.

Resumen de las pérdidas de carga obtenidas desde la impulsión hasta la conexión con la red principal

Elemento	p.d.c. (m.c.a.)
Filtros de arena	5
Filtros de mallas	3
Pérdida de carga en puntos singulares y valvulería del cabezal	2
TOTAL	**10,00**

5.4.2.2. Equipo de fertirrigación

El propósito del equipo de fertirrigación es incorporar los abonos a la red de riego, controlando tanto la inyección como una correcta dosificación.

- *Depósitos de almacenamiento:* Es necesaria la disposición de depósitos especiales para el almacenamiento de los abonos líquidos por sus peculiares características, sobre todo la acidez. Se opta por la instalación de dos depósitos de PE de 3.000 l por fase. Con estas dimensiones se garantiza el consumo para varias semanas.

La valvulería será de polipropileno con fibra de vidrio, nunca metálicas. Además todos los depósitos constarán de un pequeño filtro de malla a la salida.

- *Dosificador eléctrico de abonos*: Bomba inyectora fabricada con materiales resistentes a la corrosión, accionadas por un motor eléctrico y con sistema para regular el caudal. Toman el abono de un depósito sin presión y lo inyectan a la red a una presión superior a la del agua de riego. En nuestro caso instalaremos una bomba inyectora de 750 l/h a 6 atm.

Presenta la ventaja de su fácil automatización, pudiendo regularse su puesta en marcha y paro desde un programador de riego.

5.4.2.3. Otros elementos del cabezal de riego

Además de los filtros y del equipo de fertirrigación, también se instalarán los siguientes elementos de funcionamiento, protección y control:

- Válvula de retención a la salida de la columna de la electrobomba para evitar el retorno del agua en las paradas.
- Programador de riego que controle el arranque y paro de la bomba, la apertura y cierre de las electroválvulas que riegan cada unidad y la inyección de abono.
- Regulador de presión a la salida del cabezal que protegerá la red de tuberías aguas abajo de posibles sobrepresiones.
- Ventosa de tipo bifuncional colocada a la entrada al cabezal desde el equipo de bombeo, para la eliminación de aire del cabezal.
- Derivación gobernada por válvula de esfera manual y con salida al exterior de la caseta de bombeo, nos permite disponer de agua para diversos servicios: llenado del depósito de abastecimiento de agua, de equipos de tratamientos, limpieza de maquinaria, y otros usos.
- Resto de elementos (manómetros, válvulas, etc).

5.4.2.4. Programador de riego

Para control del riego, fertilización, agitación fertilizantes y bombeo, y detección de averías.

5.4.2.5. Cuadro eléctrico de protección y mando

Comprende: caja de metacrilato doble aislamiento base de fusibles, tres contadores con térmico de protección, temporizador, control de nivel con tres electrosondas, interruptor de mando, bornes principales de línea y bornes auxiliares para sondas de nivel.

5.4.3. Bombeo

Cada equipo de bombeo se sitúa en el interior de su caseta de riego correspondiente, la cual estará situada en las proximidades de la balsa de acumulación de la que se abastece. El bombeo se ha dimensionado de forma que sea capaz de abastecer sin ningún tipo de problema los requerimientos hídricos de los tres sectores de riego en los que se ha dividido cada fase

5.4.3.1. Elección de la bomba

Para el cálculo de la bomba más adecuada para la impulsión, de cada fase, se hace necesario conocer la altura manométrica (suma de la altura geométrica más las pérdidas de carga que se producen en los elementos de la instalación), así como el caudal a bombear en el caso más desfavorable.

CÁLCULO BOMBEO POR FASE

Potencia: Con **r = 0,71** **Consumo:**

$$P(cv) = \frac{Q(l/s)xH(m)}{75Xr} \qquad Ce = \frac{Potencia}{1,36}$$

FASE 1:	Qmax (l/s)=	25,58
	H (m)=	37,75
	P(cv)=	**18,13**
	P teórica=	**20,85**
	Ce(kW)=	**15,33**

FASE 1:	Qmax (l/s)=	24,65
	H (m)=	41,59
	P(cv)=	**19,25**
	P teórica=	**22,14**
	Ce(kW)=	**16,28**

FASE 1:	Qmax (l/s)=	18,45
	H (m)=	33,85
	P(cv)=	**11,73**
	P teórica=	**13,49**
	Ce(kW)=	**9,92**

5.4.3.2. Potencia teórica del motor

Una vez calculada la potencia absorbida por la bomba, se calcula la potencia teórica del motor a instalar, aumentando a la potencia absorbida un porcentaje, según la tabla siguiente:

De 0,1 a 1,0 CV.....50%
De 1,0 a 1,5 CV.....30%
De 1,5 a 5 CV.....20%
De 5,0 a 20,0 CV.....15%
Más de 20 CV.....10%

Fase 1: Potencia teórica = potencia absorbida + 15% = 18,13 + 15% **=20,85 CV**

Se optará por una bomba comercial de **25 CV.**

Fase 2: 19,25 + 15 % = **22,14 CV**. También escogemos una bomba de **25 CV.**

Fase 3: 11,73 + 15 % = **13,49 CV**. En este caso optamos por una de **15 CV.**

5.4.3.3. Consumos

Se expresará en kW (si es eléctrico) o en litros de combustible por hora (si son motores de explosión), como en nuestro caso son eléctricos, las fórmulas a emplear son las siguientes:

$$Ce = \frac{Potencia}{1{,}36}$$

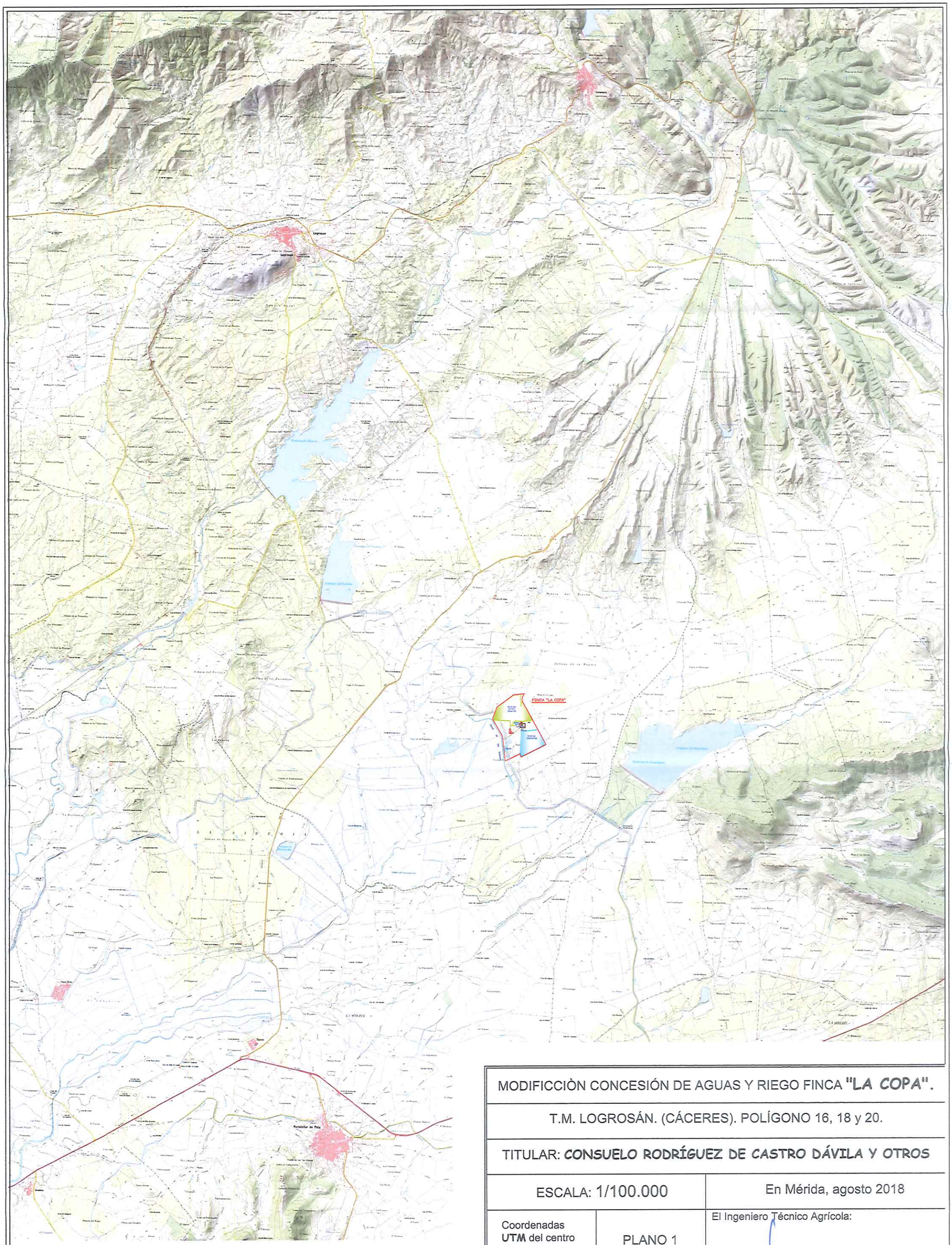
Siendo:

Ce: Consumo de energía eléctrica en kW
Pt = Potencia teórica del motor.

F1: 15.33 kW.
F2: 16,28 kW.
F3: 9,92 kW.

5.5. Parámetros de riego de la nueva instalación de riego

PARÁMETROS DE RIEGO NUEVA INSTALACIÓN			
CULTIVO: Olivo Superintensivo.	**FASE 1**	**FASE 2**	**FASE 3**
SUPERFICIE HA:	48,5455 ha	28,0622 ha	21,0088 ha
NECESIDADES DEL CULTIVO:			
MARCO DE PLANTACIÓN: Calle:	6,00 m	5,00 m	5,00 m
Planta:	1,75 m	1,75 m	1,75 m
Nº DE PLANTONES / HA:	952,38 Ud/ha	1.142,86 Ud/ha	1.142,86 Ud/ha
Nº DE PLANTONES TOTAL:	46.233,81 Ud	32.071,09 Ud	24.010,06 Ud
Necesidades x olivo y dia:	12,95 l/olivo/dia	12,95 l/olivo/dia	12,95 l/olivo/dia
Q/ha necesario	12.333,33 l/ha/dia	14.800,00 l/ha/dia	14.800,00 l/ha/dia
Q/ha necesario turno 3 h:	4.111,11 l/ha	4.933,33 l/ha	4.933,33 l/ha
INSTALACIÓN DE RIEGO:			
CAUDAL / HECTÁREA:	4.888,89 l/h/ha	8.800,00 l/h/ha	8.800,00 l/h/ha
CAUDAL MÁXIMO SECTOR:	92.079,29 l/h	8.876,56 l/h	66.430,32 l/h
LÍNEAS PORTAGOTERO:	1,00	1,00	1,00
Q - d GOTEROS: Q:	2,20 l/h	2,20 l/h	2,20 l/h
d:	0,75 m	0,50 m	0,50 m
CAUDAL POR LÍNEA Y METRO:	2,93 l/h x m	4,40 l/h x m	4,40 l/h x m
DOTACIÓN POR PLANTA:	5,13 l/h x m	7,70 l/h x m	7,70 l/h x m
HORAS RIEGO POR SECTOR:	3,00 h	3,00 h	3,00 h
Nº DE SECTORES:	3,00	3,00	3,00
JORNADA DE RIEGO:	9,00 h	9,00 h	9,00 h
DOTACIÓN POR DIA:	15,40 l/planta/día	23,10 l/planta/día	23,10 l/planta/día
DOTACIÓN DIARIA DEL CULTIVO:	1,47 l/m2/día	2,64 l/m2/día	2,64 l/m2/día
DOTACIÓN SEMANAL	102.666,67 l/ha/semana	184.800,00 l/ha/semana	184.800,00 l/ha/semana
DOTACIÓN JULIO	454,67 m3/ha/mes	818,40 m3/ha/mes	818,40 m3/ha/mes



MODIFICCIÒN CONCESIÓN DE AGUAS Y RIEGO FINCA **"LA COPA"**.

T.M. LOGROSÁN. (CÁCERES). POLÍGONO 16, 18 y 20.

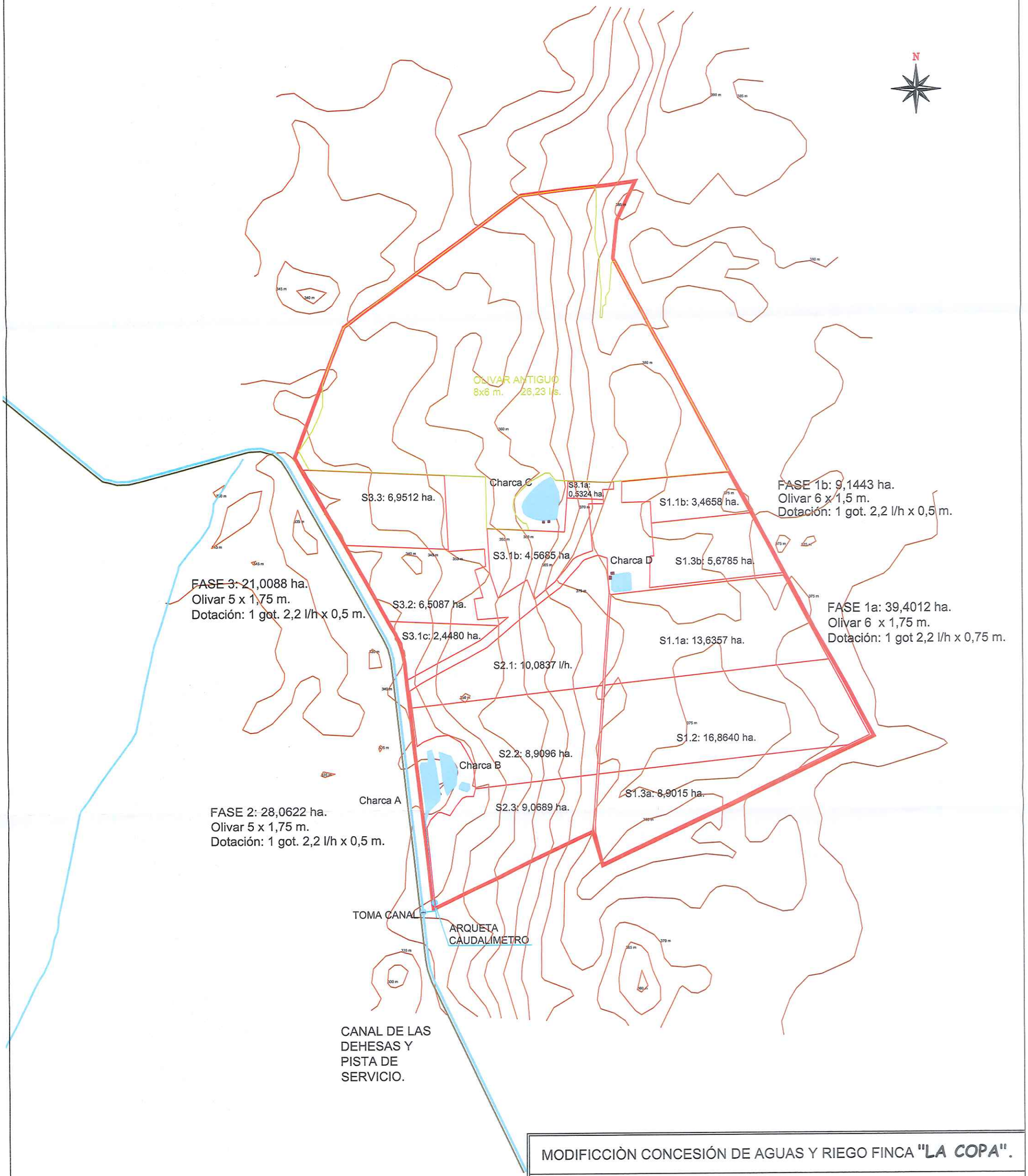
TITULAR: **CONSUELO RODRÍGUEZ DE CASTRO DÁVILA Y OTROS**

ESCALA: 1/100.000	En Mérida, agosto 2018

Coordenadas **UTM** del centro **X: 291.870** **Y: 4.342.045** HUSO: **30 N** Datum:**ETRS89**	PLANO 1 LOCALIZACIÓN	El Ingeniero Técnico Agrícola: FRANCISCO JOSÉ RUIZ PULIDO. Colegiado COITAEBA nº 1.040.

FINCA "LA COPA"

MODIFICCIÒN CONCESIÓN DE AGUAS Y RIEGO FINCA **"LA COPA"**.		
T.M. LOGROSÁN. (CÁCERES). POLÍGONO 16, 18 y 20.		
TITULAR: **CONSUELO RODRÍGUEZ DE CASTRO DÁVILA Y OTROS**		
ESCALA: 1/10.000		En Mérida, agosto 2018
Coordenadas **UTM** del centro **X: 291.870** **Y: 4.342.045** HUSO: **30 N** Datum:**ETRS89**	PLANO 2 CONCESIÓN CONC/97-96 CHG	El Ingeniero Técnico Agrícola: FRANCISCO JOSÉ RUIZ PULIDO. Colegiado COITABA nº 1.040.



SUPERFICIES:

FASE 1: a)	39,4012 ha.
b	9,1443 ha.
FASE 2:	28,0622 ha.
FASE 3:	21,0088 ha.

TOTAL NUEVO RIEGO: 97,6165 ha.

MODIFICCIÒN CONCESIÓN DE AGUAS Y RIEGO FINCA **"LA COPA"**.		
T.M. LOGROSÁN. (CÁCERES). POLÍGONO 16, 18 y 20.		
TITULAR: **CONSUELO RODRÍGUEZ DE CASTRO DÁVILA Y OTROS**		
ESCALA: 1/10.000		En Mérida, agosto 2018
Coordenadas **UTM** del centro **X: 291.870** **Y: 4.342.045** HUSO: **30 N** Datum:**ETRS89**	PLANO 3 SUPERFICIES Y FASES	El Ingeniero Técnico Agrícola: FRANCISCO JOSÉ RUIZ PULIDO. Colegiado COITABA nº 1.040.

SUPERFICIES:

FASE 1: a)	39,4012 ha.
b	9,1443 ha.
FASE 2:	28,0622 ha.
FASE 3:	21,0088 ha.

TOTAL NUEVO RIEGO: 97,6165 ha.

MODIFICCIÒN CONCESIÓN DE AGUAS Y RIEGO FINCA **"LA COPA"**.

T.M. LOGROSÁN. (CÁCERES). POLÍGONO 16, 18 y 20.

TITULAR: **CONSUELO RODRÍGUEZ DE CASTRO DÁVILA Y OTROS**

ESCALA: 1/10.000

En Mérida, agosto 2018

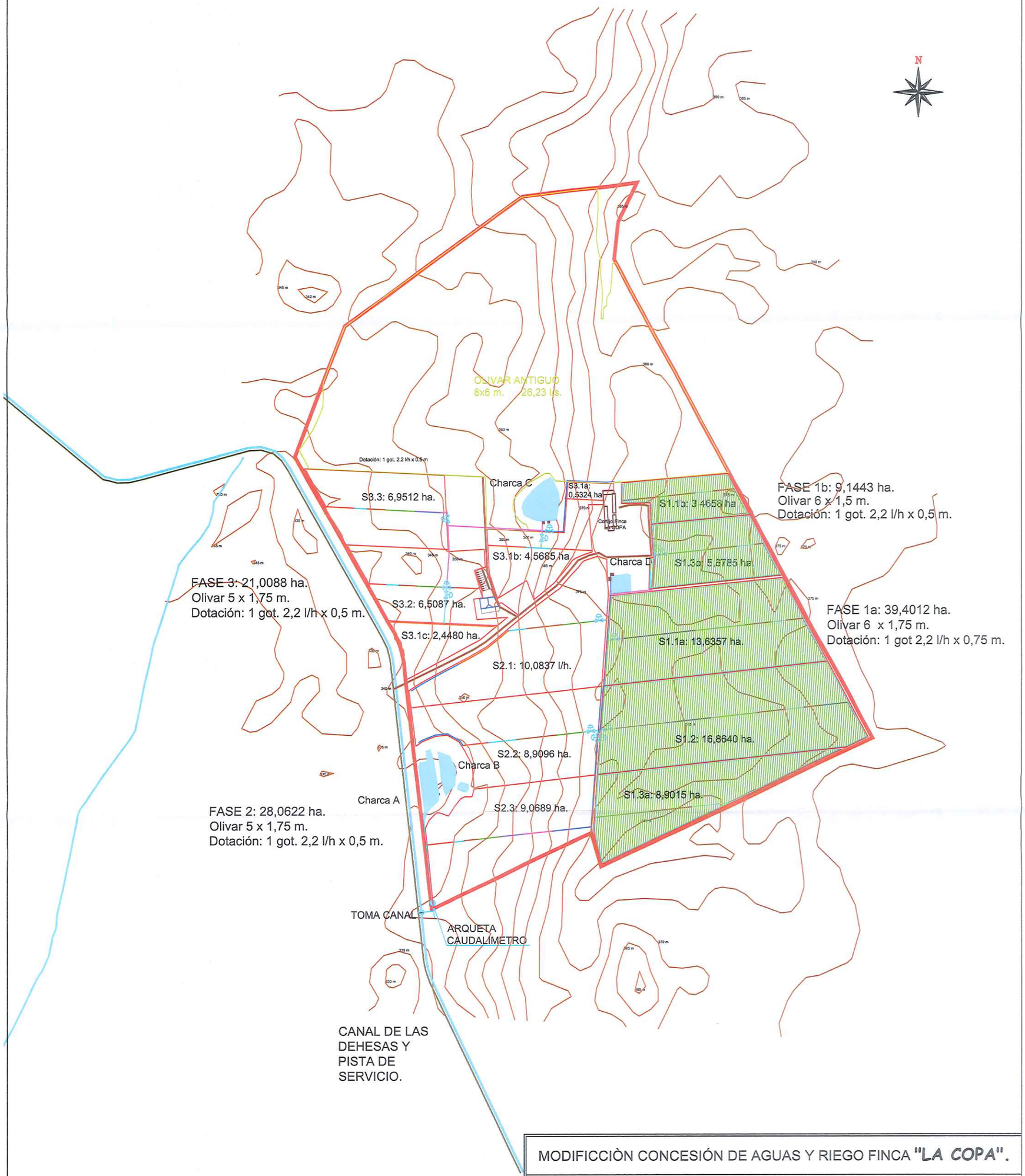
Coordenadas **UTM** del centro

X: 291.870
Y: 4.342.045
HUSO: **30 N**
Datum:**ETRS89**

PLANO 4
SUPERFICIES Y FASES
ORTOFOTO

El Ingeniero Técnico Agrícola:

FRANCISCO JOSÉ RUIZ PULIDO.
Colegiado COITABA nº 1.040.



TUBERÍA PVC Ø 250
TUBERÍA PVC Ø 160
TUBERÍA PVC Ø 140
TUBERÍA PVC Ø 125
TUBERÍA PVC Ø 110
TUBERÍA PVC Ø 90
TUBERÍA PVC Ø 75
TUBERÍA PVC Ø 63
TUBERÍA PVC Ø 50
VÁLVULA HIDRÁULICA

SUPERFICIES:

FASE 1:	a)	39,4012 ha.
	b	9,1443 ha.
FASE 2:		28,0622 ha.
FASE 3:		21,0088 ha.

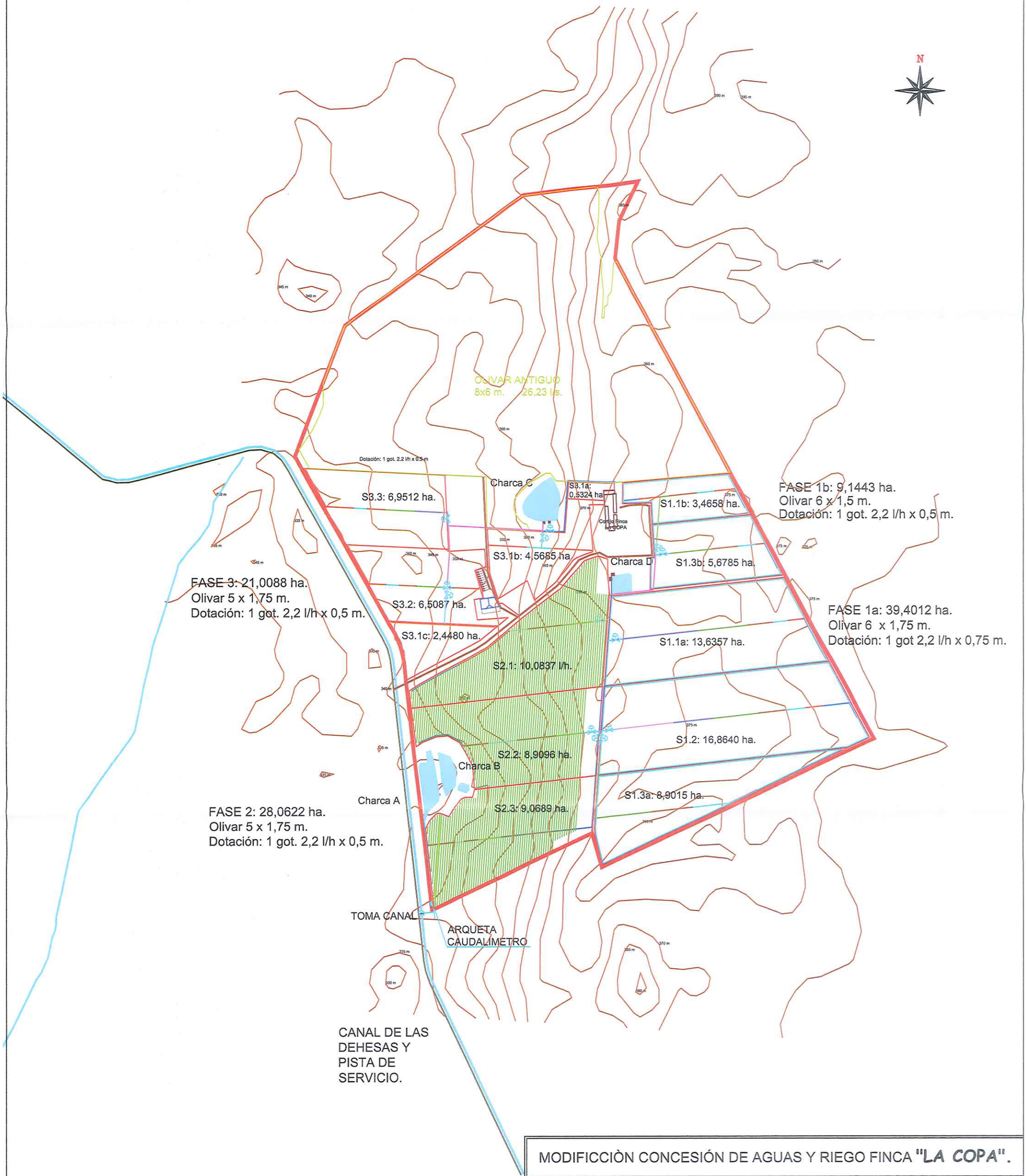
TOTAL NUEVO RIEGO: 97,6165 ha.

MODIFICCIÒN CONCESIÓN DE AGUAS Y RIEGO FINCA **"LA COPA"**.

T.M. LOGROSÁN. (CÁCERES). POLÍGONO 16, 18 y 20.

TITULAR: **CONSUELO RODRÍGUEZ DE CASTRO DÁVILA Y OTROS**

ESCALA: 1/10.000		En Mérida, agosto 2018
Coordenadas **UTM** del centro **X: 291.870** **Y: 4.342.045** HUSO: **30 N** Datum:**ETRS89**	PLANO 5 FASE 1	El Ingeniero Técnico Agrícola: FRANCISCO JOSE RUIZ PULIDO. Colegiado COITABA nº 1.040.



TUBERÍA PVC Ø 250
TUBERÍA PVC Ø 160
TUBERÍA PVC Ø 140
TUBERÍA PVC Ø 125
TUBERÍA PVC Ø 110
TUBERÍA PVC Ø 90
TUBERÍA PVC Ø 75
TUBERÍA PVC Ø 63
TUBERÍA PVC Ø 50
VÁLVULA HIDRÁULICA

SUPERFICIES:

FASE 1:	a)	39,4012 ha.
	b	9,1443 ha.
FASE 2:		28,0622 ha.
FASE 3:		21,0088 ha.

TOTAL NUEVO RIEGO: 97,6165 ha.

MODIFICCIÒN CONCESIÓN DE AGUAS Y RIEGO FINCA **"LA COPA"**.

T.M. LOGROSÁN. (CÁCERES). POLÍGONO 16, 18 y 20.

TITULAR: **CONSUELO RODRÍGUEZ DE CASTRO DÁVILA Y OTROS**

ESCALA: 1/10.000

En Mérida, agosto 2018

Coordenadas **UTM** del centro

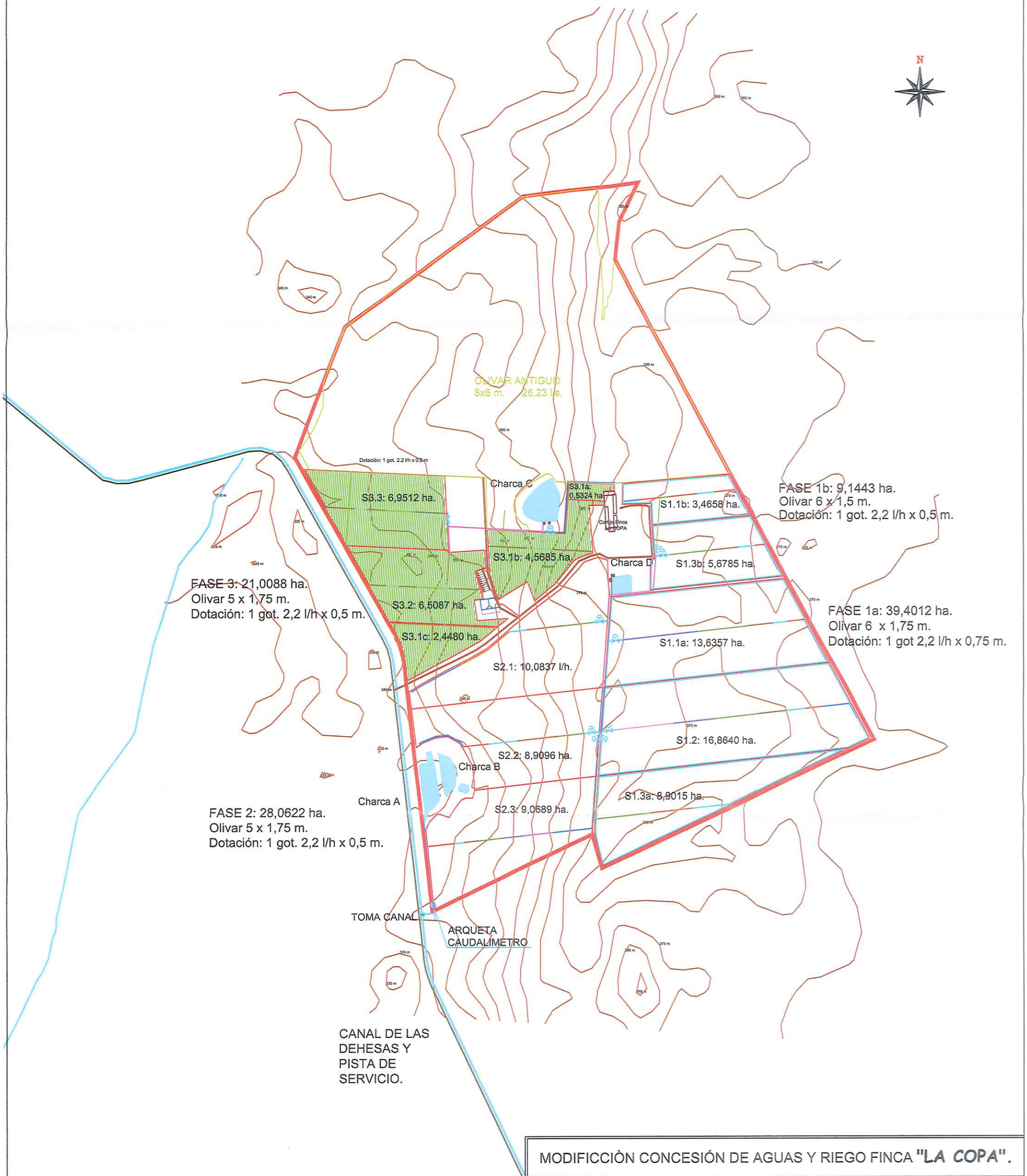
X: 291.870
Y: 4.342.045
HUSO: **30 N**
Datum:**ETRS89**

PLANO 6

FASE 2

El Ingeniero Técnico Agrícola:

FRANCISCO JOSÉ RUIZ PULIDO.
Colegiado COITABA nº 1.040.



TUBERÍA PVC Ø 250
TUBERÍA PVC Ø 160
TUBERÍA PVC Ø 140
TUBERÍA PVC Ø 125
TUBERÍA PVC Ø 110
TUBERÍA PVC Ø 90
TUBERÍA PVC Ø 75
TUBERÍA PVC Ø 63
TUBERÍA PVC Ø 50
VÁLVULA HIDRÁULICA

SUPERFICIES:

FASE 1:	a)	39,4012 ha.
	b	9,1443 ha.
FASE 2:		28,0622 ha.
FASE 3:		21,0088 ha.

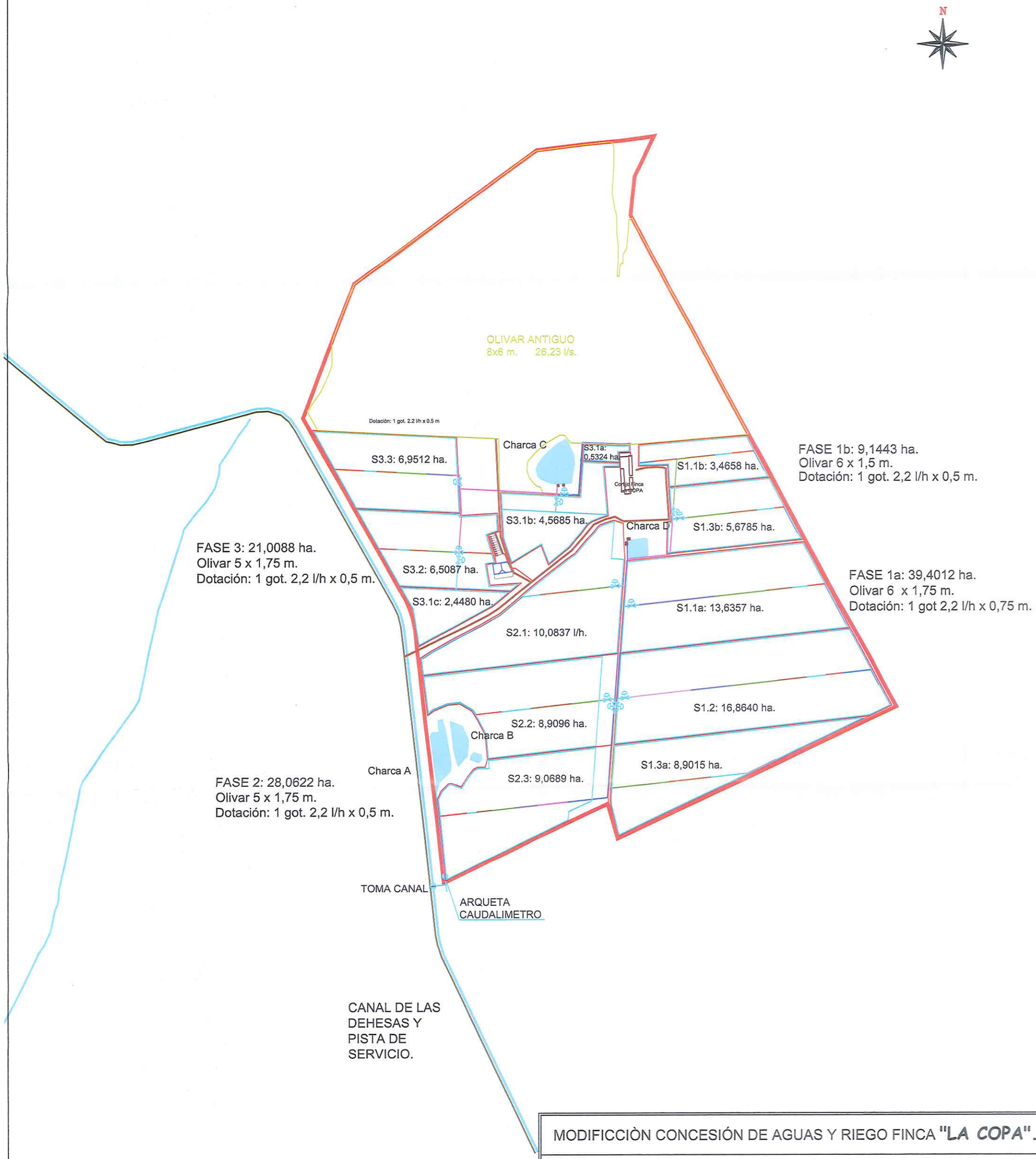
TOTAL NUEVO RIEGO: 97,6165 ha.

MODIFICCIÒN CONCESIÓN DE AGUAS Y RIEGO FINCA **"LA COPA"**.

T.M. LOGROSÁN. (CÁCERES). POLÍGONO 16, 18 y 20.

TITULAR: **CONSUELO RODRÍGUEZ DE CASTRO DÁVILA Y OTROS**

ESCALA: 1/10.000		En Mérida, agosto 2018
Coordenadas **UTM** del centro **X: 291.870** **Y: 4.342.045** HUSO: **30 N** Datum:**ETRS89**	PLANO 7 FASE 3	El Ingeniero Técnico Agrícola: FRANCISCO JOSÉ RUIZ PULIDO. Colegiado COITABA nº 1.040.



FASE 1b: 9,1443 ha.
Olivar 6 x 1,5 m.
Dotación: 1 got. 2,2 l/h x 0,5 m.

FASE 1a: 39,4012 ha.
Olivar 6 x 1,75 m.
Dotación: 1 got 2,2 l/h x 0,75 m.

FASE 3: 21,0088 ha.
Olivar 5 x 1,75 m.
Dotación: 1 got. 2,2 l/h x 0,5 m.

FASE 2: 28,0622 ha.
Olivar 5 x 1,75 m.
Dotación: 1 got. 2,2 l/h x 0,5 m.

- TUBERÍA PVC Ø 250
- TUBERÍA PVC Ø 160
- TUBERÍA PVC Ø 140
- TUBERÍA PVC Ø 125
- TUBERÍA PVC Ø 110
- TUBERÍA PVC Ø 90
- TUBERÍA PVC Ø 75
- TUBERÍA PVC Ø 63
- TUBERÍA PVC Ø 50
- VÁLVULA HIDRÁULICA

SUPERFICIES:

FASE 1:	a)	39,4012 ha.
	b	9,1443 ha.
FASE 2:		28,0622 ha.
FASE 3:		21,0088 ha.

TOTAL NUEVO RIEGO: 97,6165 ha.

MODIFICCIÒN CONCESIÓN DE AGUAS Y RIEGO FINCA **"LA COPA"**.

T.M. LOGROSÁN. (CÁCERES). POLÍGONO 16, 18 y 20.

TITULAR: **CONSUELO RODRÍGUEZ DE CASTRO DÁVILA Y OTROS**

ESCALA: 1/10.000		En Mérida, agosto 2018
Coordenadas **UTM** del centro **X: 291.870** **Y: 4.342.045** HUSO: **30 N** Datum:**ETRS89**	PLANO 8 TUBERIAS	El Ingeniero Técnico Agrícola: FRANCISCO JOSÉ RUIZ PULIDO. Colegiado COITABA nº 1.040.

TUBERÍA PVC Ø 250
TUBERÍA PVC Ø 160
TUBERÍA PVC Ø 140
TUBERÍA PVC Ø 125
TUBERÍA PVC Ø 110
TUBERÍA PVC Ø 90
TUBERÍA PVC Ø 75
TUBERÍA PVC Ø 63
TUBERÍA PVC Ø 50
VÁLVULA HIDRÁULICA

SUPERFICIES:

FASE 1:	a)	39,4012 ha.
	b	9,1443 ha.
FASE 2:		28,0622 ha.
FASE 3:		21,0088 ha.

TOTAL NUEVO RIEGO: 97,6165 ha.

MODIFICCIÒN CONCESIÓN DE AGUAS Y RIEGO FINCA **"LA COPA"**.

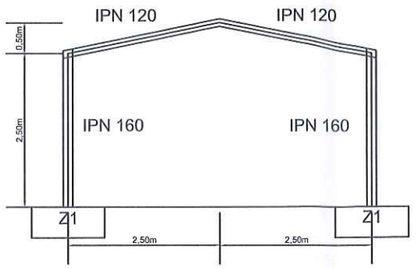
T.M. LOGROSÁN. (CÁCERES). POLÍGONO 16, 18 y 20.

TITULAR: **CONSUELO RODRÍGUEZ DE CASTRO DÁVILA Y OTROS**

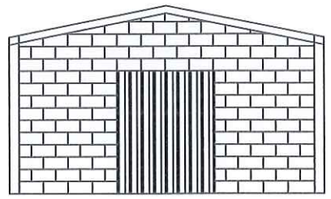
ESCALA: 1/10.000	En Mérida, agosto 2018

Coordenadas **UTM** del centro **X: 291.870** **Y: 4.342.045** HUSO: **30 N** Datum:**ETRS89**	PLANO 9 SITUACION FINAL	El Ingeniero Técnico Agrícola: FRANCISCO JOSÉ RUIZ PULIDO. Colegiado COITABA nº 1.040.

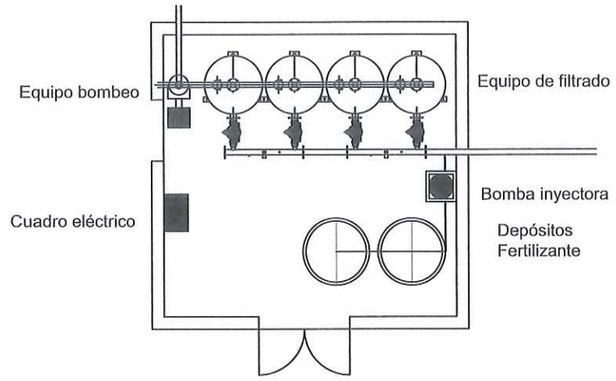
DETALLE PORTICO



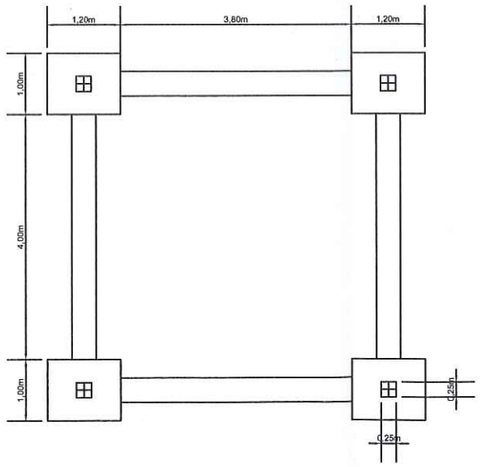
ALZADO DELANTERO



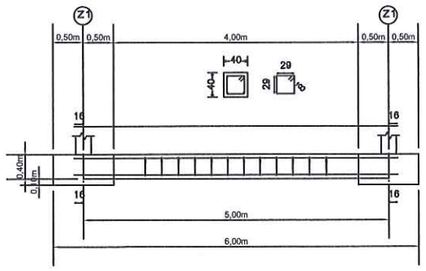
DETALLE PLANTA



PLANTA CIMENTACION



VIGA DE ATADO



Características generales:

Cerramiento bloque de hormigón blanco de 40 x 20 x 20 cm.
Cubierta de chapa prelacada de 0,6 mm.
Opción sobrecubierta tipo sandwich.
Ventana 1,5 x 0,5 m.
Puerta de capa de acero galvanizado de 8 mm de 1,6 m x 2 m.

3 UNIDADES DE CASETA SIMILARES, CADA FASE LLEVA UNA COMPLETAMENTE INDEPENDIENTE.

MODIFICCIÒN CONCESIÓN DE AGUAS Y RIEGO FINCA **"LA COPA"**.		
T.M. LOGROSÁN. (CÁCERES). POLÍGONO 16, 18 y 20.		
TITULAR: **CONSUELO RODRÍGUEZ DE CASTRO DÁVILA Y OTROS**		
ESCALA: 1/100		En Mérida, agosto 2018
Coordenadas **UTM** del centro **X: 291.870** **Y: 4.342.045** HUSO: **30 N** Datum:**ETRS89**	PLANO 10 CASETAS RIEGO	El Ingeniero Técnico Agrícola: FRANCISCO JOSÉ RUIZ PULIDO. Colegiado COITABA nº 1.040.