

Estudio de impacto ambiental simplificado.

PROYECTO DE PLANTACIÓN MADERABLE DE
PAULOWNIA EN 50,00 HECTÁREAS, CON
DOTACIÓN DE RIEGO POR GOTEO.

Autor del estudio

Ambling ingeniería y servicios s.l.

CIF B-10406601

Carretera de Cáceres, 14.

10600 Plasencia.

amblingTM

Peticionario

GE SPAIN UNIT, S.L.,

CIF: B10482388

Emplazamiento:

Polígono 35, parcelas: 1, 2, 3, 8, 10

Paraje Bazagona

TM. Malpartida de Plasencia (Cáceres).

Mayo de 2018

Rev0. Documento de síntesis.

ÍNDICE

1	Introducción y marco legal	4
1.1	Introducción.....	4
1.2	Marco Legal.....	4
2	Definición, características y ubicación de la actuación.....	7
2.1	Descripción general del Proyecto:	7
2.2	Promotor.....	7
2.3	Área de actuación:.....	7
2.4	Superficies de actuación.....	8
2.5	Concesión de Aguas.....	9
2.6	Descripción del medio físico.....	9
2.6.1	Descripción de la zona de actuación.	9
2.6.2	Caracterización agroclimática.	9
2.6.3	Edafología.....	13
2.7	Zonas protegidas.	13
2.7.1	Vías pecuarias.	13
2.7.2	Zonas protegidas. LIC-ZEPA.....	13
3	Breve estudio de alternativas y descripción de la solución adoptada.	15
3.1	Descripción de las diferentes alternativas.	15
3.1.1	Alternativa 0. Terreno improductivo. No se cultiva.	15
3.1.2	Alternativa 1. Alternativa implantación Paulownia.	15
3.1.3	Alternativa 2. Maíz Grano:.....	16
3.1.4	Alternativa 3. Tabaco Virginia Flue-Cured.....	16
3.2	Condicionantes ambientales.	17
3.3	Condicionantes económicos.....	18
3.3.1	Alternativa nº 1. Paulownia.....	18
3.3.2	Alternativa nº 2. Maíz en Grano.....	20
3.3.3	Alternativa nº 3. Tabaco.	22
3.4	Matrices ambientales.	25
3.4.1	Resumen de matrices ambientales y económicas.....	25
3.4.2	Resúmenes matrices.....	25
3.4.3	Conclusiones al análisis ambiental.	25
4	Descripción de la solución adoptada.....	27
4.1	Métodos de Riego:.....	27
4.2	Cronograma y descripción de actividades en el 1º año: (2019).....	27
4.2.1	Labores preparatorias:.....	28

4.2.2	Aportación de enmienda Cálcico Magnésica:	29
4.2.3	Marcado de plantación:.....	29
4.2.4	Apertura de Hoyos para plantación de raíces de paulownia:	29
4.2.5	Plantación.....	30
4.2.6	Acondicionamiento de suelos.	31
4.2.7	Selección de brotes arbóreos.	31
4.2.8	Riegos primer año.	31
4.2.9	Resumen de necesidades hídricas.....	31
4.3	Estudio de viabilidad económica.	32
4.3.1	Presupuesto de inversión.	32
4.3.2	Previsión de gastos anuales durante la explotación.....	33
4.3.3	Renovación de inmovilizados.....	36
4.3.4	Flujos de rentas generadas.	36
4.3.5	Flujos netos anuales de caja.	36
4.4	Índices de viabilidad.	37
5	Medidas correctoras y protectoras de impacto ambiental.	38
5.1	Durante la fase de ejecución de las actuaciones previas.	38
5.1.1	Ubicación adecuada de las instalaciones auxiliares y acopios.....	38
5.1.2	Instalaciones. Mantenimiento de la tierra vegetal	38
5.1.3	Regulación de la emisión de los niveles sonoros.	39
5.1.4	Funcionamiento de las instalaciones auxiliares.	39
5.1.5	Transporte de materiales:	39
5.1.6	Riego durante las excavaciones y el transporte de materiales.....	40
5.1.7	Reposición de vía pecuaria	40
5.1.8	Recuperación de la zona de campamentos de obra, maquinaria y acopio de material .	40
5.1.9	Medidas de protección del patrimonio arqueológico	40
5.2	Durante la fase de explotación.	41
5.3	Plan de seguimiento y vigilancia ambiental.	42
5.4	Prescripciones ambientales durante la fase de construcción.....	42
5.4.1	Ubicación maquinaria y campamento de obra.	42
5.4.2	Control de los niveles sonoros de la maquinaria de obra.	42
5.4.3	Control del cumplimiento de la legislación en materia de residuos peligrosos generados por las obras.....	42
5.4.4	Control del acopio de material de obra.....	42
5.4.5	Control de la retirada, acopio y mantenimiento de tierra vegetal.	42
5.4.6	Control del transporte de materiales.	43
5.4.7	Control del riego durante las excavaciones.....	43

5.4.8	Control de la reposición de la vía pecuaria Cordel Vado Navalmoral	43
6	Anexos	47
6.1	Planos.....	48
6.2	Ensayo agronómico del suelo.	50
6.3	Matrices ambientales.	52
6.3.1	Alternativa 0.	52
6.3.2	Alternativa 1.	54
6.3.3	Alternativa 2.	56
6.3.4	Alternativa 3.	58
6.4	Estudio agronómico del riego.	61
6.4.1	Cultivo vinculado.	61
6.4.2	Método de cálculo y determinación de necesidades de agua.	61
6.4.3	Estructuración del diseño agronómico.....	61
6.4.4	Necesidades netas para riego localizado.	65
6.4.5	Necesidades totales para riego localizado.....	66
6.4.6	Número de emisores por planta.	67
6.4.7	Intervalo de riegos.	68
6.4.8	Volúmenes requeridos.	68
6.4.9	Dotación de agua para riego:	70
6.5	Cálculos hidráulicos.....	72
6.5.1	Introducción.	72
6.5.2	Sectores de riegos. Caudales de cálculo.	72
6.5.3	Difusores.	73
6.5.4	Estación de bombeo.	75
6.5.5	Equipo de filtrado.....	77
6.5.6	Redes.	77
6.5.7	Cálculos hidráulicos justificativos.	77
6.5.8	Bomba seleccionada.	80
6.5.9	Instrumentación.....	82
6.5.10	Cuadros eléctricos.	82

1 Introducción y marco legal

1.1 Introducción.

La conocida como “finca La Bazagona”, comprende varias parcelas dentro del polígono 35 de Malpartida de Plasencia. Ha sido, tradicionalmente, una finca de regadío en la que se han desarrollado plantaciones de Tabaco y Maíz.

La entidad GE SPAIN UNIT, S.L., con C.I.F: B10482388, actualmente en fase de constitución, con domicilio en Malpartida de Plasencia (Cáceres), C.P. 10840, Dehesa de la Bazagona, cortijo venta la Bazagona, s/n, polígono 35, parcela 2, casa exterior 2, dispone de contrato de opción de compra sobre la explotación Bazagona, con superficie de 52,65 hectáreas, pretendiendo hacer efectiva dicha opción a corto plazo.

Consecuentemente con la compra de la explotación referenciada la entidad GE SPAIN UNIT, SL (en lo sucesivo GESPU) ha evaluado diferentes proyectos de explotación sustentados sobre la base territorial de la finca Bazagona. La vinculación de ésta con la entidad GREEN WOOD INTERNATIONAL, que domina el mercado mundial de la madera de paulownia y la experiencia en la gestión de las numerosas plantaciones de que dispone esta sociedad en el ámbito europeo y americano ha conducido al planteamiento de la presente actuación. Se ha proyectado centralizar en esta explotación su centro operativo y la implantación inicial de unas 50,0 hectáreas de un híbrido interespecífico de Paulownia, registrado como SHAN TONG, no invasivo, de reproducción asexual.

El proyecto se fundamenta, por tanto, en **la realización de plantación de híbridos de paulownia, en una superficie de 50,00 hectáreas, orientada hacia la producción maderable, con turno vegetativo de 10 años.**

La finca, tradicionalmente de regadío, cuenta con dotación de riego a través de la Comunidad de regantes Bazagona otorgada por la Confederación Hidrográfica del Tajo. Entre las actuaciones previstas está la dotación de riego por goteo a las parcelas objeto de implantación del nuevo cultivo.

La plantación programada se ubica en el término municipal de Malpartida de Plasencia, paraje Bazagona, polígono 35, parcelas 1,2,3,9 y 10, referenciadas en la Dirección General del Catastro como Tierras arables, 100 % regadío. Ésta finca se dedicaban, tradicionalmente, al cultivo de tabaco, maíz y otros cultivos tradicionales y que por mor de la nueva propiedad y de su dominio del mercado de la madera pretenden efectuar la plantación referenciada. Ésta nueva plantación, además de las mejoras de explotación y mayores rendimientos económicos frente a los cultivos tradicionales, aportarán notables y sensibles mejoras ambientales. Destacan especialmente las referidas a la mejora de la huella del carbono y al ahorro hídrico asociado a este tipo de cultivos.

Considerando las infraestructuras de que dispone la explotación Bazagona, en la que se efectuará la plantación, y admitiendo la excepcional situación y delimitación perimetral, no se programa la realización de inversiones fundamentadas en la dotación de caminos de acceso, ni edificaciones auxiliares, ni casetas para estación de bombeo, ya que la explotación dispone de todos estos elementos.

1.2 Marco Legal.

El presente proyecto se enmarca, desde el punto de vista ambiental, **como un proyecto de forestación de tierras arables de regadío en una superficie superior a 25 Ha.** Tal y como se justifica detalladamente en apartados posteriores y a tenor de la normativa vigente en materia de medio ambiente y que es de aplicación al presente proyecto se puede establecer:

- Desde el **29-04-2015** está en vigor la **Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.**
- El día 29 de abril de 2011 entra en vigor el **Reglamento de evaluación ambiental de la comunidad autónoma de Extremadura.**

- La forestación objeto de este proyecto se encuentra vinculada a las disposiciones del Anexo V de la legislación de referencia, en el que se establecen los proyectos sometidos a **evaluación ambiental simplificada**, dentro del Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería. Apartado b) Forestaciones según la definición del artículo 6.g) de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, que afecten a una superficie superior a 25 ha [...]
- Las actuaciones descritas, forestación, no se incluyen en el apartado c) del anexo citado "sobre las primeras repoblaciones con una superficie superior a 25 ha o cualquier superficie en área protegida, cuando entrañen riesgos de graves transformaciones ecológicas negativas", ya que conforme se acredita en esta documentación la implantación de masa forestal de paulownia aporta notables mejoras medioambientales respecto a la situación actual.
- El presente documento se estructura, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 74 de la Ley 16/2015, de 23 de abril, en los siguientes apartados:
- El Artículo 73. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental simplificada, establece que:

"Deberán someterse a evaluación de impacto ambiental simplificada los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, instalaciones o cualquier otra actividad que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura en los siguientes casos:

a) Proyectos comprendidos en el anexo V.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo IV ni el anexo V que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto, distintas de las recogidas en el anexo IV, de un proyecto que figura en el anexo IV o en el anexo V ya autorizado, ejecutado o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medioambiente. [...]"

- El órgano competente en materia de recepción de la presentación del informe de impacto ambiental, así como de la comprobación de su veracidad, es la Junta de Extremadura.
- El promotor presentará ante el órgano sustantivo¹, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada de un documento ambiental que contenga al menos la siguiente documentación:
 1. Definición, características y ubicación del proyecto.
 2. Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
 3. Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.
 4. Las medidas que permitan prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.

¹ el promotor presentará la documentación ante el órgano ambiental para aquellos proyectos en los que no exista órgano sustantivo, o siéndolo la Administración local, la actividad esté sometida a autorización ambiental integrada o unificada.

5. La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.
6. La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.
7. Presupuesto de ejecución material de la actividad.
8. Documentación cartográfica que refleje de forma apreciable los aspectos relevantes del proyecto en relación con los elementos ambientales que sirven de soporte a la evaluación ambiental del mismo.

Por tanto, la actuación descrita en el presente documento, por su importancia y características, requiere **informe de impacto ambiental simplificado**.

El presente documento se estructura, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 74 de la Ley 16/2015, de 23 de abril, en los siguientes apartados:

2 Definición, características y ubicación de la actuación.

El objeto del presente documento es servir de base para la tramitación ambiental de las actuaciones descritas en apartados posteriores.

2.1 Descripción general del Proyecto:

El proyecto objeto de este estudio se fundamenta en la realización de plantación de híbridos de Paulownia en terreno agrícola, de regadío. Se ha previsto el dimensionamiento de 45,00 hectáreas, orientada hacia la producción maderable, con turno vegetativo de 10 años y con dotación de riego por goteo.

El conjunto de actuaciones encaminadas al desarrollo del proyecto consiste, básicamente, en:

1. Adaptación de los equipos de bombeo actuales para su adaptación a las nuevas condiciones de operación. Se ha previsto la sustitución de los actuales equipos por otros de menor potencia dado que las necesidades hídricas de la nueva plantación son significativamente menores a las actuales.
2. Ejecución de una nueva red de riego, tipo ramificada, con conducción de tubería de PEAD de presión nominal máxima 10 bares. La red está ejecutada en diámetros comprendidos entre los 220 mm iniciales hasta 50 mm. Las conducciones principales y secundarias irán alojadas en zanjas, de 0.60 metros de ancho y 0.80 m de profundidad media.
3. La red de riego se ha sectorizado en tres zonas, con riego en turnos de unas cinco horas, en las fases de mayor demanda de agua. La gestión del riego por zonas se realiza a través de válvulas motorizadas gobernadas por un CCM instalado en la actual instalación de bombeo.
4. Las conducciones en las que se dispondrán los goteros son de 16 mm de diámetro. Se ha previsto la ubicación de goteros cada 0,75 m. Las conducciones que alojan los goteros son sensiblemente paralelas, con separaciones máximas de 4,50 m entre filas. La longitud máxima entre las plantaciones es de 4,00 metros
5. Plantación de unas 50 Ha con una densidad de unos 555 pies/ha de diferentes variedades de Paulownia

Dado la actual infraestructura existente en la finca, no se prevé realizar inversiones adicionales en caminos de servicios, edificaciones ni instalaciones auxiliares. Las instalaciones eléctricas existentes son válidas para la nueva actuación.

La actuación descrita se desarrolla íntegramente en suelos de naturaleza privada, fuera del dominio público hidráulico y de carreteras. La afección a la zona de servidumbre ha sido informada previamente por los órganos sectoriales.

2.2 Promotor.

La entidad GE SPAIN UNIT, S.L., con C.I.F: B10482388, con domicilio en Malpartida de Plasencia (Cáceres), C.P. 10840, Dehesa de la Bazagona, cortijo venta la Bazagona, s/n, polígono 35, parcela 2, casa exterior 2, dispone de contrato de opción de compra sobre la explotación Bazagona, con superficie de 52,65 hectáreas, pretendiendo hacer efectiva dicha opción a corto plazo.

2.3 Área de actuación:

En el anexo nº 1 se muestran los principales planos de la actuación y el área afectada.

La ubicación de explotación Bazagona puede apreciarse en los planos adjuntos. La finca objeto de actuación está enclavada en el Norte de la provincia de Cáceres, término municipal de Malpartida de Plasencia, paraje Bazagona, en la Ribera del Río Tiétar.

La zona de actuación programada se detalla en los planos adjuntos. El centro de la actuación se ubica en las coordenadas UTM:

- Huso 30.

- Coordenada x, 251.067,00
- Coordenada y, 4.424.000,00



Figura 1. Esquema de localización de la Finca en el Mapa 1:50.000. Hoja número 623.

2.4 Superficies de actuación.

Las superficies objeto de implantación del cultivo se resumen en el cuadro adjunto, con detalle de la superficie SIG-PAC de los diferentes recintos Características del potencial impacto:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie SIGPAC (Has)	uso	% Regadío
10	119	35	1	1	15,70	TA	100%
10	119	35	2	1	13,90	TA	100%
10	119	35	3	1	9,62	TA	100%
10	119	35	9	1	1,19	TA	100%
10	119	35	10	1	9,82	TA	100%
Totales					50,23	TA	100 %

Tabla nº 3. Tabla de superficies de implantación del cultivo.

El ajuste agronómico susceptible de sustentar las plantaciones de paulownia se establece en los siguientes parámetros:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Recinto	Superficie SIGPAC (Has)	Superficie FORESTACIÓN(Has)	% Regadío
-----------	-----------	----------	---------	---------	-------------------------	-----------------------------	-----------

10	119	35	1	1	15,70	15,57	100%
10	119	35	2	1	13,90	13,90	100%
10	119	35	3	1	9,62	9,62	100%
10	119	35	9	1	1,19	1,19	100%
10	119	35	10	1	9,82	9,82	100%
Totales					50,23	50,00	

Tabla nº 4. Tabla de superficies efectivas de implantación del cultivo.

2.5 Concesión de Aguas.

La explotación Bazagona, sobre la que la entidad GESPU proyecta efectuar plantación de híbrido interespecífico de Paulownia, está integrada en la Comunidad de Regantes Bazagona, disponiendo para la totalidad de su superficie de la correspondiente dotación de agua de riego. La procedencia de los caudales de agua para riego se corresponde con la Concesión de la Dirección General de Obras Hidráulicas de 7 de mayo de 1951, actualizada mediante expediente 32372/98, inscripción 4731, que otorga a la Comunidad de Regantes finca La Bazagona un caudal de 120,20 litros /segundo para riego de 140,50 hectáreas, con toma de aguas por elevación del cauce del Río Tiétar, margen izquierda.

2.6 Descripción del medio físico.

Las principales características del medio físico en el que se implantará el cultivo de paulownia se describen bajo los siguientes epígrafes:

2.6.1 Descripción de la zona de actuación.

La actuación se desarrolla en la, denominada, finca la Bazagona. Esta se encuentra en las llanuras aluviales del río Tiétar en las proximidades de la población de Valdeñigos, pedanía de la población de Tejeda de Tiétar.

La finca original fue afectada por la construcción de la autovía EXA1, que modificó su implantación tradicional.

2.6.2 Caracterización agroclimática.

El clima del área donde se proyecta implantar el cultivo de paulownia es de tipo continental, suavizado por la influencia del Río Tiétar, en cuya ribera se ubica la explotación, así como por la incidencia protectora del macizo central de Gredos que suaviza el impacto de los vientos del Norte.

La descripción agroclimática la fundamentaremos en el estudio publicado en la colección Agricultura y ganadería extremeña, bajo tesis de Rocío Velázquez Otero, Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez y José Miguel Coletto Martínez. Se describe en la misma una caracterización agroclimática de Extremadura en 11 regiones, integradas en las comarcas naturales de Extremadura.

A partir de los datos climáticos del año 2015-2016 y los de la serie histórica de 1985 a 2015, de 30 años, (periodo de referencia) se lleva a cabo un ajuste de zonas. La actuación se ubica en la denominada "Vegas del Alagón y Tiétar".



Figura 2. Mapa de zonas climáticas de Extremadura.

Los parámetros climáticos para la zona referenciada se corresponden con los siguientes parámetros:

Zona climática: Vegas del Alagón y Tiétar (estación de Presa de Valdeobispo).

En el año 2105/2016, la temperatura media anual de la zona fue de 16,3 °C; aumentó ligeramente 0,2 °C respecto a la temperatura media anual del periodo 1985-2015. Las temperaturas medias mensuales, oscilaron entre los 9,0 °C de febrero (descendiendo la temperatura mínima absoluta hasta -2,0 °C) y los 27,7 °C de julio, alcanzándose la temperatura máxima absoluta en julio y agosto, con 40 °C. Sin embargo, la temperatura media de las máximas alcanzó 35,8 °C en julio, mientras que la temperatura media de las mínimas fue de 4,1°C en marzo.

Las horas frío-acumuladas fueron de 797, alcanzándose los valores más elevados entre diciembre y febrero. Se registraron un número reducido de heladas, concretamente 6 días, con temperaturas por debajo de 0 °C, entre el 30 de noviembre y el 19 de febrero. La precipitación anual acumulada fue de 751 mm, por encima de la precipitación media de la serie histórica (689 mm). Las precipitaciones de septiembre, noviembre, diciembre, febrero y marzo fueron inferiores a la media mensual histórica, llegando a reducirse en torno al 40% de la precipitación media en los meses de diciembre y marzo. Por el contrario, destacó el aumento de las precipitaciones en los meses de octubre (108%), enero (129%), abril (247%) y mayo (208%).

El periodo de sequía duró 4 meses, de junio a septiembre. Las precipitaciones registradas permitieron tener una reserva importante de agua en el suelo desde octubre de 2015 hasta mayo de 2016 y unos excedentes de humedad en el suelo de 6 meses, principalmente en el mes de enero.

2015-2016	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Año
tm (°C)	20,9	16,9	12,7	9,3	9,1	9,0	10,1	12,7	16,3	23,0	27,7	27,4	16,3
T (°C)	28,1	21,7	18,9	14,4	12,9	13,7	16,1	17,9	21,6	31,0	35,8	35,6	22,3
t (°C)	13,6	12,1	6,6	4,2	5,3	4,3	4,1	7,5	11,0	14,9	19,6	19,1	10,2
Ta (°C)	32,0	28,0	25,0	19,0	19,0	19,0	21,0	24,0	29,0	37,0	40,0	40,0	27,8
ta (°C)	10,0	8,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	1,0	2,0	8,0	11,0	17,0	15,0	5,8
Nº horas frío			123	220	226	228							797
Nº heladas			1	1	1	3							6
Fecha PH-UH			30			19							
P (mm)	21	156	80	40	101	53	22	141	121	2	14	0	751
ETP (mm)	165	60	45	20	26	29	59	64	88	232	266	243	1.299
R (mm)		95	100	100	100	100	63	100	100				
L (mm)			30	21	75	24		40	32				221

Cuadro nº 1. Datos agroclimáticos de la estación Presa de Valdeobispo que identifica al área climática.

GRÁFICO 2: Diagrama ombrotérmico de Vegas del Alagón y Tiétar en el año 2016 y en el periodo 1985-2015



Figura 3. Diagrama ombrotérmico de Vegas del Alagón y Tiétar en el año 2016 y en el periodo 1985-2015

En el gráfico siguiente se detallan las temperaturas máximas y mínimas del periodo 2000-2016, tomadas en este caso de la estación agrometeorológica de Valdeíñigos, situada a escasamente 1 km de la finca de referencia.

		T media			T media	T media	T mín	T mín	T mín	ETo (Penman-	ETo	Precipitación	Precip	
AÑO	ESTACIÓN	T máx (°C)	T máx (°C)	T máx (°C)	(°C) Máx.	(°C) Med.	(°C) Mín.	(°C) Máx.	(°C) Med.	(°C)	Monteith)	(Hargreav	(mm)	efectiva P-M
2000	T I É T A R	40,84	22,82	3,62	28,92	15,18	-1,00	22,42	7,88	-5,98	1.066,51	1.349,24	775,00	398,35
2001		40,43	22,74	-0,01	29,42	15,59	-1,80	23,55	8,37	-8,03	1.086,61	1.357,62	833,00	448,07
2002		39,4	22,7	5,33	29,29	15,74	2,53	20,36	8,74	-3,38	1.065,20	1.338,16	911,20	484,54
2003		43,11	23,02	6,33	32,39	15,90	-1,05	23,92	8,90	-6,69	1.056,96	1.368,71	920,00	508,29
2004		42,12	23,02	4,94	31,14	15,24	1,96	21,21	7,76	-5,63	1.046,23	1.378,94	610,00	310,74
2005		42,64	23,36	8,26	30,61	15,27	-0,13	22,66	7,41	-8,08	1.125,30	1.411,44	500,60	253,31
2006		40,53	23,57	5,54	31,67	16,01	1,03	24,83	8,58	-6,69	1.084,04	1.411,78	679,80	358,71
2007		41,52	22,23	0,92	29,51	14,47	-2,72	19,43	7,17	-9,27	999,30	1.321,95	659,80	333,96
2008		40,4	22,64	6,75	29,28	14,83	1,35	20,55	7,18	-7,22	1.051,07	1.348,60	615,80	308,68
2009		39,93	23,88	4,03	30,39	16,18	-1,42	22,20	8,21	-8,27	1.143,93	1.437,90	625,80	317,14
2010		40,76	22,64	2,78	30,66	15,38	-0,43	22,14	8,13	-6,41	1.047,22	1.373,02	1.148,40	639,55
2011		40,09	23,59	5,49	30,39	15,53	1,06	21,55	7,79	-5,69	1.068,20	1.411,54	752,34	398,62
2012		40,03	23,37	8,73	30,76	14,90	-1,44	22,75	6,61	-9,79	1.055,96	1.410,18	486,56	238,56
2013		40,9	22,7	6,87	30,13	14,80	-0,73	19,25	7,20	-7,41	1.057,66	1.369,02	827,00	425,28
2014		39,83	22,9	5,36	28,79	15,53	-1,20	20,11	8,08	-7,61	1.089,93	1.369,64	842,49	438,36
2015		42,15	23,94	3,31	30,83	15,72	-0,69	23,87	7,52	-7,54	1.098,93	1.455,56	572,87	299,86
2016		43,27	23,26	5,43	30,27	15,85	-1,05	21,29	8,52	-5,29	1.013,73	1.377,98	670,45	339,01
2017	42,88	24,87	3,98	32,37	16,07	-0,75	24,21	7,66	-7,54	1.112,29	1.498,07	372,13	188,06	
MEDIAS		41,15722	23,180556	4,87	30,38	15,46	-0,36	22,02	7,87	-7,03	1.070,50	1.388,30	711,29	371,62

Tabla nº 1. Evolución climática estación Valdeñigos, en las proximidades de la actuación.

2.6.3 Edafología.

Los suelos de la explotación, en consonancia con su ubicación en la zona de influencia de la Ribera del Río Tiétar, pertenecen al tipo de suelos aluviales, en los que por influencia de la roca madre subyacente, de naturaleza silícica, los caracteriza como suelos de estructura arenolimososa, sueltos, permeables y profundos, de naturaleza ácida, con muy bajo contenido en cal y nivel deficiente de potasio.

La analítica característica de estos suelos se incorpora como anexo nº 2 a este mismo documento.

DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA MUESTRA

Artículo: Suelos - JOSÉ LUIS GUZMAN - MUESTRA Nº1 jguzmanperez@gmail.com 695804678

Recogida por Polígono 35 parcela 1 CLIENTE

RESULTADOS ANALÍTICOS:

Ensayos	Resultado	Unidades	Método
Potasio (K+)	0.20	mg/kg	M.I. (ICP-AES)
Nitrogeno Total	0.10	%	PS/HIDRO/04
pH (1: 2,5 en agua)	5.95	u	PS/HIDRO/02
Textura	-		PS/HIDRO/01
Arena (% suelos)	60.00	%	PS/HIDRO/01
Arcilla (% suelos)	2.00	%	PS/HIDRO/01
Limo (% suelos)	38.00	%	PS/HIDRO/01
Fósforo asimilable	<1.00	%	PS/HIDRO/05

Tabla nº 2. Caracterización de los suelos de la finca objeto de actuación.

2.7 Zonas protegidas.

Analizada la documentación disponible se han localizado las siguientes figuras de protección en el entorno:

2.7.1 Vías pecuarias.

Cordel de Navalmoral.

Proyecto de Clasificación: O. M. 24/05/1960 | B.O.E. 09-06-1960

Anchura 37.61 m.

En el entorno de la zona se encuentra el denominado Cordel Vado Navalmoral, en su tramo quinto. Por la Dehesa de la Bazagona. - Dirección, de NO. a SE. - Longitud, mil setecientos metros (1.700 m.). - Anchura: Treinta y siete metros con sesenta y un centímetros (37,61 mts.).

Pasado el río Tiétar se unen los dos trayectos del tramo anterior en la venta de la Bazagona y apartándose de la carretera, que sigue a la Estación, continúa el Cordel atravesando la Dehesa de la Bazagona, de D^a Carmen Silva, entre pinares, saliendo del término de Malpartida de Plasencia y pasando al de Toril por la Dehesa de Mirabel, de D^a Inmaculada Silva.

La actuación no afecta a la vía pecuaria.

2.7.2 Zonas protegidas. LIC-ZEPA

El entorno de la actuación se desarrolla en el entorno de la ZEPA Monfragüe y el LIC Tiétar.

La actuación no afecta, directamente, a las zonas protegidas a pesar de su proximidad.

ZEPA “Río y pinares del Tiétar”

ZEPA asociada al río Tiétar y gran parte de sus tributarios, entre el límite autonómico hasta la ZEPA “Monfragüe y las dehesas del entorno”, que incluye gran parte de los pinares asociados a los terrenos arenosos de las terrazas del río Tiétar. Alberga una interesante comunidad de aves forestales asociada fundamentalmente a los pinares, así como una comunidad de aves rupícolas asociadas a los cantiles de las gargantas que descienden de la Sierra de Gredos.

Su disposición y grado de conservación facilita función como corredor ecológico entre Gredos-valle del Jerte y Monfragüe.

ZEC “Río Tiétar”

ZEC lineal que se extiende por buena parte de la red fluvial del río Tiétar en Extremadura, prolongándose hasta el embalse de Torrejón-Tiétar en Monfragüe. Incluye una excelente representación de vegetación ribereña, así como por otras formaciones arbóreas y arbustivas circundantes, asociadas tanto al río Tiétar, como a sus afluentes. Son de destacar también la comunidad de odonatos, asociados fundamentalmente a las gargantas que descienden de Gredos, la presencia de desmán ibérico en algunas de las cabeceras de las gargantas, la comunidad de murciélagos, tanto cavernícolas, como forestales presentes en el entorno y que usan asiduamente el espacio, y la presencia de numerosas colonias de topillo de cabrera repartidas a lo largo de todo el territorio.

Su disposición y grado de conservación facilita función como corredor ecológico entre Gredos-valle del Jerte y Monfragüe.

ZEPA Monfragüe y las Dehesas del entorno

En la zona de actuación está representado fundamentalmente, en esta zona, por extensas dehesas, con zonas de monte mediterráneo más denso, asociado fundamentalmente a los riberos del río Tajo y río Almonte, así como a sus arroyos tributarios, entre los que destacan los siguientes: arroyo de La Vid, arroyo de los Astiles, arroyo de El Fresno, arroyo de Las Mesas, Rivera del Castaño, arroyo Balbuena y arroyo Porquerizos.

Destaca por las excelentes poblaciones de rapaces y cigüeña negra que se distribuyen en las inmediaciones del Parque, favorecidas por las extensas superficies de dehesa que ofrecen grandes zonas de alimentación

3 Breve estudio de alternativas y descripción de la solución adoptada.

A pesar de que la entidad promotora del presente proyecto se dispone a ejecutar la opción de compra de la explotación Bazagona exclusivamente en el caso de que pueda llevar a efectos la plantación de paulownia, es obvio que se requiere un estudio de alternativas que verifique la idoneidad de la solución desde el punto de vista ambiental, aunque, evidentemente, este estudio de alternativas no puede obviar la necesaria rentabilidad económica asociada a unos y otros sistemas.

Si, a consecuencia del estudio, resultase que la única alternativa imaginable bajo aspectos empresariales (la puesta en explotación de las 50 hectáreas de paulownia analizadas) no fuera viable, el resto de las alternativas analizadas no se llevarían a cabo.

No obstante, y bajo parámetros estrictamente ambientales, se analizarán además la alternativa de producción de maíz para grano, y la de tabaco Virginia flue-cured, que son las que los actuales propietarios están abordando en la fase precedente.

3.1 Descripción de las diferentes alternativas.

Para la selección de alternativas se ha realizado un estudio pormenorizado que se resume en el presente documento. Dados los condicionantes de espacio (necesariamente las actuaciones se desarrollarán en la zona objeto de estudio sin posibilidad de ubicación alternativa) el estudio de alternativas se ha centrado en las posibilidades de cultivo a implantar y la forma de explotar las mismas. En la línea de simplificar lo máximo posible el posterior estudio, las posibles soluciones planteadas se diferencian principalmente por:

- Tipo de cultivo a llevar a cabo en las instalaciones.
- Métodos de cultivo y explotación adoptados.

Lógicamente, estas soluciones pueden estar más o menos interrelacionadas. No obstante, en el caso particular en el que nos encontramos. A continuación, se hace una evaluación de las posibilidades de cada zona estudiadas en el citado anejo. Respecto al tipo de actuación:

- El mantenimiento de la situación actual, sin cultivo o cultivos idénticos a los que se han llevado a cabo hasta la fecha.
- La implantación de cultivos alternativos, entre los que se encuentra el principal.

Los condicionantes de explotación, sistemas de tratamiento y riego están asociados al cultivo y a los condicionantes siguientes:

- Escasez de parcelas adecuadas. El terreno tiene un gran valor económico por tratarse de parcelas de gran interés agrícola. La ocupación de un tipo de terreno de estas características afecta a la riqueza de la población.
- La disponibilidad de recursos limitados (Agua), que condiciona las soluciones adoptadas.
- La necesaria rentabilidad de la actuación proyectada. Diferentes cultivos redundan en mayores costes y/o mayores rentabilidades, por lo que las soluciones que planteen la alternativa final en criterios de rentabilidad nula o negativa no tendrán desarrollo práctico.

3.1.1 Alternativa 0. Terreno improductivo. No se cultiva.

La alternativa 0 consiste en abandonar todo cultivo de la instalación actual convirtiéndola en explotación portaderechos de la PAC.

3.1.2 Alternativa 1. Alternativa implantación Paulownia.

La alternativa prevista consiste en la implantación de híbrido maderable de paulownia, con dotación de riego por goteo y fertirrigación. El proyecto contemplaría un ciclo de 10 años, tras el cual

se procede al recepado de la plantación, con selección de nuevos brotes que consolidan la plantación para otro ciclo de 10 años, tras el cual se vuelve a efectuar la corta y recepado.

De esta forma se favorece una nueva selección de brotes fundacionales, que con repetición del ciclo posibilitarían un tercer turno vegetativo, tras el cual se dará por finalizado el ciclo técnico de cultivo. En último término (30 años) se procede al levantamiento de los troncos y raíces que serán eliminados de la parcela, atendiendo a la legislación en materia de gestión de residuos.

En estas circunstancias cabe que se inicie el ciclo de nuevas plantaciones, pero en parcelas diferentes de las contempladas y analizadas en el presente estudio. **Se establece específicamente, dentro del plan de vigilancia ambiental, el compromiso de destoconado y regeneración de suelos, que incluye, incluso, la renovación de fertilidad del suelo, mediante los preceptivos programas de fertilización postcosecha.**

La actuación consistiría en:

1. Desmontaje, parcial, de las infraestructuras de riego existentes.
2. Creación de una nueva red de riego, por goteo, para las nuevas instalaciones.
3. La plantación del nuevo cultivo.

Los datos técnico-económicos vinculados al proyecto de implantación de paulownia se resumen en apartados posteriores, en el que se analizan los gastos inherentes a la inversión en el establecimiento de la plantación y el capítulo de gastos anuales de mantenimiento durante los 10 años del ciclo. Significamos que a este ciclo le seguiría un segundo ciclo vegetativo, de otros 10 años, con idénticas características a los del primer periodo, pero con el ahorro de implantación, ya que la plantación se consolida a través del sistema radicular del primer ciclo. Tras el segundo ciclo se produciría el tercer y último aprovechamiento, con duración de otros 10 años.

3.1.3 Alternativa 2. Maíz Grano:

La alternativa número 2 consistiría en la implantación, en toda la superficie o en parte, de cultivos tradicionales de la zona, maíz en grano.

La actuación consistiría en:

1. Mantenimiento de las infraestructuras actuales de riego por aspersión (pívots y aspersores según la parcela).
2. La plantación del nuevo cultivo de ciclo anual.

3.1.4 Alternativa 3. Tabaco Virginia Flue-Cured.

El cultivo y curado del tabaco Virginia Flue-Cured, mientras gozó de la protección comunitaria, vía ayudas directas a la producción, representó el principal factor de viabilidad de las explotaciones del Norte de la provincia de Cáceres, especialmente Valle del Tiétar, contribuyendo por si solo a dar estabilidad a otros muchos cultivos protegidos bajo la excelsa protección del tabaco.

En esta etapa las ayudas comunitarias eran muy superiores a los precios de compra abonados por las empresas de primera transformación.

No obstante, a partir de la cosecha 2013 la normativa de la Política Agraria Comunitaria impide la asignación de ayudas directas derivadas del primer pilar de la PAC al tabaco, produciéndose una profunda crisis del sector, en la que numerosos cultivadores abandonan la producción de tabaco, mientras otros intentan reducir costes de producción, mecanizando el cultivo y abordando el curado en modernas plantas colectivas de biomasa.

La alternativa nº 3 es dar continuidad a un cultivo tradicional que se desarrollará, en cualquier caso, de forma diferente al método tradicional en cuanto a mecanizaciones, curado en plantas colectivas, etc.

3.2 Condicionantes ambientales.

La selección final de las alternativas se hará ponderando, fundamentalmente, tres factores, el económico, el humano y el natural. Posteriormente, se analiza cada una de las soluciones desde el punto de vista del impacto ambiental producido tanto en el medio natural como en el medio humano independientemente de los factores económicos y técnicos. Entre los condicionantes más importantes que influyen en la toma de decisión se han tenido en cuenta los indicados en cuadros posteriores y que han sido analizados con detenimiento para cada una de las soluciones presentadas según la metodología que se presenta a continuación.

Para el análisis de esos y otros factores y de la incidencia ambiental de la actividad se ha realizado un estudio mediante un método sencillo, basado en un sistema matricial y desarrollado expresamente para este trabajo. Se disponen en las filas de la matriz los diferentes factores ambientales susceptibles de recibir impacto, agrupados por medios. En las columnas de la matriz, se sitúan las diferentes acciones del proyecto susceptibles de causar impacto sobre el medio, clasificadas en función de las fases de la actuación, tal y como se detalla en el anexo correspondiente.

- Fase de implantación
 - Accesos. Desmantelamientos previos.
 - Movimiento de tierras y procesos de implantación de sistemas de riego.
- Fase de Explotación:
 - Labores previas.
 - Plantación.
 - Vertidos al río y siembre
 - Recolección.

En las cuadrículas de cruce se estudia la interrelación entre todas y cada una de las acciones del proyecto, ponderadas mediante unos pesos (p) establecidos en función de la importancia del factor, y todos y cada uno de los factores ambientales, estimándose el impacto producido según el siguiente criterio (n):

- ± Impacto positivo/negativo.
- 0 Impacto nulo o despreciable.
- 1 Impacto bajo.
- 2 Impacto medio.
- 3 Impacto elevado.
- 4 Impacto alto
- 5 Impacto muy alto

En los cuadros siguientes se muestra el resultado obtenido al aplicar esta metodología. En definitiva, a parte de los factores ambientales anteriormente descritos se incluyen en las matrices de decisión otros factores que, sin necesitar una explicación y desarrollo extenso sí son necesarios tener en cuenta. Para ello se ha valorado cada una de las alternativas y sus afecciones a los factores ambientales considerados cuyo resultado se presenta posteriormente.

Se ha creído necesario establecer una ponderación de los diversos factores afectados en cada una de las acciones contempladas, los valores de los pesos (p) se reflejan, también en las tablas adjuntas. Para aportar una visión rápida de los diferentes parámetros intervinientes que condicionan la elección de la inversión programada se ha procedido a elaborar un esquema matricial de puntuación, en el que se valoran las incidencias de los índices de Valoración Ecológico-ambiental, valoración económica y función social.

La escala de valoración se ha adoptado según la mayor funcionalidad o versatilidad del parámetro analizado, resultando la máxima puntuación para la mayor intensidad favorable y el cero para la actuación o derivación más desfavorable.

3.3 Condicionantes económicos.

3.3.1 Alternativa nº 1. Paulownia.

Los datos técnico-económicos vinculados al proyecto de implantación de paulownia se resumen en el siguiente cuadro, en el que se analizan los gastos inherentes a la inversión en el establecimiento de la plantación y el capítulo de gastos anuales de mantenimiento durante los 10 años del ciclo. Significamos que a este ciclo le seguiría un segundo ciclo vegetativo, de otros 10 años, con idénticas características a los del primer periodo, pero con el ahorro de implantación, ya que la plantación se consolida a través del sistema radicular del primer ciclo. Tras el segundo ciclo se produciría el tercer y último aprovechamiento, con duración de otros 10 años.

ESTUDIO ECONÓMICO IMPLANTACIÓN PAULOWNIA				50		Has.		555		arboles/Ha.(4,5X4 m.)		27.750		Arboles/explotación		
Año		Implantación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	TOTAL CICLO				
Ingresos																
Producción madera en m3/arbol	1,2											1,20				
Producción madera en m3/Ha.	666											666,00				
Precio venta madera en pie (l/m3)	70											70,00				
Valor cosecha/Ha (l)												46.620,00				
Valor cosecha explotación (l)												2.331.000,00	2.331.000,00			
Inversión unitaria Ha.	1(ha)															
Proyectos y estudios	l/Ha	260,00														
Análisis suelos	l/Ha	15,00														
Instalación riego goteo	l/Ha	2.150,00														
- Red Primaria																
- Red secundaria																
- Red terciaria																
- Línea Goteros																
- Cuadro maniobras y automat.																
Inversiones Plantación 1 /Ha.		6.359,68														
Labores preparatorias		25,32														
Escalados y enmiendas		137,32														
Marcaje plantación		240,00														
Apertura Hoyos		202,56														
Material vegetal (Raíces)		5.550,00														
Mano obra Plantación		128,52														
Acondic. Suelos		75,96														
Total inversión 1 Ha.		8.784,68														
Total inversión Explotación		439.234,00														
Costes puesta en explotación			115.426,00	115.426,00	109.376,00	109.376,00	92.386,00	92.386,00	92.386,00	92.386,00	92.386,00	92.386,00	911.534,00			
Coste mantenimiento/Ha			2.308,52	2.308,52	2.187,52	2.187,52	1.847,72	1.847,72	1.847,72	1.847,72	1.847,72	1.847,72				
- Abonos, fertilizantes y fitosanitarios			192,00	192,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00			
- Mantenimiento riegos			185,64	185,64	185,64	185,64	185,64	185,64	185,64	185,64	185,64	185,64	185,64			
- Postes entutorado			222,00	222,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00			
- Podas formación y entutorado			384,80	384,80	384,80	384,80	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00			
- Laboreo Fase vegetativa			101,28	101,28	101,28	101,28	101,28	101,28	101,28	101,28	101,28	101,28	101,28			
- Comunidad de Regantes			120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00			
- Coste energético			450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00			
- Cuotas Seguridad Social			245,00	245,00	198,00	198,00	198,00	198,00	198,00	198,00	198,00	198,00	198,00			
- Dirección y Asistencia Técnica			75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00			
- Personal vigilancia y guardería			332,80	332,80	332,80	332,80	332,80	332,80	332,80	332,80	332,80	332,80	332,80			

Tabla nº 3. Resumen económico de explotación de la Alternativa nº 1.

3.3.2 Alternativa nº 2. Maíz en Grano.

La opción de implantación de cultivos anuales, tradicional en esta zona, ofrece la particularidad de ser descartable por dos razones fundamentales, una sus elevadas necesidades de laboreo, e insumos, y, especialmente la demanda hídrica, cifrada para este tipo de suelos, en más de 5.000 m³/Ha y año, y por otro lado por la circunstancia de que las interferencias en el mercado internacional ofertan un precio de mercado totalmente insuficiente para garantizar la viabilidad de las explotaciones.

En el cuadro adjunto resumimos un estudio técnico económico, ajustado a un maíz de ciclo 600, optimizado para recolección temprana (octubre-noviembre) con costes mínimos de secado.

Hectáreas Cultivo

50,00

Rendimientos unitarios	
Rendimiento (t.m./ha):	13
Precio de venta (€/t.m.):	185,00

Resumen Económico	
Ingreso por hectárea (€)	2.405
Costes Totales/Ha.	2.636
Beneficio/Ha.	-231

RESUMEN EXPLOTACIÓN (Hectáreas)	
Ingresos Explotación	120.250,00
Costes Explotación	131.817,50
Beneficio explotación	-11.567,50

DETALLE DE COSTES UNITARIOS 1/Ha.

Costes directos	Epoca	Cantidad	Unidades	Precio(€)	Importe (€)
Mano de obra					
Vigilancia y guardería explotación	Enero- Diciembre	17,0	Hora m.o	6,75	115
Riegos	Junio-septiembre	30,0	Hora m.o	6,75	203
Apoyo operaciones cultivo	Marzo-mayo	7,0	Hora m.o	6,75	47
Total mano de obra					365

Maquinaria					
Pase vertedera	Noviembre-enero	1,8	Horas/ha	32,00	56,00
Gradoo	febrero	1,5	Horas/ha	32,00	48,00
Gradoo cruzado	febrero-marzo	1,5	Horas/ha	32,00	48,00
Abonado fondo	marzo-abril	0,6	Horas/ha	32,00	19,20
Incorporación abono	abril	1,0	Horas/ha	32,00	32,00
Tratamiento Herbicida+Insecticida	abril	0,7	Horas/ha	32,00	22,40
Siembra	abril-mayo	1,8	Horas/ha	32,00	56,00
Pases cultivador	mayo-junio	2,0	Horas/ha	32,00	64,00
Incorporar urea y aporcar	junio	2,0	Horas/ha	32,00	64,00
Cosechadora	octubre-noviembre	1,4	Horas/ha	70,00	98,00
Total maquinaria		16			507,60

Insumos					
Semilla	abril-mayo	1,8	Bolsa 50.000 ud.	120,00	216
Fertilizantes:					
Complejo (10-7-20)	marzo	0,8	Toneladas/Ha.	350,00	280
Urea	mayo-junio	0,5	Toneladas/Ha.	290,00	145
Herbicidas:					
Acetocloro	Septiembre-noviembre	4,0	Litros/Ha.	4,50	18
Glifosato	Septiembre-noviembre	1,0	Litros/Ha.	3,50	4
Gramoxone	Septiembre-noviembre	1,0	Litros/Ha.	3,00	3
Insecticidas:					
Clorpirifos	Septiembre-noviembre	1,5	Litros/Ha.	4,50	7
Otros:					
Portes Secadero	octubre-noviembre	13,0	Toneladas/Ha.	9,00	117
Secado maíz a 14,5%	Marzo-mayo	13,0	Toneladas/Ha.	7,00	91
Análisis de suelo (fertilidad completa)	Junio-julio	1,0	ud.	2,00	2
Total insumos					882

Otros Costes					
	Epoca	Cantidad	Unidad	Valor (€)	
Energía Riego	Anual	650,00	€/Ha.	1,00	650
Comunidad Riegantes	Anual	125,00	€/Ha.	1,00	125
Administración	Anual	20,00	€/Ha.	1,00	20
Impuestos y contribuciones	Anual	87,00	€/Ha.	1,00	87
Total otros Costes					882
Total costes/Ha					2.636

Tabla nº 4. Resumen económico de explotación de la Alternativa nº 2.

3.3.3 Alternativa nº 3. Tabaco.

Las limitaciones en las horas humo de que disponen los ciudadanos, las impactantes secuencias de las campañas publicitarias de la Organización Mundial de la Salud y, al mismo tiempo, el encarecimiento del tabaco por la subida en los impuestos especiales e impuestos ad valorem, han originado una penalización al sector. Todo ello reduce sus expectativas y una retirada parcial de las empresas compradoras de tabaco, con congelación o disminución de los precios comerciales, originándose como consecuencia de todo ello una disminución del cultivo.

Esta conjugación de la pérdida de ayudas comunitarias, de la congelación o caída de precios comerciales unido a los crecientes costes de producción han motivado que la aventura de producir tabaco, bajo aspectos económicos y mercantiles sea cuando menos, compleja, ya que se originan pérdidas contables en la mayoría de las explotaciones productoras de tabaco.

Estas pérdidas van además íntimamente unidas a la problemática de su sostenibilidad ambiental, ya que presenta una excepcional demanda hídrica y una especial intensidad de laboreo, pesticidas y fertilizantes, que contribuyen a incrementar la contaminación ambiental, sin compensación social, pues los sistemas actuales de cultivo se han mecanizado tremendamente, en aras de minimizar los costes de producción. Se han perdido, de esta forma, los principales atributos del tabaco, como era la excepcional demanda de mano de obra durante los procesos de cultivo y curado.

En el diagrama adjunto se reproduce un estudio económico del tabaco, que revela las valoraciones de las pérdidas generadas.

Operación	frecuencia	Valor	horas	coste €/Hora	TOTAL M.O	horas Maquina	coste €/hora	TOTAL MAQ.	insumos	COSTE TOTAL €	COSTE TOTAL 1 Ha.	COSTE TOTAL EXPLOTACIÓN (50 Has.)
Preparación terreno												
Asiento												
Pase gradas	2		0,00	0,00	0,00	1,00	25,32	50,64	0,00	50,64		
Aportación Materia orgánica	1		0,00	0,00	0,00	1,00	48,00	48,00	270,40	318,40		
Pase de gradas	1		0,00	0,00	0,00	1,00	25,32	25,32	0,00	25,32		
Enmienda caliza	1		0,00	0,00	0,00	1,00	25,32	25,32	15,00	40,32		
Pase de Gradas	1		0,00	0,00	0,00	1,00	25,32	25,32	0,00	25,32		
Subsolado	1		0,00	0,00	0,00	2,20	25,32	55,70	0,00	55,70		
Chissel	2		0,00	0,00	0,00	1,00	25,32	50,64	0,00	50,64		
Tratamiento nematocida	1		0,00	0,00	0,00	1,00	25,32	25,32	390,00	415,32		
Total Preparación terreno			0,00		0,00	9,20	30,54	280,94	675,40	981,66	981,66	49.083,20
Plantación:												
Trasplante	1		17,50	7,14	124,95	2,50	30,00	75,00	240,00	439,95		
Fertilización	1		0,00	0,00	0,00	2,00	25,32	50,64	452,00	502,64		
Total Plantación			17,50	7,14	124,95	4,50		125,64	692,00	942,59	942,59	47.129,50
Labores Cultivo:												
Bina	1		3,00	7,14	21,42	1,50	25,32	37,98	0,00	59,40		
Mano obra posterior a bina	1		14,40	7,14	102,82	0,00	0,00	0,00	0,00	102,82		
Cultivador	2		0,00	0,00	0,00	1,00	25,32	50,64	0,00	50,64		
Aporcado + ttº Herbicida	1		0,00	0,00	0,00	1,00	30,00	30,00	40,00	70,00		
Total Labores cultivo			17,40	7,14	124,24	3,50		118,62	40,00	282,86	282,86	14.142,80
								0,00				
Tratamientos												
	1		0,00	0,00	0,00	1,00	30,00	30,00	15,00	45,00		
	1		0,00	0,00	0,00	1,00	30,00	30,00	20,00	50,00		
	1		0,00	0,00	0,00	1,00	30,00	30,00	45,00	75,00		
Total Tratamientos					0,00	3,00		90,00	80,00	170,00	170,00	8.500,00

Tabla nº 5. Estudio de costes alternativa nº 3.

					0,00				0,00			
Despunte												
Despunte	1		5,00	7,14	35,70	0,00	0,00	0,00	0,00	35,70		
Primer Control Brotes	1		5,00	7,14	35,70	1,00	30,00	30,00	77,61	143,31		
Segundo Control Brotes	1		5,00	7,14	35,70	1,00	30,00	30,00	48,00	113,70		
Desbrote manual	2		3,00	7,14	42,84	0,00	0,00	0,00	0,00	42,84		
Total Despunte			18,00	8,33	149,94	2,00	30,00	60,00	125,61	335,55	335,55	16.777,50
Riegos												
Cuota Confederación	1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		108,14	108,14		
cuota Comunidad Regantes	1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		50,75	50,75		
Nº Riegos	18		5,00	7,14	642,60	0,00	0,00		0,00	642,60		
Mano obra	1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		100,00	100,00		
Amortización Instalaciones	1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		125,00	125,00		
Total Riegos:			1,00		642,60			0,00	383,89	1.026,49	1.026,49	51.324,50
Selección, Tte., carga descarga												
Selección	3000		1,00	0,12	360,00	0,00	0,00	0,00	0,00	360,00		
Transporte	3000	0,03								90,00		
Total selección y carga descarga			1,00	0,12	360,00			0,00		450,00	450,00	22.500,00
Seguros y Varios												
Seguro pedrisco	3000	0,07								216,00		
Seguro incendio	1	100,00								100,00		
Gestoría	1	35,00								35,00		
P.R.L.	1	15,00								15,00		
Contribución	1	36,00								36,00		
Reparaciones y mantenimiento	1	50,00								50,00		
Total Varios										452,00	452,00	22.600,00

Tabla nº 6. Estudio de costes alternativa nº 3 (continuación).

3.4 Matrices ambientales.

3.4.1 Resumen de matrices ambientales y económicas.

Se incluye a continuación un resumen de los factores ambientales y los distintos

MATRIZ DE SELECCIÓN									
ACTUACIONES EN FINCA LA BAZAGONA	Factores ambientales		Factores económicos		Valores relativos				Puntuación total
	Fase de preapación	Fase de explotación	Primera implantación	Rentabilidad	Fas. Prep.	Fas. Expl.	Fas. Prep.	Fas. Expl.	
Alternativa 0	31	67	0.00	0.00	-561	54	100	100	-308
Alternativa 1	-174	125	0.33	0.55	100	100	0	0	200
Alternativa 2	-121	-16	0.10	0.18	144	-13	0	0	131
Alternativa 3	-171	28	0.15	0.16	102	22	0	0	124

3.4.2 Resúmenes matrices.

FASE DE PUESTA EN SERVICIO								
ACTUACIONES EN FINCA LA BAZAGONA	Act. Previas	Desbr. y tala	Mov. Tierras	Proc. constr.	Sistema de riego	TOTALES PARCIALES	MEDIA	PORCENTAJES PARCIALES
ALTERNATIVA 0	31	0	0	0	0	31	-108.75	-28.5%
ALTERNATIVA 1	-45	-45	-42	-46	4	-174		160.0%
ALTERNATIVA 2	-12	-45	-38	-38	12	-121		111.3%
ALTERNATIVA 3	-42	-45	-42	-46	4	-171		157.2%

FASE DE EXPLOTACIÓN					
ACTUACIONES EN FINCA LA BAZAGONA	Siembra	Recolección	TOTALES PARCIALES	MEDIA	PORCENTAJES PARCIALES
ALTERNATIVA 0	53	14	67	51.00	131.4%
ALTERNATIVA 1	109	16	125		245.1%
ALTERNATIVA 2	-8	-8	-16		-31.4%
ALTERNATIVA 3	14	14	28		54.9%

3.4.3 Conclusiones al análisis ambiental.

Los estudios e índices económicos aportados en capítulos precedentes se han introducido en la matriz de selección de este documento acreditan que la única opción viable, bajo los parámetros ambientales, económicos y sociales resulta ser la plantación de paulownia, que aún, por si misma las ventajas de su importante ahorro en demanda hídrica. Este ahorro está fundamentado en la dotación de riego por goteo y en la previsión de que, a partir del cuarto año, no precisará aportaciones de caudales de riego. El cultivo resulta, además con un papel muy equilibrado en la demanda de productos fitosanitarios y fertilizantes, ya que salvo que surja alguna incidencia muy novedosa y puntual de problemas fitosanitarios, los tratamientos con pesticidas son prácticamente nulos y la aportación nutricional de fertilizantes se realizará mediante fertirrigación, a cuyo objeto se desarrollará el correspondiente proyecto dotacional, a partir del segundo año de implantación del cultivo.

La absorción de gases de efecto invernadero justificarían por si mismos la viabilidad medioambiental de la plantación, ya que se acredita que se reducen un mínimo de 17 Tn. /Ha respecto a los cultivos vigentes.

La huella de carbono de las tres opciones (Salvo la alternativa 0), son más desfavorables en las alternativas 2 y 3 respecto a la 1.

Desde el punto de vista social las alternativas no son en ninguno de los casos positivas. Ninguno de los cultivos promueve, a corto plazo, una gran implantación laboral. Las perspectivas sociales derivadas de incrementar progresivamente esta actividad, unido a la probable localización de un centro operativo de procesamiento de este tipo de maderas, en el que la entidad promotora, a través de su empresa matriz son líderes mundiales, constituyen un factor apreciable de perspectivas muy favorables hacia esta opción.

Las opciones de explotación portaderechos de la PAC, así como la de cultivo de cereales se descartan por sí mismas, debido a la intrascendencia de sus resultados económicos y a su irrelevancia.

Las opciones de retomar los cultivos tradicionales de la zona, maíz y tabaco, tanto por los malos resultados económicos contemplados en la situación actual, con pérdidas contables de cierta trascendencia, como por su papel altamente contaminantes del medio natural y por la intensidad productiva asociada a una elevada demanda hídrica y de fitosanitarios, les convierten en opciones descartables por su falta de sostenibilidad ambiental. Por todo ello, se estima que la única opción viable es la programada por la empresa promotora.

4 Descripción de la solución adoptada.

4.1 Métodos de Riego:

En fase actual, y en consonancia con las alternativas tradicionales de cultivo de la explotación Bazagona, las diferentes parcelas que integran la zona objeto de forestación disponen de cobertura de riego por aspersión, integrada por cuatro máquinas PIVOTS autorregantes, que se complementan para los descuadres de las expresadas máquinas mediante red superficial con mangueras de polietileno de baja densidad y aspersores soportados por trineos, a marco de 18 x 18 m.

Con fundamento en la demanda hídrica de la forestación programada y del desarrollo vegetativo de los híbridos de paulownia, con alturas superiores a los 6 metros, que hacen inviable los sistemas de riego por Pivots, la propiedad proyecta descartar para el segundo año el riego actual, sustituyéndolo por un sistema de riego por goteo, con cobertura superficial de polietileno de 16 mm., dotadas de goteros integrados, al marco de 0,75 m., auto compensados, con caudales de 2,2 litros/hora.

Para cada una de las líneas de plantación de paulownia, se dispondrá de dos líneas porta goteros, paralelas a las líneas de plantación, que cubren la totalidad del área cultivada, según detalles reflejados en el correspondiente capítulo de esta memoria.

En los Anejos de este documento se ha incluido el diseño agronómico del riego, fundamentado en las recomendaciones y protocolos de la FAO, deduciéndose tanto la evapotranspiración potencial del cultivo como la demanda hídrica resultante y el programa y cálculo de la dotación de red de riego.

4.2 Cronograma y descripción de actividades en el 1º año: (2019).

Las fases consideradas en el proceso de implantación del cultivo de paulownia se describen en los siguientes apartados, que resumidamente se sintetizan en los siguientes diagramas:

Actividad	Fecha inicio	Duración en días	Fecha fin
Labores preparatorias	01-feb	10	11-feb
Encalado	02-feb	10	12-feb
Marcado Plantación Subsulado	08-feb	25	05-mar
Apertura Hoyos	15-feb	30	17-mar
Plantación Raíces	25-feb	25	22-mar
Acondicionamiento Suelos	25-mar	20	14-abr
Selección brote arbóreos	07-may	35	11-jun
Riegos 1º año	15-may	135	27-sep
Abonado 1º año	09-may	30	08-jun
Vigilancia plantación	10-feb	325	01-ene

Tabla nº Cronograma previsto (fechas).

Estas actuaciones se corresponden esquemáticamente con el siguiente diagrama:

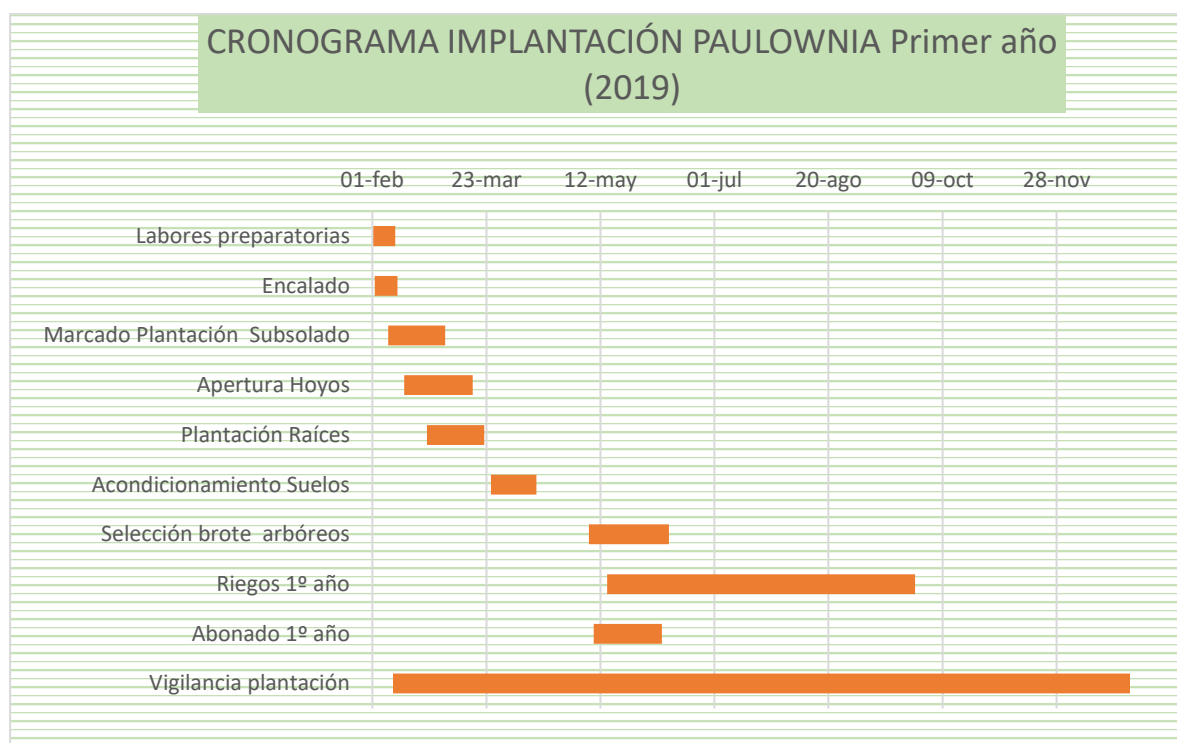


Figura nº. Cronograma de implantación del cultivo.

Las principales referencias de las diferentes fases se especifican en los siguientes apartados descriptivos:

4.2.1 Labores preparatorias:

Considerando la estructura de los suelos de la explotación, su topografía, con pendientes suaves y uniformes y la ausencia de vegetación arbustiva, las labores preparatorias se limitan a un pase de grada de discos, destinado a facilitar la distribución de una enmienda caliza del suelo, que se realizará en solución de continuidad.



Foto nº 1. Diagrama de labores preparatorias.

La excelente configuración de los suelos de la explotación y su suave pendiente posibilita la disposición de las líneas de plantación, optimizando los tiempos de utilización de la maquinaria y, consecuentemente, reduciendo el impacto ambiental.

4.2.2 Aportación de enmienda Cálcico Magnésica:

Esta enmienda va dirigida a modificar el pH del suelo, que según acreditan los diferentes análisis efectuados, manifiestan valores próximos a pH 6, circunstancia que por la experiencia empresarial de los promotores en el manejo de plantaciones de paulownia conviene corregir al alza, disminuyendo la acidez del suelo.

A estos efectos se programa la aportación de un complejo granulado, corviran, a dosis de 400 kg. /Ha, que será distribuido con abonadora centrífuga por la totalidad del área agronómica de cultivo de paulownia.

Tras la distribución de la enmienda caliza se procede a un segundo pase de vertedera, destinado a incorporar el corrector de acidez al perfil del suelo.

4.2.3 Marcado de plantación:

Considerando la uniformidad de las parcelas objeto de implantación del cultivo y la ausencia de pendientes significativas, que posibilitan efectuar el cultivo sin el seguimiento a curvas de nivel, se programa el marcado de las diferentes líneas de plantación, a marco de 4,5 x 4,00 m, mediante tractor de gran potencia (210 CV) provisto de mecanismo laser de orientación, que posibilitará el marcado mediante el pase de subsolador dirigido sobre besana óptima de trabajo, circunstancia que favorecerá el minimizar los movimientos y desplazamientos de la maquinaria sobre las parcelas de cultivo, optimizando de esta forma la incidencia ambiental.

4.2.4 Apertura de Hoyos para plantación de raíces de paulownia:

Sobre cada una de las líneas de plantación descritas en el apartado anterior, trazadas con separación de 4,5 m., se procederá seguidamente a la apertura de los correspondientes hoyos de plantación, dispuestos a marco de 4 m., que se realizarán mediante barrena ahoyadora, sustentada por la toma de fuerza del tractor, con dimensiones adecuadas para recibir las raíces de paulownia, muy voluminosas, circunstancia que aconseja un dimensionamiento de 60 cm. De diámetro y una profundidad de 0,70 metros.

Estos hoyos de plantación se dispondrán mediante la figura de cinco de oros, es decir a tresbolillo sobre líneas contiguas de plantación.

Considerando que algunas de las parcelas objeto de implantación del cultivo están delimitadas por carreteras de infraestructuras, será preciso garantizar que las líneas perimetrales de cultivo se dispondrán a una distancia mínima de 8 m. sobre la base de la plataforma de las diferentes vías.

En el fotograma siguiente puede apreciarse la disposición de los hoyos receptores de raíces, que darán lugar al establecimiento de la plantación.



Foto nº 2 Ejecución de hoyos para implantación.

4.2.5 Plantación.

Sobre el lecho de cada uno de los hoyos de plantación, descritos en apartados precedentes, se dispondrá la colocación de la raíz del híbrido de paulownia, interespecífico, registrado como “**SHAN TONG**”, de origen chino, que reúne las características de ser una especie de la familia de las escrufuláceas, no invasivo, de reproducción asexual, que garantiza la no infestación de terrenos circundantes, con la significación de que pese a estas características se dispondrá un mecanismo de vigilancia real de la cualidad de no reproducción sexual.

El proceso de colocación de las raíces fundacionales será manual.

Como se ha indicado la plantación se dispone al marco de 4,5 x 4 metros, que representa una densidad real de 555 plantas de paulownia/Ha., densidad que se considera óptima para la obtención de maderas de calidad en turnos de 10 años de ciclo vegetativo.

Una vez efectuado el recepado (con corta a ras del suelo), se reiniciará el ciclo productivo para los siguientes 10 años, a cuyos efectos, aprovechando el gran potencial de brotación radicular se seleccionará un único brote por tocón radicular, que dará lugar a la plantación fundacional, con características similares a las del primer turno.

Agotado este ciclo, nuevamente a los 10 años, se producirá el aprovechamiento maderero, iniciando el tercer y último periodo vegetativo, nuevamente con 10 años de duración.

Una vez finalizado el tercer aprovechamiento se procederá al arrancado de troncos y tocones radiculares, que serán transportados a otros enclaves para establecimiento de futuras plantaciones.

4.2.6 Acondicionamiento de suelos.

Tras la colocación de las raíces de paulownia en los diferentes hoyos de plantación, se procederá al acondicionamiento de suelos, operación fundamentada en el pase de conskilder o cultivador, que explanará el terreno eliminando las compactaciones que se hubieran podido producir en el proceso de apertura de hoyos, colocación de raíces y sellado de fosas.

4.2.7 Selección de brotes arbóreos.

Con el transcurso de los días y el lógico incremento de temperaturas se producirá la brotación de tallos subterráneos, en número variable, según vigor radicular, siendo preciso por tanto seleccionar el más prometedor y mejor situado para constituir el establecimiento de la plantación, con eliminación del resto de los brotes no deseados. De esta forma, y sobre la base de un solo tallo por hoyo de plantación, se gestará la consolidación de la plantación.

En fases progresivas de desarrollo será preciso efectuar la poda de los brotes axilares que surjan del tallo principal en una altura mínima de 4 metros. Esta operación de deshijado se fundamenta en mantener un futuro tronco con fuste limpio de nudos y ramificaciones, que potencie la calidad de la madera.

4.2.8 Riegos primer año.

Considerando la demanda hídrica del cultivo, detallada en el correspondiente capítulo del riego y al objeto de minimizar en este primer año las cuantiosas inversiones previstas por la propiedad, que incluyen no solo los gastos vinculados al ciclo vegetativo del cultivo, sino también a los inherentes a la compra de la explotación, durante el primer año se prevé utilizar la actual cobertura de riegos de la plantación, integrada en unos casos por máquina Pívor autorregantes y en otros por cobertura de aspersión.

El calendario de riegos comprenderá el periodo mayo de 2019 a octubre del mismo año.

En el segundo año, es decir 2020, se programa la retirada de la cobertura actual de riego y la dotación de una adecuada red de riego por goteo, que representa una importantísima mejora ambiental, a la vez que optimiza el desarrollo vegetativo del cultivo.

La dotación de riego por goteo es, además, consecuencia de que la altura de los árboles superará netamente los 3, 5m. de altura, inutilizando por tanto la red de Pivots existentes en la explotación.

4.2.9 Resumen de necesidades hídricas.

Según lo calculado en los anexos adjuntos, las necesidades de agua para el conjunto de las instalaciones es el siguiente:

Características	Sectores			
CONCEPTO	1	2	3	TOTALES
Hectáreas/sectores	15,45	17,29	17,26	50,00
Caudal Máximo Instantáneo (l/s)	55,89	62,55	62,44	180,88
Volumen consumido (m3/mes)	16.096,61	18.013,60	17.982,27	52.092,48
Horas diarias riego	4	4	4	4
Nº riegos mensuales	20	20	20	20
Periodo riegos (meses)	4,1	4,1	4,1	4,1
Total, Horas Riego Anuales	328	328	328	328
Volumen anual agua (m3)	65.996,09	73.855,76	73.727,32	213.579,17
Volumen anual/Ha.	4.271,59	4.271,59	4.271,57	4.271,58

4.3 Estudio de viabilidad económica.

La viabilidad de la inversión de implantación de 50 hectáreas de Paulownia, aptitud maderable, será analizada mediante la aplicación de los índices estándar de viabilidad, centrados en la aplicación de los índices Valor actual Neto de la inversión y Tasa interna de Rentabilidad.

Para su aplicación, se procede determinar los siguientes parámetros:

- Presupuesto Inversión
- Flujos netos anuales correspondientes a pagos de explotación
- Renovación de inmovilizados
- Flujos netos de rentas generadas.
- Índices de viabilidad

4.3.1 Presupuesto de inversión.

El presupuesto de inversión para implantación de paulownia, se fundamenta, de una parte, en la determinación de los costes agronómicos vinculados a la plantación de paulownia, y, de otra, en la imputación de los costes derivados de la dotación de riego por goteo.

Estas dos partidas se corresponden con los siguientes parámetros:

Concepto	Inversión por Hectárea	Inversión Explotación
Dotación Riego Goteo	2.150,00	107.500,00
Implantación cultivo	6.634,68	331.734,00
Total, Inversión Inicial	8.784,68	439.234,00

Significamos que merced al excelente poder de rebrote de los híbridos de paulownia, y al vigor de la plantación fundacional tras el recepado, a efectos económicos se considera interesante la repetición del ciclo productivo durante tres periodos de 10 años de duración para cada uno de ellos. El detalle de las partidas que generan estos costes de inversión se detalla en la siguiente tabla de datos.

PRESUPUESTO IMPLANTACIÓN PAULOWNIA, APTITUD MADERABLE, MARCO 4,5 X 4,0 M.												Has.	50
Operación	Concepto	frecuencia/Unidades	Valor	horas	coste €/Hc	TOTAL M.O	horas Maqu	coste €/hora	TOTAL MAQ	insumos	COSTE TOTAL €	COSTE TOTAL 1 Ha.	COSTE TOTAL EXPLOTACIÓN
Varios:													
Proyectos y estudios		1	155,00								155,00		
Análisis Suelos		1	15,00								15,00		
Asistencia Técnico-Fiscal		1	105,00								105,00		
Total Varios											275,00	275,00	13.750,00
Preparación terreno Asiento													
Pase grada discos		1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	25,32	25,32	0,00	25,32		
Enmienda caliza	Corviram	400	0,28	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	112,00	112,00		
Pase de gradas Incorporación enmienda		1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	25,32	25,32	0,00	25,32		
Marcado líneas Plantación	Tractor con Laser	1	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	48,00	144,00	0,00	144,00		
Marcado transversal plantación		1	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	48,00	96,00	0,00	96,00		
Apertura Hoyos plantación	tractor y Barrena	1	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	25,32	202,56	0,00	202,56		
Total Preparación terreno				0,00		0,00	16,00	30,83	493,20	112,00	605,20	605,20	30.260,00
Plantación:													
Raíces Híbrido Shan Tong	Raíz	555	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.550,00	5.550,00		
Plantación manual Raíces				7,14	85,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	85,68		
Riego Compactación raíces		1	6,00	7,14	42,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,84		
Acondicionamiento suelos		1	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	25,32	75,96	0,00	75,96		
Total Plantación				18,00	7,14	128,52	3,00	0,00	75,96	5.550,00	5.754,48	5.754,48	287.724,00
TOTAL INVERSIÓN INICIAL PLANTACIÓN													
Total Implantación Paulownia				18,00	7,14	128,52	19,00	29,96	569,16	5.662,00	6.359,68	6.634,68	331.734,00
									0,00				

4.3.2 Previsión de gastos anuales durante la explotación.

Los costes resultantes de la puesta en explotación comprenden un periodo de 10 años, que se extienden hasta el momento en el que se procede al corte del arbolado, para aprovechamiento maderero. Tras este periodo y el correspondiente recepado se procederá a la selección de brote fundacional del arbolado que integrará la nueva plantación, iniciándose un nuevo periodo de formación y puesta en explotación.

Los costes vinculados a estos periodos se resumen en la siguiente tabla de datos, habiéndose reflejado y valorado los conceptos de costes del primer año de puesta en explotación, y plasmados paralelamente los correspondientes al resto de los años, que son muy similares a los del primer año, con la lógica disminución de los costes de poda y entutorado en años posteriores del ciclo.

												0,00	
Presupuesto Puesta en Explotación año 1													
Poda Selección Brote Fundacional	1		####	10,40	145,60	0,00	0,00	0,00	0,00	145,60			
Postes madera entutorado	555	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	222,00	222,00			
Abono Complejo 15-15-15	400	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	192,00	192,00			
Distribuir abono	1		0,00	0,00	0,00	1,00	25,32	25,32	0,00	25,32			
Pase cultivador	1		0,00	0,00	0,00	1,00	25,32	25,32	0,00	25,32			
Pase cultivador	2		0,00	0,00	0,00	1,00	25,32	50,64	0,00	50,64			
Poda formación 1º año			####	10,40	239,20	0,00	0,00	0,00	0,00	239,20			
Mantenimiento riegos 1º año	1		####	7,14	185,64	0,00	0,00	0,00	0,00	185,64			
Total Puesta en explotación 1º año			####	9,05	570,44	3,00		101,28	414,00	1.085,72	1.085,72	54.286,00	
												0,00	
Costes Generales 1º año:													
Coste energético	1	####	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	450,00			
Cuota Comunidad Regantes	1	120,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	120,00			
Coste vigilancia			####	10,40	332,80	0,00	0,00	0,00	0,00	332,80			
Cuotas Seguridad Social	1	####	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	245,00	245,00			
Asistencia Técnica	1	75,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,00	75,00			
Total costes generales 1º año			1,00		332,80			0,00	320,00	1.222,80	1.222,80	61.140,00	
Total Coste Agronómico Puesta en explotación 1º año										2.308,52	2.308,52	115.426,00	
TOTAL INVERSIÓN PLANTACIÓN + PUESTA EN EXPLOTACIÓN 1º AÑO												8.943,20	447.160,00

Tabla nº Presupuestos de explotación año 1.

Años ciclo formación paulownia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	total
Coste mantenimiento/Ha	2.308,52	2.308,52	2.187,52	2.187,52	1.847,72	1.847,72	1.847,72	1.847,72	1.847,72	
- Abonos, fertilizantes y fitosanitarios	192,00	192,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	315,00	
- Mantenimiento riegos	185,64	185,64	185,64	185,64	185,64	185,64	185,64	185,64	185,64	
- Postes entutorado	222,00	222,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	
- Podas formación y entutorado	384,80	384,80	384,80	384,80	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	
- Laboreo Fase vegetativa	101,28	101,28	101,28	101,28	101,28	101,28	101,28	101,28	101,28	
- Comunidad de Regantes	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	
- Coste energético	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	
- Cuotas Seguridad Social	245,00	245,00	198,00	198,00	198,00	198,00	198,00	198,00	198,00	
- Dirección y Asistencia Técnica	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	
- Personal vigilancia y guardería	332,80	332,80	332,80	332,80	332,80	332,80	332,80	332,80	332,80	
Costes Totales 50 Has.	115.426,00	115.426,00	109.376,00	109.376,00	92.386,00	92.386,00	92.386,00	92.386,00	92.386,00	911.534,00

Tabla nº . Programa de inversiones previstas durante el ciclo de 10 años.

4.3.3 Renovación de inmovilizados.

Considerando el ciclo vegetativo de la plantación de paulownia, que aunque en la práctica se repetirá en tres ocasiones, es decir treinta años, correspondientes a tres turnos de 10 años, sin embargo a efectos económicos y de estudio de viabilidad estableceremos como hipótesis un ciclo de 20 años, con dos repeticiones del ciclo productivo, admitiendo que si se acredita la viabilidad para este supuesto de dos ciclos, con mayor rotundidad se establecería para un total de tres ciclos, ya que esta opción implica un gran ahorro en los costes de puesta en explotación, ya que entre otras causas, se minimiza el gasto en material vegetal, ya que la plantación se consolida en cada uno de los ciclos a partir de las raíces y tocones del ciclo anterior.

La previsión de partidas destinadas a renovación de inmovilizados se plasma en las siguientes partidas:

Año	Renovación Inmovilizados	Conceptos
6	47.500 €	Equipo Maquinaria
11	62.800 €	Dotaciones riego

Tabla nº Previsión de renovación de inmovilizados.

4.3.4 Flujos de rentas generadas.

El aprovechamiento maderable de la plantación de paulownia presupone que en el año 10 del ciclo se produzca la corta y comercialización de la madera obtenida que se valora, para cada uno de los turnos en los siguientes valores:

año	Rendimiento (m3/ha.)	Producción (m3)	Importe unitario (€)	Renta (€)
10	666,00	33.300,00	70,00	2.331.000,00
20	666,00	33.300,00	70,00	2.331.000,00

Tabla nº Flujo de rentas generadas.

4.3.5 Flujos netos anuales de caja.

Considerando el balance vinculado tanto a las partidas de gastos anuales, como a la previsión de renovación de inmovilizados y rentas por valoración de la cosecha se obtiene la siguiente previsión:

AÑO	Inversión	Flujo Gastos	Renovación inmovilizados	Flujo rentas	Saldos Anuales
año 0	439.234,00				-439.234,00
año 1		115.426,00			-115.426,00
año 2		115.426,00			-115.426,00
año 3		109.376,00			-109.376,00
año 4		109.376,00			-109.376,00
año 5		92.386,00			-92.386,00
año 6		92.386,00	47.500,00		-139.886,00
año 7		92.386,00			-92.386,00
año 8		92.386,00			-92.386,00

AÑO	Inversión	Flujo Gastos	Renovación inmovilizados	Flujo rentas	Saldo Anuales
año 9		92.386,00			-92.386,00
año 10		92.386,00		2.331.000,00	2.238.614,00
año 11		115.426,00	62.800,00		-178.226,00
año 12		115.426,00			-115.426,00
año 13		109.376,00			-109.376,00
año 14		109.376,00			-109.376,00
año 15		92.386,00			-92.386,00
año 16		92.386,00			-92.386,00
año 17		92.386,00			-92.386,00
año 18		92.386,00			-92.386,00
año 19		92.386,00			-92.386,00
año 20		92.386,00		2.331.000,00	2.238.614,00

Tabla nº Flujos netos anuales de caja.

4.4 Índices de viabilidad.

Sobre los flujos netos anuales calculados en el epígrafe precedente, se analiza la rentabilidad de la inversión aplicando las funciones financieras de valor actualizado neto y tasa interna de rentabilidad. Los valores obtenidos por su aplicación son:

AÑO	Flujos Netos Anuales de Caja	AÑO	Flujos Netos Anuales de Caja
año 0	-439.234,00		
año 1	-115.426,00	año 11	-178.226,00
año 2	-115.426,00	año 12	-115.426,00
año 3	-109.376,00	año 13	-109.376,00
año 4	-109.376,00	año 14	-109.376,00
año 5	-92.386,00	año 15	-92.386,00
año 6	-139.886,00	año 16	-92.386,00
año 7	-92.386,00	año 17	-92.386,00
año 8	-92.386,00	año 18	-92.386,00
año 9	-92.386,00	año 19	-92.386,00
año 10	2.238.614,00	año 20	2.238.614,00

Tabla nº índices de viabilidad.

V.A.N.	834.557,37
T.I.R.	8,72 %

Ambos índices ratifican la viabilidad financiera de la inversión, ya que acredita soportar costes financieros de hasta el 8,72 %.

5 Medidas correctoras y protectoras de impacto ambiental.

Una vez definidos los impactos que las diferentes acciones del proyecto pueden llegar a suscitar sobre los diferentes agentes medioambientales, es necesaria la elaboración de la propuesta de medidas de protección, mitigación y recuperación, para eliminar o al menos reducir los efectos ambientales significativos hasta hacerlos compatibles con la preservación de los recursos naturales y culturales.

Las medidas preventivas, correctoras, protectoras y compensatorias de efectos ambientales adversos están muy limitadas en su definición y aplicación ya que, de una parte las características edafológicas de la plantación, con tierras cultivadas tradicionalmente de tabacos, con suelos sueltos y profundos, de excelente drenaje, con pendientes suaves y uniformes, que posibilitan efectuar y marcar las líneas de plantación sin ajustarse a curvas de nivel, y sin que sea previsible el afloramiento de zonas rocosas, y, de otra, la ausencia de vegetación autóctona a la que proteger, constituyen factores que minimizan las previsibles medidas correctoras a establecer. Al mismo tiempo el carácter estéril del híbrido y su multiplicación exclusiva por vía vegetativa, aportan garantía de no establecer competencia con especies autóctonas de la misma área.

No obstante, con independencia de lo reflejado en el punto anterior, se definen y comprometen las siguientes actuaciones:

5.1 Durante la fase de ejecución de las actuaciones previas.

5.1.1 Ubicación adecuada de las instalaciones auxiliares y acopios.

Durante la fase de ejecución de las actuaciones previas, se tomarán las medidas preventivas oportunas para que, de un modo planificado, quede asegurada la desafectación a recursos naturales y culturales de interés, como consecuencia de la localización y dimensionamiento de las actividades auxiliares de obra.

Estas actividades auxiliares son:

- Parque de maquinaria.
- Superficie dedicada al acopio de material.
- Transporte de material y tráfico de maquinaria.
- Campamento de obra.

Estas zonas se ubicarán en las naves que actualmente dispone la finca para la explotación. En todo caso se evitarán los siguientes puntos:

- Espacios Naturales Protegidos o de interés.
- Áreas arboladas.
- Cauces y embalses. La distancia mínima será de 200 m.
- Viviendas. La distancia mínima a viviendas será de 500 m.

Una vez finalizada la fase previa, instalaciones de riego se procederá a la limpieza, retirada, y depósito de todos los elementos no existentes en la situación original, tal y como se detalla en el apartado relativo a la recuperación de la zona de campamento de obra, maquinaria y acopio de material.

5.1.2 Instalaciones. Mantenimiento de la tierra vegetal

Siempre que sea posible, al ejecutar las nuevas conducciones principales y secundarias se retirará la capa de tierra vegetal junto con la propia broza de la zona que va a ser excavada. El manejo de los suelos vegetales requiere un gran cuidado para no perder sus características. Las normas más elementales son las siguientes:

- Evitar al máximo el paso de maquinaria pesada para evitar que se compacte.
- Procurar manejar el suelo con condiciones de humedad (tempero) apropiada evitando hacerlo cuando esté muy seco o muy húmedo.

- Mantenerlo en acopios hasta que, finalizadas las obras se puedan extender sobre las superficies desnudas.
- Una vez hechos los acopios, evitar en todo momento el paso de maquinaria por encima, e incluso el pisoteo.
- Esta tierra vegetal se utilizará en la recuperación de los terrenos alterados.

El movimiento de tierras se reduce al máximo, especialmente dada la entidad de la actuación, estando limitado a la apertura de zanjas para instalación del sistema de red primaria y secundaria de riego y a la apertura de hoyos de plantación. Al estar previsto el establecimiento de la plantación a partir de raíces hace necesaria dicha apertura, que se realizará mediante maquinaria apropiada a esta finalidad. Se vigilará retornar al perfil del suelo la capa fértil del mismo, dispuesta en la misma cota que cuando se removió.

5.1.3 Regulación de la emisión de los niveles sonoros.

La maquinaria utilizada en las actuaciones previas deberá estar homologada por los servicios técnicos autorizados, en lo relativo a los niveles de potencia acústica admisible, emisión sonora de máquinas, equipos de obras y vehículos a motor.

5.1.4 Funcionamiento de las instalaciones auxiliares.

Los cambios de aceite de la maquinaria y vehículos usados en las labores previas realizados de una forma indiscriminada, las fugas accidentales de lubricantes y combustibles en las áreas de almacenamiento de estos, los residuos generados en el campamento de obra son una fuente potencial de contaminación de aguas y suelos que será preciso regular. El combustible requerido para la maquinaria y equipos será transportado hasta el sitio de trabajo y suministrado por medio de surtidores, bombas manuales o tanques con su propio surtidor.

El cambio de aceite de la maquinaria de obra se realizará en talleres autorizados. Nunca en la zona de actuación. Para cada uno de los aspectos mencionados anteriormente se establecen las siguientes medidas preventivas:

- La maquinaria, el área de almacenamiento de lubricantes y combustibles se ubicarán a más de 200 m de cauces.
- Los aceites y combustibles se almacenarán en recipientes en buen estado y etiquetados según la normativa vigente.
- Los cambios de aceite se realizarán obligatoriamente en talleres autorizados..
- En el caso de verter accidentalmente en el suelo aceites o combustible, se retirará el suelo contaminado en un contenedor específico para poder ser retirado por gestor autorizado de residuos peligrosos.

5.1.5 Transporte de materiales:

El transporte de materiales es una de las actividades que potencialmente puede afectar al medio atmosférico. Los acarreos de materiales pueden emitir cantidades importantes de partículas al aire por lo que se requiere de acciones tendentes a su control y reducción. Las principales causas de vertimiento de los materiales durante el transporte de estos en los camiones, en orden de importancia son

- altas velocidades,
- roturas o levantamiento de la carpa y
- frenadas bruscas.

Las emisiones fugitivas de partículas a la atmósfera por vehículos en las vías son directamente proporcionales a la velocidad de estos, por lo que es conveniente establecer límites de la velocidad de los vehículos cargados dado que, durante un buen tiempo, habrá desplazamiento por vías sin asfaltar.

5.1.6 Riego durante las excavaciones y el transporte de materiales

Los movimientos de tierra, el transporte de material y el vertido de material inerte producirán polvo. La medida de mitigación propuesta consistirá en el riego de la superficie de trabajo.

El riego, por motivos de formación de polvo, se efectuará mediante los sistemas de riego existentes en la finca. El transporte de material se realizará en camiones cubiertos por lonas, las cuales deberán cubrir totalmente el platón del camión, cayendo unos 30 cm a cada lado de este.

5.1.7 Reposición de vía pecuaria

Según el plano catastral de la zona, una de las parcelas en las que se pretende llevar a cabo la actuación, concretamente la parcela nº9 del polígono 35, linda en su parte noroccidental con la vía pecuaria denominada **CORDEL VADO NAVALMORAL**. Se deberá poner en conocimiento de dicha circunstancia a la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura y posteriormente se procederá a su reposición, en caso necesario, siguiendo las directrices que determine la misma. Se aplicará el Decreto 49/2000, de 8 de marzo, por el que se establece el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura y el Decreto 195/2001 de 5 de diciembre, por el que se modifica el Decreto 49/2000 de 8 de marzo.

El responsable de la reposición de las vías pecuarias afectadas es el promotor del proyecto.

5.1.8 Recuperación de la zona de campamentos de obra, maquinaria y acopio de material

Una vez haya finalizado la obra, en el terreno ocupado por los campamentos de obra, maquinaria y acopio de material, se procederá a la retirada de todos los elementos ajenos al entorno natural, procedentes de la actividad de obra.

El suelo impermeabilizado para almacenamiento de residuos peligrosos se levantará y sus restos se llevarán a vertedero autorizado.

El resto del terreno ocupado por las instalaciones anteriormente mencionadas se subsolará o escarificará (unos 40 cm de profundidad) con el fin de descompactarlo y permitir su revegetación posterior.

El subsolado se realizará por medio de un subsolador, de potencia adecuada a la profundidad que se haya establecido y sobre suelo seco.

Este subsolador irá acompañado de un rulo de púas fijo a la estructura del apero para así conseguir una primera partición de los terrones creados. Esta labor no conseguirá un lecho de siembra apropiado, por lo que se efectuará una segunda, consistente en un pase de grada a la que se acoplará una rastra de púas, con lo que se conseguirá un terreno mullido y uniforme con características óptimas para la siembra.

5.1.9 Medidas de protección del patrimonio arqueológico

Dadas las características de las actuaciones que contempla el presente Proyecto, en principio no parece que vayan a tener repercusión alguna en el posible patrimonio arqueológico de la zona.

5.2 Durante la fase de explotación.

Se tomarán las siguientes medidas correctoras.

- Se ha considerado como superficies objeto de implantación del cultivo de paulownia exclusivamente las referenciadas en el sistema de Identificación Geográfica y catastral (SIGPAC) como uso TA (Tierra arable, 100 % regadío), ignorando el dimensionamiento consignado como medida catastral y el tipificado en otros usos.
- Con la misma finalidad de delimitar el cultivo, se establecerá un margen de seguridad, integrada por un área de 8 m. de anchura, sin plantación, sobre las delimitaciones de las carreteras comarcales que lindan con las parcelas 2, 3, 9 y 10.
- Pese a no programarse inicialmente delimitación ni cerramiento perimetral de las parcelas que integran la explotación, se establece compromiso firme de que, en caso de abordarse el cerramiento, éste se realizará conforme a la norma ambiental correspondiente, empleándose en este caso, exclusivamente, material autorizado.
- A efectos de impedir lixiviación y filtración de unidades fertilizantes, se programa durante toda la fase vegetativa, la aplicación de fertilizantes en la modalidad de fertirrigación, que impide dichas pérdidas, aumentando la absorción y minimizando la contaminación. Para no emplear dosis de abonado no necesarias se establece compromiso de analítica periódica de suelos que optimice su aplicación.
- Se establece compromiso firme de no aplicar fertilizantes o estiércoles sobre terrenos encharcados, al igual que se respetarán las distancias de aplicación en las tierras próximas a los cursos de agua. Estos productos se utilizarán de manera adecuada y responsable, y no de forma distinta a las autorizadas o recomendadas.
- A efectos de potenciar la sostenibilidad ambiental se prevé reducir la competencia de malas hierbas mediante laboreo mecánico, sin utilización de productos herbicidas. De igual forma no se prevé tener que recurrir a aplicaciones de productos fitosanitarios, excepto en el caso de presencia de hipotéticas plagas o enfermedades, no previstas inicialmente, en cuyo caso se aplicarían los protocolos recomendados por Sanidad Vegetal, bajo supervisión técnica de los mismos.
- Se prestará especial atención al mantenimiento y cuidado de la maquinaria que intervengan en el proceso de puesta en explotación de las plantaciones, con vigilancia estricta para evitar desajustes ambientales. Se prestará atención especial a la revisión del sistema de silenciador y escapes, a efectos de minimizar ruidos y emisiones no controladas. Al mismo tiempo se prestará especial seguimiento a la generación de residuos, realizándose las labores de mantenimiento y reparación en lugares adecuados, alejados de los cursos de agua.
- Se evitará la incineración de residuos, eliminando de esta forma la emisión de gases a la atmósfera.
- A efectos de evitar presencia de plantones inadecuados, se establece compromiso firme de que, tras el tercer turno de aprovechamiento maderable, se procederá al levantado y eliminación del sistema radicular de la plantación, con especial vigilancia sobre la extracción de tocones, garantizándose de esta forma la no generación de brotes arbustivos.
- Detectada la presencia de algunas de las especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (Decreto 37/2001; DOE n.º 30, de trece de marzo de 2001) y considerada la necesidad de regular las actividades que son objeto de este informe, se estará a lo dispuesto por el personal de la Dirección General, debiendo para ello solicitarlo en caso de ser necesario y según establece la normativa correspondiente.

5.3 Plan de seguimiento y vigilancia ambiental.

El programa de monitoreo deberá garantizar el cumplimiento de las medidas de protección, mitigación y recuperación propuestas. Los objetivos básicos de este programa serán:

- Comprobar la oportunidad y eficacia de todas las medidas propuestas.
- Advertir alteraciones por cambios repentinos en las tendencias del impacto.
- Detectar efectos negativos no identificados durante la redacción del estudio de impacto ambiental, estableciendo un control que permita introducir los elementos correctores oportunos para limitar estos efectos imprevistos dentro de los límites compatibles con la preservación de los recursos afectados.

Además:

- Previo al comienzo de los trabajos se contactará con el coordinador de agentes del medio natural de la zona, para supervisar el cumplimiento de las medidas correctoras establecidas en el presente programa y realizar las consideraciones oportunas.
- El promotor, tras la realización de la plantación, y de cara al seguimiento de la fase puesta en explotación del cultivo, consensuará con el Servicio de Protección Ambiental el establecimiento de un Plan de Vigilancia Ambiental, que posibilite el seguimiento de las medidas previstas así como su evaluación.
- Durante el seguimiento de la fase de puesta en explotación se realizará vigilancia que garantice la correcta aplicación del código de buenas prácticas agrarias y la verificación de la relevancia ambiental de previsible efectos adversos.
- En todo momento se establecerá la coordinación necesaria en materia de seguridad y salud.

5.4 Prescripciones ambientales durante la fase de construcción

5.4.1 Ubicación maquinaria y campamento de obra.

El Responsable Ambiental comprobará que la maquinaria y el campamento de obra no se han ubicado en los puntos especificados en el apartado de medidas correctoras.

5.4.2 Control de los niveles sonoros de la maquinaria de obra.

Se comprobará que la maquinaria utilizada en las obras está homologada por los servicios técnicos autorizados.

5.4.3 Control del cumplimiento de la legislación en materia de residuos peligrosos generados por las obras.

El Responsable Ambiental comprobará que se está efectuando una correcta gestión de los residuos peligrosos generados en la obra (aceites usados, baterías, aerosoles, pinturas, suelo contaminado, envases contaminados, trapos contaminados, etc.). Para ello, en el momento que considere oportuno se dispondrán de albaranes o cualquier otro documento acreditativo de la entrega de estos a gestor autorizado. Además, se comprobará que todos los residuos peligrosos están sobre una superficie impermeabilizada, en recipientes etiquetados adecuadamente y que no se vierten al suelo o a los cauces.

5.4.4 Control del acopio de material de obra

Se comprobará que el material de obra se está acopiando dentro de la zona destinada a tal fin.

5.4.5 Control de la retirada, acopio y mantenimiento de tierra vegetal.

El Responsable Ambiental comprobará que se ha retirado la tierra vegetal en caballones de una altura inferior a 2 m y que la maquinaria no pasa por encima.

5.4.6 Control del transporte de materiales.

El Responsable Ambiental comprobará que los camiones que transportan el material no superan los 50 km/h y que no hay roturas o levantamiento de la carpa.

5.4.7 Control del riego durante las excavaciones

Se comprobará que se realiza el riego de la superficie de trabajo y de los camiones de tierra cuando se produzca polvo.

5.4.8 Control de la reposición de la vía pecuaria Cordel Vado Navalморal

El Responsable Ambiental comprobará antes de iniciar las obras que el contratista tiene la autorización para la ocupación temporal de la vía pecuaria.

Cuando finalicen las obras el Responsable Ambiental comprobará que se repone la vía pecuaria de acuerdo con las consideraciones establecidas por la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.

PRESCRIPCIONES AMBIENTALES DURANTE LA FASE DE ACTUACIONES PREVIAS: CONTROL DE LA UBICACIÓN DE LA MAQUINARIA E INSTALACIONES	
Objetivo	Evitar afectar a zonas sensibles (espacios protegidos, LICs, ZEPAS, áreas arboladas, sitios de interés arqueológico, etc.)
Calendario de campañas	Control previo al inicio de obras y siempre que sea necesario cambiar la ubicación de la maquinaria y/o el campamento de obra.
Parámetros de control y umbrales	Comprobación directa de la ubicación de la maquinaria y el campamento de obra. Deberá ser aprobada la localización previamente al inicio de las actuaciones previas.
Puntos de comprobación	En los lugares reservados para la ubicación de la maquinaria y el campamento de obra.
Medidas complementarias	En el caso de no ser correcta la ubicación se dismantelará de inmediato la zona ocupada y se reparará el espacio afectado.
Información a proporcionar por el contratista	Se presentará una propuesta de localización de zonas de ubicación de la maquinaria y el campamento de obra, que deberán ser sometidos a la aprobación correspondiente.

PRESCRIPCIONES AMBIENTALES DURANTE LA FASE DE ACTUACIONES PREVIAS: CONTROL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	
Objetivo	Garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a la gestión de los Residuos Peligrosos provenientes de la actividad y mantenimiento de la maquinaria, etc. (grasas, aceites usados, hidrocarburos, baterías, aerosoles, envases contaminados, suelo contaminado, trapos contaminados, etc.). Para ello se plantea la inspección directa de las instalaciones productoras de estos residuos, de su gestión en obra y de su recogida y tratamiento por el gestor de Residuos Peligrosos.
Calendario de campañas	Mensual en la fase de actuaciones previas.
Indicador	Estado de las instalaciones auxiliares productoras de los Residuos Peligrosos. Gestión de los Residuos Peligrosos. Recogida y eliminación de los Residuos Peligrosos, incluyendo comprobación de la actividad del gestor de residuos.
Umbral	Presencia de Residuos Peligrosos fuera de las instalaciones diseñadas para su almacenamiento previo a retirada. Incumplimiento de la normativa vigente de Residuos Peligrosos, tanto en obra como por parte del gestor de residuos.
Puntos de comprobación	Todas las instalaciones susceptibles de generar Residuos Peligrosos.
Medidas complementarias	Cierre de la instalación afectada hasta su puesta a punto. Detención de las actividades generadoras de la afección hasta su puesta a punto. Penalización a la empresa contratista y al gestor de residuos hasta la puesta en marcha de la actividad. Retirada y limpieza del área afectada por los residuos por parte de la empresa contratista.
Información a proporcionar por el contratista	El contratista presentará a la Dirección de Obra regularmente la documentación que certifique la gestión adecuada de los residuos peligrosos.

PRESCRIPCIONES AMBIENTALES DURANTE LA FASE DE ACTUACIONES PREVIAS: CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE	
Objetivo	Mantener el aire libre de polvo y controlar las emisiones de gases contaminantes procedentes de la maquinaria de construcción. Protección de las condiciones de sosiego público, por exceso de ruido de la maquinaria de obra en la fase de actuaciones previas.
Calendario de campañas	Se actuará diariamente durante los períodos secos, y en todo el período estival para mantener el aire libre de polvo. El control de los niveles sonoros se realizará durante los períodos donde se emplee maquinaria ruidosa.
Indicador	Presencia de polvo. Velocidad de los camiones de obra. Leq diurno y nocturno en dB(A) en zonas habitadas.
Umbral	Presencia ostensible de polvo perceptible por simple observación visual, según criterio del Director de Obra. Velocidad de los camiones que transportan material superior a 50 km/h. Rotura de la carpa. Superior a 70 dB(A) por el día y a 55 dB(A) por la noche en zona industrial y superior a 60 dB(A) por el día y a 45 dB(A) por la noche en zona residencial-comercial
Medidas complementarias	Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El director de obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados. Adecuación de la maquinaria de obras a las especificaciones de la ITV. Reposición de la carpa que cubre los camiones.

PRESCRIPCIONES AMBIENTALES DURANTE LA FASE DE ACTUACIONES PREVIAS: CONTROL DE LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS	
Objetivo	Garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a la gestión de los residuos no peligrosos, que se generan durante las obras (restos orgánicos, hormigón, piezas metálicas, neumáticos, elementos plásticos, etc.).
Calendario de campañas	Mensual en la fase de actuaciones previas (2 días al mes)
Indicador	Gestión de los residuos no peligrosos. Recogida y envío a vertedero autorizado. Autorizaciones de vertido de inertes.
Umbral	Presencia de residuos fuera de la zona de expropiación sin las autorizaciones pertinentes.
Puntos de comprobación	Zona de obras y alrededores.
Medidas complementarias	Retirada de todos los residuos a vertedero autorizado. Cierre de los sanitarios. Retirada y limpieza del área sin autorización para acopio de material inerte y reparación del espacio afectado.
Información proporcionar por el contratista	El contratista presentará la autorización para vertido de aguas de los sanitarios y las autorizaciones de acopio de material inerte en parcela privada.

PRESCRIPCIONES AMBIENTALES DURANTE LA FASE DE ACTUACIONES PREVIAS: CONTROL DE LA RETIRADA, ACOPIO Y MANTENIMIENTO DE LA TIERRA VEGETAL	
Objetivo	Aprovechar la tierra vegetal para las labores de revegetación. Evitar la pérdida de suelo de alta productividad.
Calendario de campañas	Control previo al inicio de las actuaciones previas de la retirada de tierra vegetal y control del acopio y mantenimiento de la tierra vegetal.
Parámetros de control y umbrales	Comprobación directa de la retirada de tierra vegetal y acopio en las parcelas. Altura del acopio no puede superar los 2 m. No paso de maquinaria por encima ni pisoteo.
Puntos de comprobación	En los lugares reservados a tal efecto.
Medidas complementarias	Conservación del suelo acopiado. Esta tierra se utilizará para la revegetación de las parcelas.

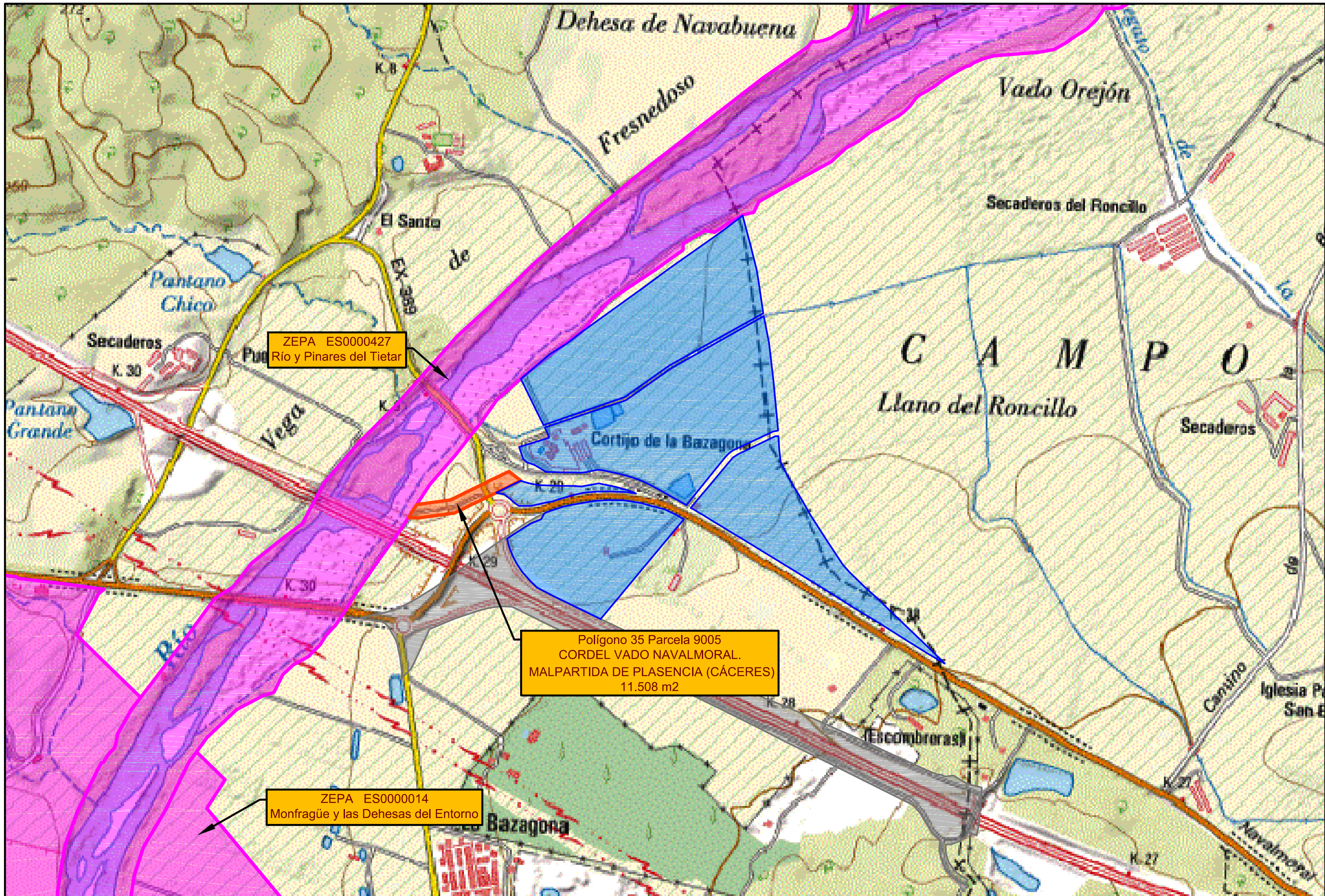
FASE DE ACTUACIONES PREVIAS: CONTROL DE LA REPOSICIÓN DE LA VÍA PECUARIA	
Objetivo	Garantizar la reposición de la vía pecuaria afectada.
Calendario de campañas	Control previo al inicio de las obras (autorización de cruce temporal) y verificación al final de la FASE DE ACTUACIONES PREVIAS (reposición de la vía).
Parámetros de control y umbrales	Comienzo de las obras sin autorización pertinente. Comprobación directa de la reposición de la vía pecuaria de acuerdo con lo establecido por la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.
Puntos de comprobación	La zona que limita con el cordel Vado Navalmoral.
Medidas complementarias	Detención de las obras si no se dispone de autorización. Reparación o reposición de la vía pecuaria
Información a proporcionar por el contratista	El contratista presentará la autorización para ocupación temporal de la vía pecuaria y las consideraciones establecidas por la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura para la reposición de la vía pecuaria.

6 Anexos.

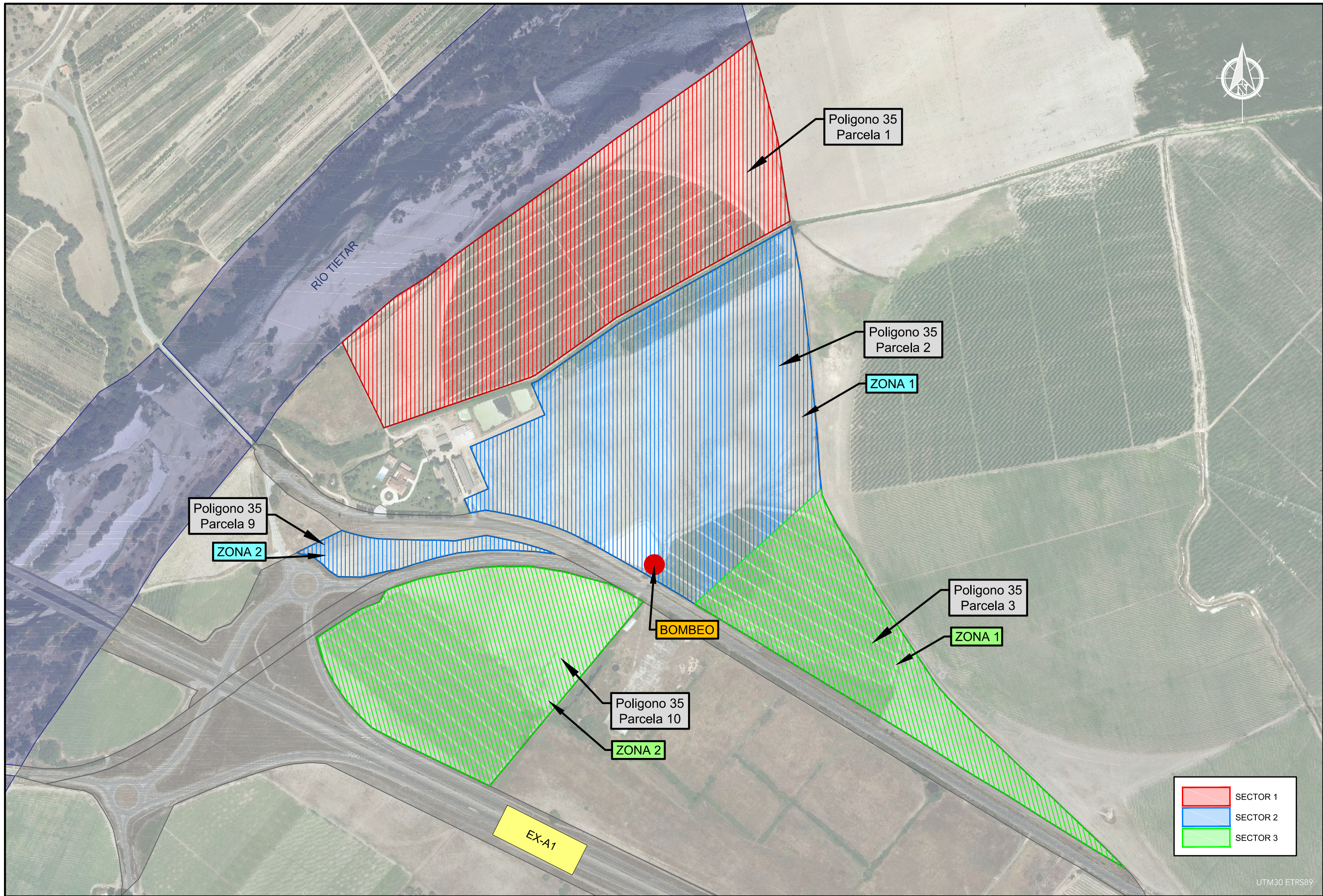
ANEXO 1

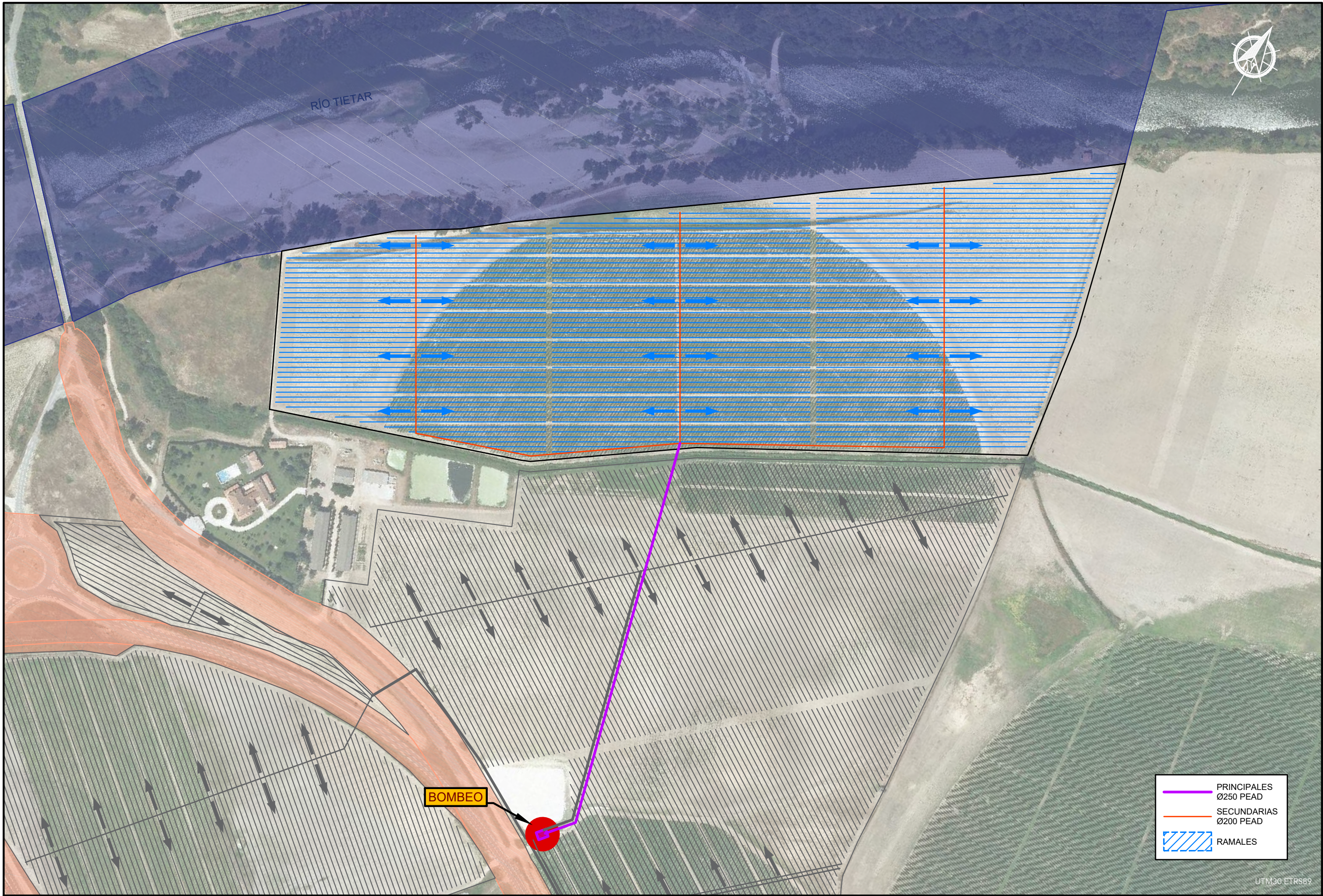
PLANOS.

6.1 Planos.



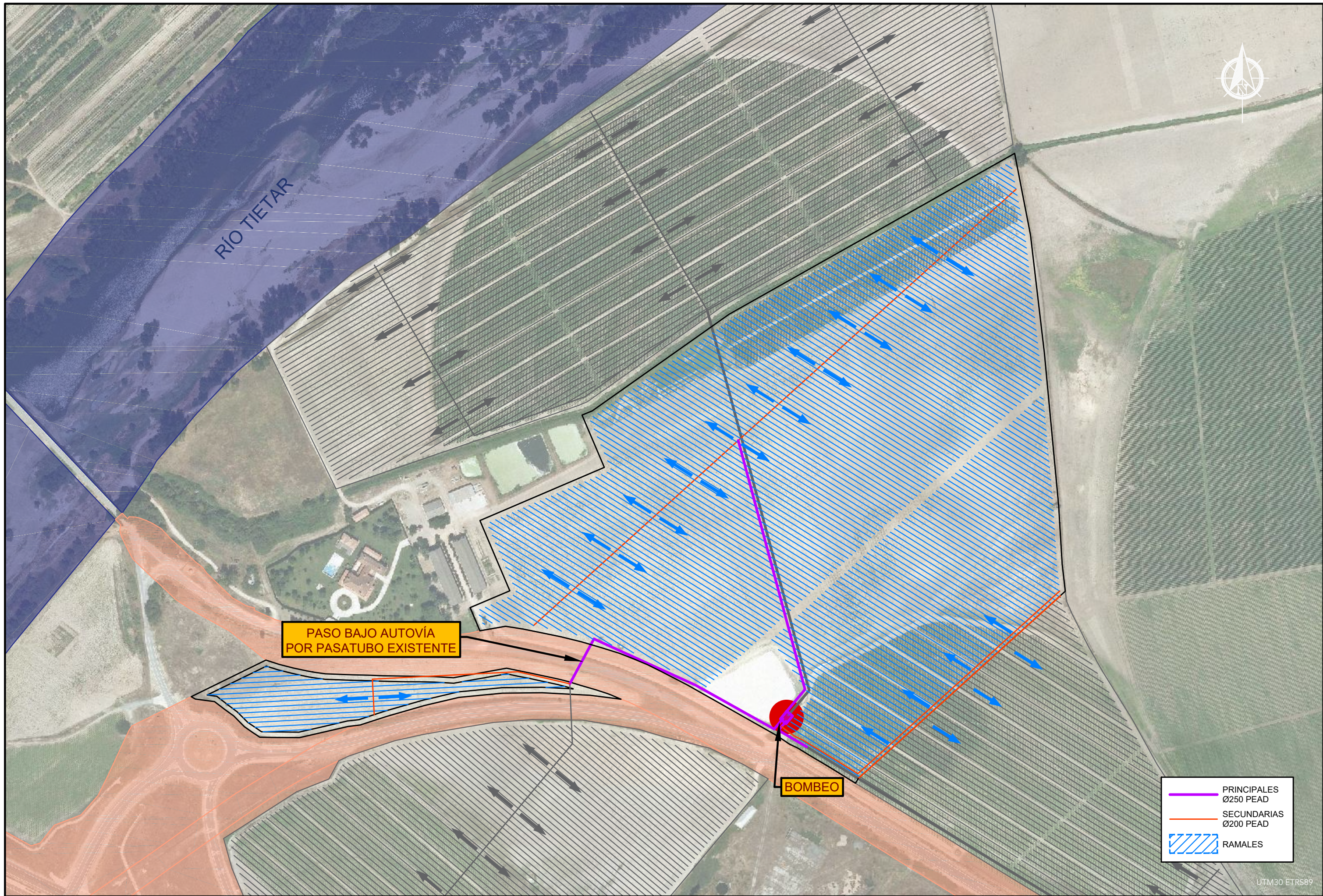
EMPRESA CONSULTORA: 	INGENIERO AUTOR DEL PLANO:  Fdo: D. RAÚL F. GUZMÁN CABALLERO	TÍTULO DEL PROYECTO: PLANTACIÓN MADERABLE DE PAULOWNIA, EN SUPERFICIE DE 45 HECTÁREAS EN TERRENOS TIPIFICADOS COMO TA DE REGADÍO, EN SISTEMA INTENSIVO Y DOTACIÓN DE RIEGO POR GOTEO	SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:	FECHA: MAYO 2018 EXPEDIENTE: ---	ESCALA: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: LIMITES ZEPA Y CORDEL NOMBRE FICHERO INFORMÁTICO: ANEJO ZEPA Y CORDEL.DWG	NÚMERO DE PLANO: - HOJAS: HOJA DE
---	--	--	--	--	---	---	---





- PRINCIPALES
Ø250 PEAD
- SECUNDARIAS
Ø200 PEAD
- RAMALES

UTM30 ETRS89



- PRINCIPALES
Ø250 PEAD
- SECUNDARIAS
Ø200 PEAD
- RAMALES

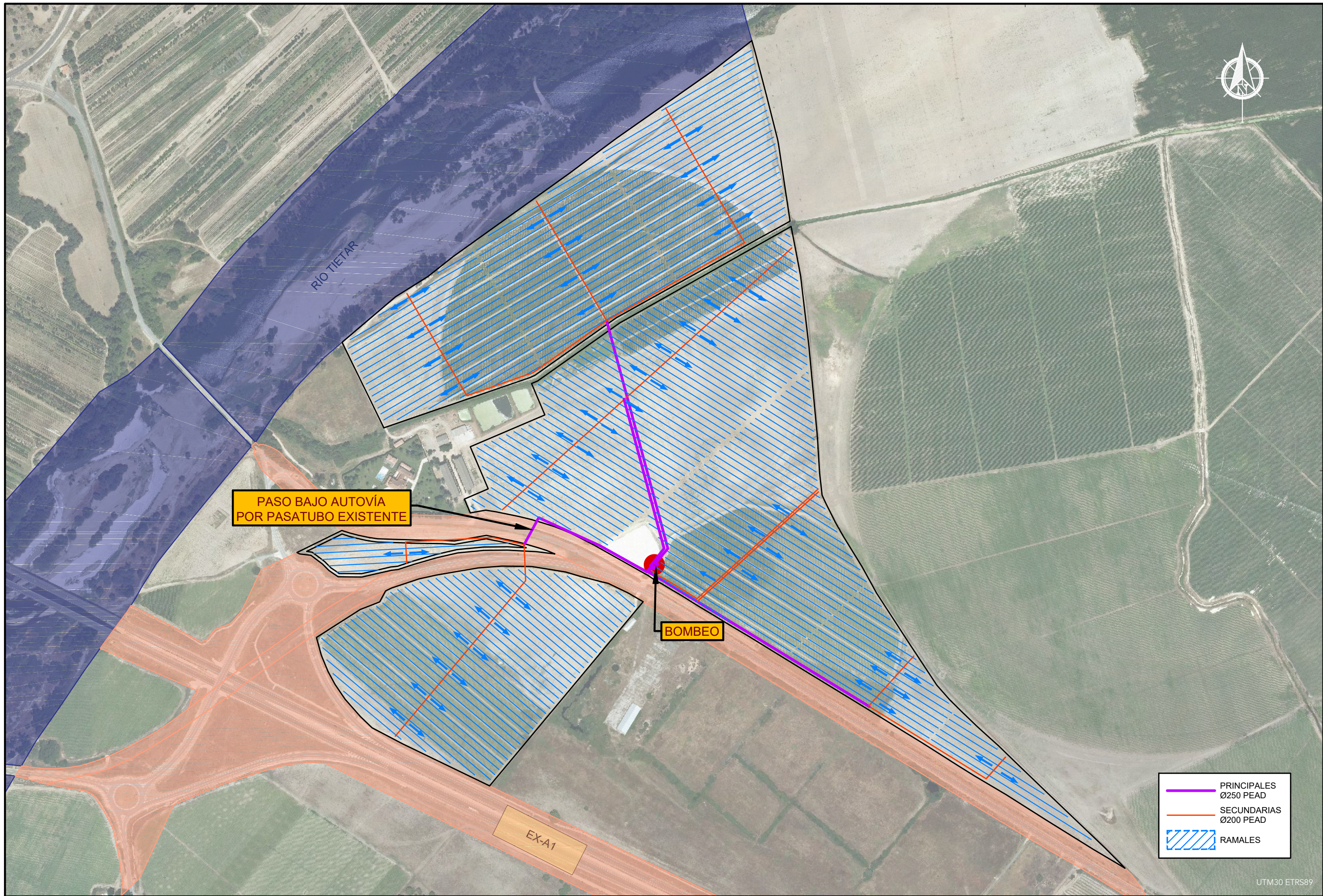
UTM30 ETRS89



- PRINCIPALES
Ø250 PEAD
- SECUNDARIAS
Ø200 PEAD
- RAMALES

UTM30 ETRS89

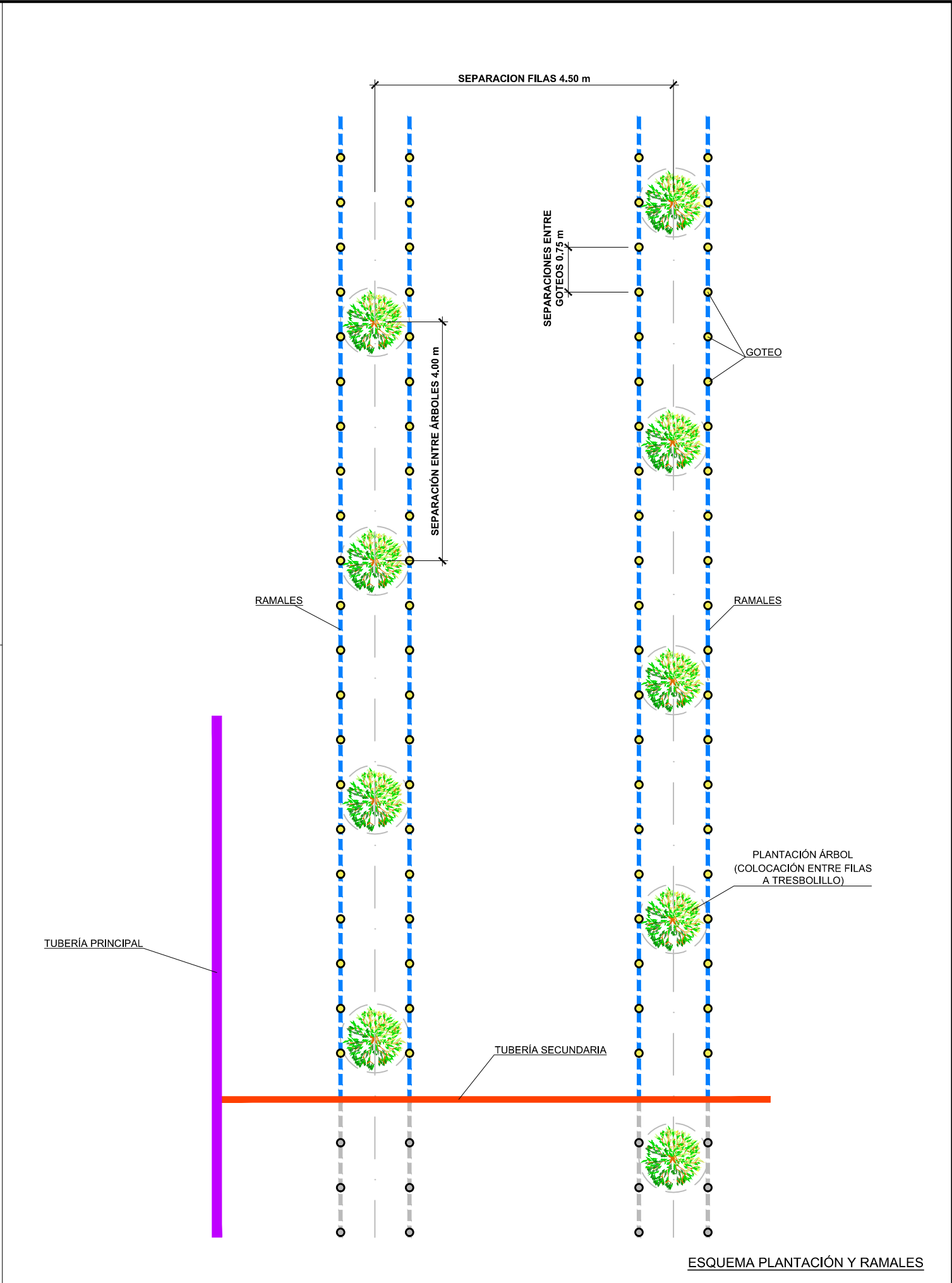
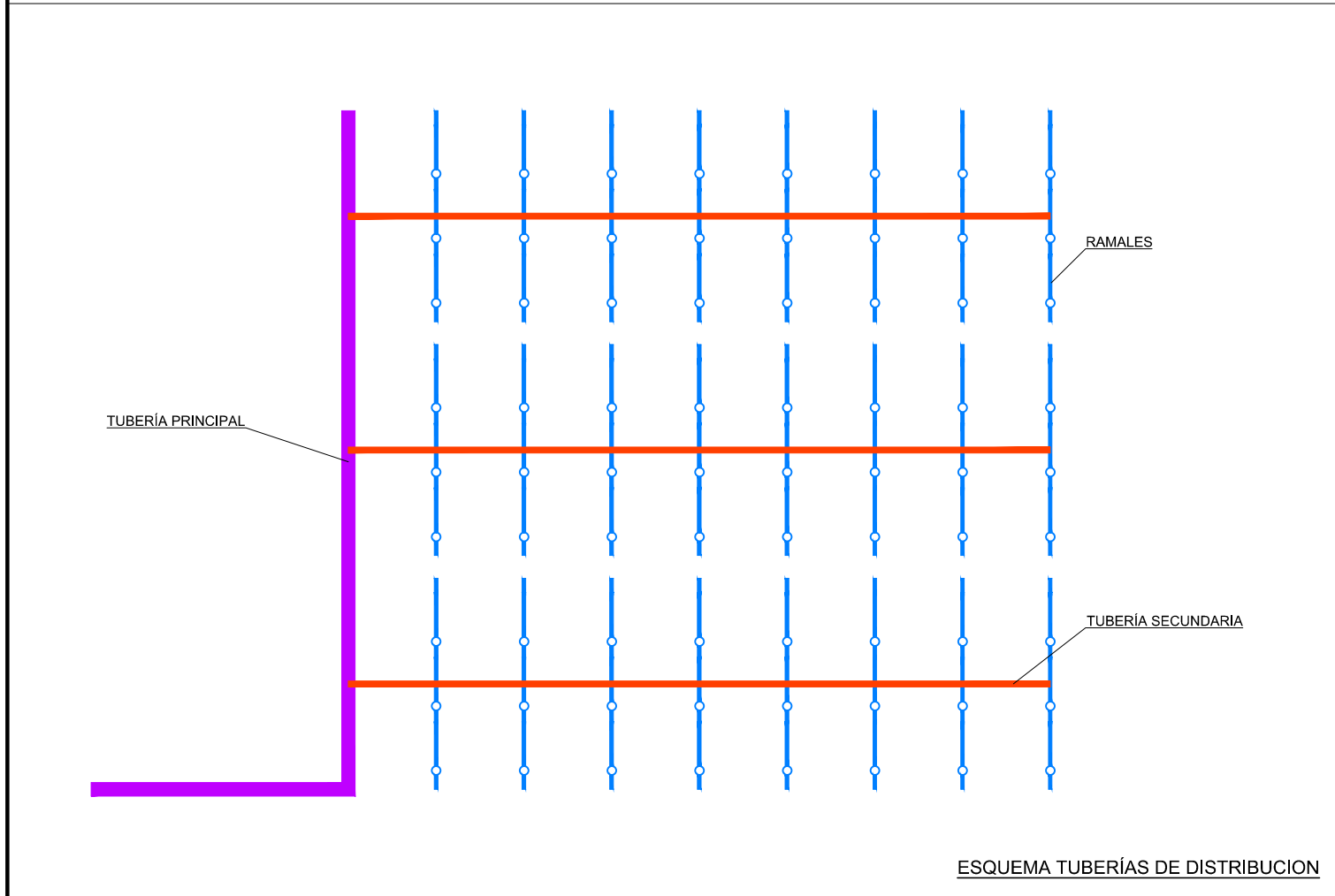
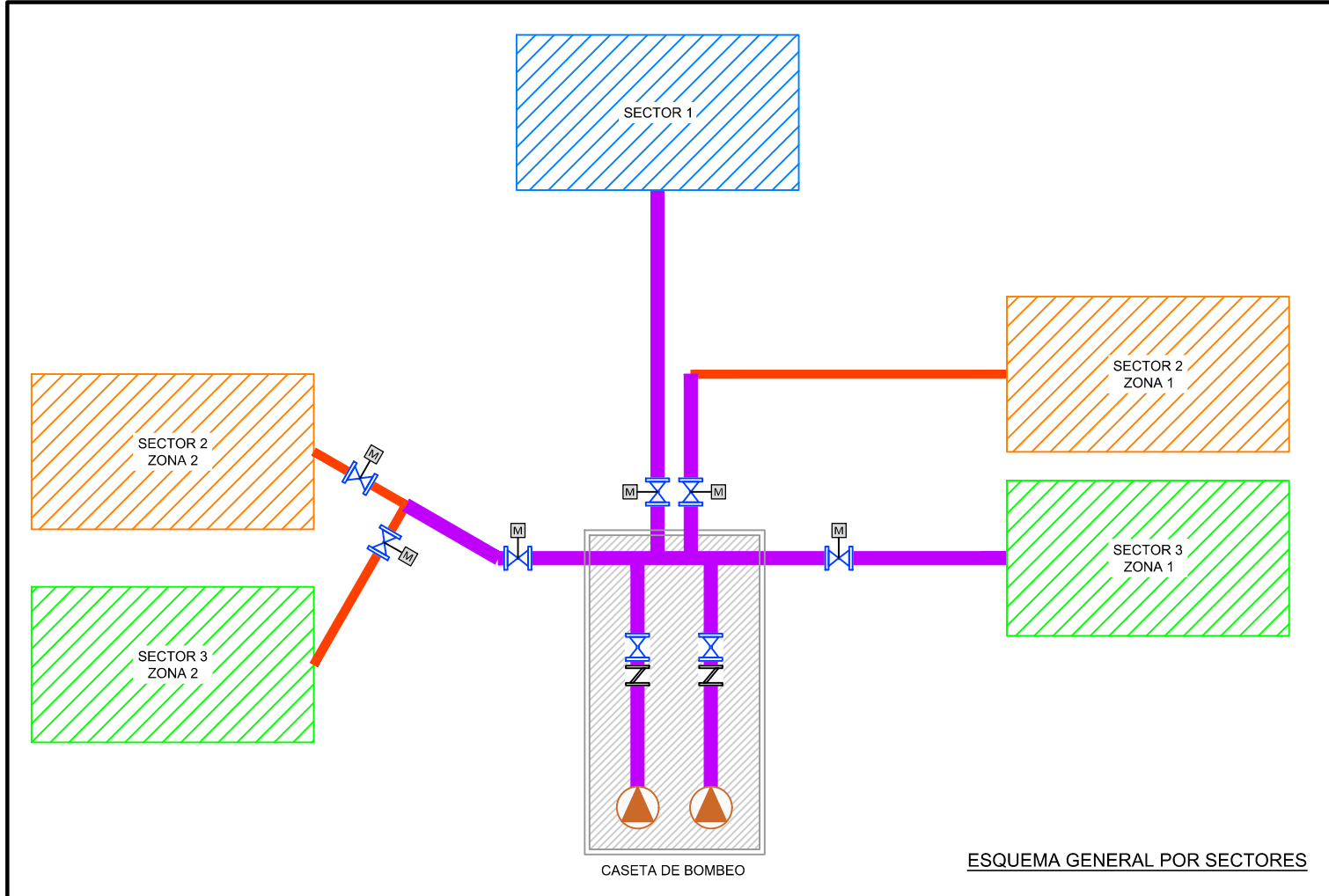
EMPRESA CONSULTORA: ambling™	INGENIERO AUTOR DEL PLANO: INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y Puentes COLEGIADO N° 119152 Edo: D. RAÚL F. GUZMAN CABALLERO	TÍTULO DEL PROYECTO: PLANTACIÓN MADERABLE DE PAULOWNIA, EN SUPERFICIE DE 45 HECTÁREAS EN TERRENOS TIPIFICADOS COMO TA DE REGADÍO, EN SISTEMA INTENSIVO Y DOTACIÓN DE RIEGO POR GOTEO	SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:	FECHA: MAYO 2018 EXPEDIENTE: ---	ESCALA: 1/1500 0 15 30 45 60 75 ESCALA GRAFICA 1/1500 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: RAMALES DE RIEGO SECTOR 3 NOMBRE FICHERO INFORMÁTICO: 02 SECTORES.DWG	NÚMERO DE PLANO: 2.3 HOJAS: HOJA DE
--	---	--	--	--	---	---	---



- PRINCIPALES
Ø250 PEAD
- SECUNDARIAS
Ø200 PEAD
- RAMALES

UTM30 ETRS89

EMPRESA CONSULTORA:	INGENIERO AUTOR DEL PLANO: INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUENTES COLEJO Nº 11952 Edo: D. RAÚL F. GUZMAN CABALLERO	TÍTULO DEL PROYECTO: PLANTACIÓN MADERABLE DE PAULOWNIA, EN SUPERFICIE DE 45 HECTÁREAS EN TERRENOS TIPIFICADOS COMO TA DE REGADÍO, EN SISTEMA INTENSIVO Y DOTACIÓN DE RIEGO POR GOTEO	SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:	FECHA: MAYO 2018 EXPEDIENTE: ---	ESCALA: 1/2500 0 25 50 75 100 125 ESCALA GRÁFICA 1/2500 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: RAMALES DE RIEGO PLANTA GENERAL NOMBRE FICHERO INFORMÁTICO: 02 SECTORES.DWG	NÚMERO DE PLANO: 2 HOJAS: HOJA DE
--	---	--	--	--	---	--	--



ANEXO 2

ENSAYO SUELO OBJETO ACTUACIÓN.

6.2 Ensayo agronómico del suelo.


HIDROMANTE calidad

LABORATORIO CUYO SISTEMA DE CALIDAD ESTÁ CERTIFICADO SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2008
GRUPO ANALIZA CALIDAD LABORATORIOS ASESORES FORMACIÓN SERVICIOS
ANÁLISIS CONSULTORES CALIDAD ON LINE

INFORME DE ENSAYO

Nº DE MUESTRA: 17_200755

Nº de Informe: 00035693 // 015412 Recibida el: 05/07/2017

Inicio del Ensayo: 05/07/2017 Final de Ensayo: 20/07/2017



MANUEL DÍAZ CAPITÁN

10600 PLASENCIA

CÁCERES

DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA MUESTRA

Artículo: Suelos - JOSÉ LUIS GUZMAN - MUESTRA Nº1 jguzmanperez@gmail.com 695804678

Recogida por: Polígono 35 parcela 1 CLIENTE

RESULTADOS ANALÍTICOS:

Ensayos	Resultado	Unidades	Método
Potasio (K+)	0.20	mg/kg	M.I. (ICP-AES)
Nitrogeno Total	0.10	%	PS/HIDRO/04
pH (1: 2,5 en agua)	5.95	u	PS/HIDRO/02
Textura	-		PS/HIDRO/01
Arena (% suelos)	60.00	%	PS/HIDRO/01
Arcilla (% suelos)	2.00	%	PS/HIDRO/01
Limo (% suelos)	38.00	%	PS/HIDRO/01
Fósforo asimilable	<1.00	%	PS/HIDRO/05

ANEXO 3

MATRICES AMBIENTALES.

6.3 Matrices ambientales.

6.3.1 Alternativa 0.

MATRIZ DE VALORACIÓN FASE DE IMPLANTACIÓN													
Alternativa 0		PESO	Act. Previas		Desbr. y tala		Mov. Tierras		Proc. constr.		sist. Riego		RESUMEN
CONCEPTO		p	n	npx	n	npx	n	npx	n	npx	n	npx	n
MEDIO FÍSICO													
ATMÓSFERA													
	Calidad del aire	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Contaminación	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA													
	Calidad	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cauces superficiales	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aguas subterráneas	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TIERRA Y SUELO													
	Suelo fértil	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Erosión	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ecosistema del suelo	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CULTURA Y PATRIMONIO													
	Afección a vías pecuarias	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Afección bienes culturales	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEDIO BIÓTICO													
FLORA													
	Cobertura vegetal	4	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	Vegetación	4	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	Cambios en comunidades vegetales	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FAUNA													
	Microfauna	4	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	Fauna anfibia y piscícola	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hábitats	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Migración de especies	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEDIO PERCEPTUAL													
PAISAJE													
	Cambio de la estructura paisajística general	4	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	Intrusión visual	4	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO													
POBLACIÓN													
	Cambios demográficos	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Empleo	3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	-3
	Salud pública	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Usos tradicionales	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ECONOMÍA													
	Sector primario	1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
	Sector secundario	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sector terciario	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENERGÍA													
	Consumos energéticos	1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
TOTALES PARCIALES			31		0		0		0		0		
TOTAL GENERAL			31										

MATRIZ DE VALORACIÓN: FASE DE EXPLOTACIÓN								
Alternativa 0		PESO		Siembre		Recolección		RESUMEN
CONCEPTO		p		n	nxp	n	nxp	n
MEDIO FÍSICO								
ATMÓSFERA								
	Calidad del aire	3		0	0	0	0	0
	Contaminación	3		0	0	0	0	0
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA								
	Calidad	2		0	0	0	0	0
	Cauces superficiales	2		0	0	0	0	0
	Aguas subterráneas	2		0	0	0	0	0
TIERRA Y SUELO								
	Suelo fértil	4		2	8	0	0	8
	Erosión	4		2	8	0	0	8
	Ecosistema del suelo	4		2	8	0	0	8
CULTURA Y PATRIMONIO								
	Afección a vías pecuarias	4		0	0	0	0	0
	Afección bienes culturales	4		0	0	0	0	0
MEDIO BIÓTICO								
FLORA								
	Cobertura vegetal	4		2	8	0	0	8
	Vegetación	4		2	8	0	0	8
	Cambios en comunidades vegetales	4		2	8	0	0	8
FAUNA								
	Microfauna	4		2	8	0	0	8
	Fauna anfibia y piscícola	4		2	8	0	0	8
	Hábitats	4		2	8	0	0	8
	Migración de especies	4		0	0	0	0	0
MEDIO PERCEPTUAL								
PAISAJE								
	Cambio de la estructura paisajística general	4		2	8	-1	-4	4
	Intrusión visual	4		0	0	-1	-4	-4
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO								
POBLACIÓN								
	Cambios demográficos	3		-1	-3	0	0	-3
	Empleo	3		-3	-9	4	12	3
	Salud pública	3		0	0	0	0	0
	Usos tradicionales	3		-3	-9	-1	-3	-12
ECONOMÍA								
	Sector primario	1		-3	-3	-1	-1	-4
	Sector secundario	3		0	0	3	9	9
	Sector terciario	3		0	0	2	6	6
ENERGÍA								
	Consumos energéticos	1		-3	-3	-1	-1	-4
TOTALES PARCIALES				53		14		
TOTAL GENERAL				67				

6.3.2 Alternativa 1.

MATRIZ DE VALORACIÓN: FASE DE IMPLANTACIÓN																			
Alternativa 1			PESO		Act. Previas		Desbr. y tala		Mov. Tierras		Proc. constr.		sist. Riego		RESUMEN				
CONCEPTO			p		n	npx	n	npx	n	npx	n	npx	n	npx	n				
MEDIO FÍSICO																			
ATMÓSFERA																			
	Calidad del aire	3		-1	-3	-1	-3	-2	-6	-2	-6	-1	-3	-21					
	Contaminación	3		-1	-3	-1	-3	-2	-6	-2	-6	-1	-3	-21					
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA																			
	Calidad	2		-1	-2	-1	-2	-2	-4	-2	-4	0	0	-12					
	Cauces superficiales	2		-1	-2	-1	-2	-2	-4	-2	-4	0	0	-12					
	Aguas subterráneas	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
TIERRA Y SUELO																			
	Suelo fértil	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16					
	Erosión	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16					
	Ecosistema del suelo	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16					
CULTURA Y PATRIMONIO																			
	Afección a vías pecuarias	4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Afección bienes culturales	4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MEDIO BIÓTICO																			
FLORA																			
	Cobertura vegetal	4		0	0	0	0	-1	-4	-1	-4	0	0	-8					
	Vegetación	4		0	0	0	0	-1	-4	-1	-4	0	0	-8					
	Cambios en comunidades vegetales	4		0	0	0	0	-1	-4	-1	-4	0	0	-8					
FAUNA																			
	Microfauna	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16					
	Fauna anfibia y piscícola	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16					
	Hábitats	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16					
	Migración de especies	4		-1	-4	-1	-4	0	0	0	0	0	0	-8					
MEDIO PERCEPTUAL																			
PAISAJE																			
	Cambio de la estructura paisajística general	4		-2	-8	-2	-8	0	0	0	0	0	0	-16					
	Intrusión visual	4		-2	-8	-2	-8	0	0	0	0	0	0	-16					
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO																			
POBLACIÓN																			
	Cambios demográficos	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Empleo	3		3	9	3	9	2	6	2	6	3	9	39					
	Salud pública	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Usos tradicionales	3		1	3	1	3	1	3	1	3	0	0	12					
ECONOMÍA																			
	Sector primario	1		1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2					
	Sector secundario	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Sector terciario	3		0	0	0	0	3	9	3	9	3	9	27					
ENERGÍA																			
	Consumos energéticos	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-2	-8	-2	-8	-28					
	TOTALES PARCIALES				-45			-45			-42			-46			4		
	TOTAL GENERAL															-174			

MATRIZ DE VALORACIÓN: FASE DE EXPLOTACIÓN								
Alternativa 1		PESO		Siembre		Recolección		RESUMEN
CONCEPTO		p		n	nxp	n	nxp	n
MEDIO FÍSICO								
ATMÓSFERA								
	Calidad del aire	3		0	0	0	0	0
	Contaminación	3		0	0	-1	-3	-3
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA								
	Calidad	2		1	2	2	4	6
	Cauces superficiales	2		1	2	2	4	6
	Aguas subterráneas	2		1	2	2	4	6
TIERRA Y SUELO								
	Suelo fértil	4		2	8	0	0	8
	Erosión	4		3	12	0	0	12
	Ecosistema del suelo	4		3	12	0	0	12
CULTURA Y PATRIMONIO								
	Afección a vías pecuarias	4		0	0	0	0	0
	Afección bienes culturales	4		0	0	0	0	0
MEDIO BIÓTICO								
FLORA								
	Cobertura vegetal	4		3	12	0	0	12
	Vegetación	4		3	12	0	0	12
	Cambios en comunidades vegetales	4		1	4	0	0	4
FAUNA								
	Microfauna	4		3	12	0	0	12
	Fauna anfibia y piscícola	4		3	12	0	0	12
	Hábitats	4		3	12	0	0	12
	Migración de especies	4		1	4	0	0	4
MEDIO PERCEPTUAL								
PAISAJE								
	Cambio de la estructura paisajística general	4		1	4	-2	-8	-4
	Intrusión visual	4		-1	-4	-2	-8	-12
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO								
POBLACIÓN								
	Cambios demográficos	3		1	3	0	0	3
	Empleo	3		1	3	4	12	15
	Salud pública	3		0	0	0	0	0
	Usos tradicionales	3		-2	-6	-1	-3	-9
ECONOMÍA								
	Sector primario	1		3	3	-1	-1	2
	Sector secundario	3		0	0	3	9	9
	Sector terciario	3		0	0	2	6	6
ENERGÍA								
	Consumos energéticos	4		-2	-8	5	20	12
TOTALES PARCIALES				109		16		
TOTAL GENERAL				125				

6.3.3 Alternativa 2.

MATRIZ DE VALORACIÓN: FASE DE IMPLANTACIÓN														
Alternativa 2		PESO		Act. Previas		Desbr. y tala		Mov. Tierras		Proc. constr.		sist. Riego		RESUMEN
CONCEPTO		p		n	npx	n	npx	n	npx	n	npx	n	npx	n
MEDIO FÍSICO														
ATMÓSFERA														
	Calidad del aire	3		-1	-3	-1	-3	-2	-6	-2	-6	-1	-3	-21
	Contaminación	3		-1	-3	-1	-3	-2	-6	-2	-6	-1	-3	-21
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA														
	Calidad	2		-1	-2	-1	-2	-2	-4	-2	-4	0	0	-12
	Cauces superficiales	2		-1	-2	-1	-2	-2	-4	-2	-4	0	0	-12
	Aguas subterráneas	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TIERRA Y SUELO														
	Suelo fértil	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16
	Erosión	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16
	Ecosistema del suelo	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16
CULTURA Y PATRIMONIO														
	Afección a vías pecuarias	4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Afección bienes culturales	4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEDIO BIÓTICO														
FLORA														
	Cobertura vegetal	4		0	0	0	0	-1	-4	-1	-4	0	0	-8
	Vegetación	4		0	0	0	0	-1	-4	-1	-4	0	0	-8
	Cambios en comunidades vegetales	4		0	0	0	0	-1	-4	-1	-4	0	0	-8
FAUNA														
	Microfauna	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16
	Fauna anfibia y piscícola	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16
	Hábitats	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16
	Migración de especies	4		-1	-4	-1	-4	0	0	0	0	0	0	-8
MEDIO PERCEPTUAL														
PAISAJE														
	Cambio de la estructura paisajística general	4		-2	-8	-2	-8	0	0	0	0	0	0	-16
	Intrusión visual	4		-2	-8	-2	-8	0	0	0	0	0	0	-16
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO														
POBLACIÓN														
	Cambios demográficos	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Empleo	3		3	9	3	9	2	6	2	6	3	9	39
	Salud pública	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Usos tradicionales	3		1	3	1	3	1	3	1	3	0	0	12
ECONOMÍA														
	Sector primario	1		1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2
	Sector secundario	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sector terciario	3		0	0	0	0	3	9	3	9	3	9	27
ENERGÍA														
	Consumos energéticos	1		-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
	TOTALES PARCIALES			-42		-41		-38		-38		12		
	TOTAL GENERAL			-147										

MATRIZ DE VALORACIÓN: FASE DE EXPLOTACIÓN								
Alternativa 2		PESO		Siembre		Recolección		RESUMEN
CONCEPTO		p		n	nxp	n	nxp	n
MEDIO FÍSICO								
ATMÓSFERA								
	Calidad del aire	3		0	0	0	0	0
	Contaminación	3		0	0	-1	-3	-3
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA								
	Calidad	2		0	0	-1	-2	-2
	Cauces superficiales	2		0	0	-1	-2	-2
	Aguas subterráneas	2		0	0	0	0	0
TIERRA Y SUELO								
	Suelo fértil	4		-1	-4	0	0	-4
	Erosión	4		-1	-4	0	0	-4
	Ecosistema del suelo	4		-1	-4	0	0	-4
CULTURA Y PATRIMONIO								
	Afección a vías pecuarias	4		0	0	0	0	0
	Afección bienes culturales	4		0	0	0	0	0
MEDIO BIÓTICO								
FLORA								
	Cobertura vegetal	4		-1	-4	-1	-4	-8
	Vegetación	4		-1	-4	0	0	-4
	Cambios en comunidades vegetales	4		-1	-4	0	0	-4
FAUNA								
	Microfauna	4		-1	-4	-1	-4	-8
	Fauna anfibia y piscícola	4		-1	-4	0	0	-4
	Hábitats	4		-1	-4	0	0	-4
	Migración de especies	4		-1	-4	0	0	-4
MEDIO PERCEPTUAL								
PAISAJE								
	Cambio de la estructura paisajística general	4		-1	-4	-2	-8	-12
	Intrusión visual	4		-1	-4	-2	-8	-12
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO								
POBLACIÓN								
	Cambios demográficos	3		1	3	0	0	3
	Empleo	3		1	3	4	12	15
	Salud pública	3		0	0	0	0	0
	Usos tradicionales	3		-2	-6	-1	-3	-9
ECONOMÍA								
	Sector primario	1		3	3	-1	-1	2
	Sector secundario	3		0	0	3	9	9
	Sector terciario	3		0	0	2	6	6
ENERGÍA								
	Consumos energéticos	1		-3	-3	-1	-1	-4
TOTALES PARCIALES				-45		-8		
TOTAL GENERAL				-53				

6.3.4 Alternativa 3.

MATRIZ DE VALORACIÓN: FASE DE IMPLANTACIÓN														
Alternativa 3		PESO		Act. Previas		Desbr. y tala		Mov. Tierras		Proc. constr.		sist. Riego		RESUMEN
CONCEPTO		p		n	npx	n	npx	n	npx	n	npx	n	npx	n
MEDIO FÍSICO														
ATMÓSFERA														
	Calidad del aire	3		-1	-3	-1	-3	-2	-6	-2	-6	-1	-3	-21
	Contaminación	3		-1	-3	-1	-3	-2	-6	-2	-6	-1	-3	-21
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA														
	Calidad	2		-1	-2	-1	-2	-2	-4	-2	-4	0	0	-12
	Cauces superficiales	2		-1	-2	-1	-2	-2	-4	-2	-4	0	0	-12
	Aguas subterráneas	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TIERRA Y SUELO														
	Suelo fértil	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16
	Erosión	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16
	Ecosistema del suelo	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16
CULTURA Y PATRIMONIO														
	Afección a vías pecuarias	4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Afección bienes culturales	4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEDIO BIÓTICO														
FLORA														
	Cobertura vegetal	4		0	0	0	0	-1	-4	-1	-4	0	0	-8
	Vegetación	4		0	0	0	0	-1	-4	-1	-4	0	0	-8
	Cambios en comunidades vegetales	4		0	0	0	0	-1	-4	-1	-4	0	0	-8
FAUNA														
	Microfauna	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16
	Fauna anfibia y piscícola	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16
	Hábitats	4		-1	-4	-1	-4	-1	-4	-1	-4	0	0	-16
	Migración de especies	4		-1	-4	-1	-4	0	0	0	0	0	0	-8
MEDIO PERCEPTUAL														
PAISAJE														
	Cambio de la estructura paisajística general	4		-2	-8	-2	-8	0	0	0	0	0	0	-16
	Intrusión visual	4		-2	-8	-2	-8	0	0	0	0	0	0	-16
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO														
POBLACIÓN														
	Cambios demográficos	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Empleo	3		3	9	3	9	2	6	2	6	3	9	39
	Salud pública	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Usos tradicionales	3		1	3	1	3	1	3	1	3	0	0	12
ECONOMÍA														
	Sector primario	1		1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2
	Sector secundario	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sector terciario	3		0	0	0	0	3	9	3	9	3	9	27
ENERGÍA														
	Consumos energéticos	1		-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
	TOTALES PARCIALES			-42		-41		-38		-38		12		
	TOTAL GENERAL			-147										

MATRIZ DE VALORACIÓN: FASE DE EXPLOTACIÓN								
Alternativa 2		PESO		Siembre		Recolección		RESUMEN
CONCEPTO		p		n	nxp	n	nxp	n
MEDIO FÍSICO								
ATMÓSFERA								
	Calidad del aire	3		0	0	0	0	0
	Contaminación	3		-3	-9	-1	-3	-12
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA								
	Calidad	2		-3	-6	-1	-2	-8
	Cauces superficiales	2		-3	-6	-1	-2	-8
	Aguas subterráneas	2		-3	-6	0	0	-6
TIERRA Y SUELO								
	Suelo fértil	4		-2	-8	0	0	-8
	Erosión	4		-2	-8	0	0	-8
	Ecosistema del suelo	4		-2	-8	0	0	-8
CULTURA Y PATRIMONIO								
	Afección a vías pecuarias	4		0	0	0	0	0
	Afección bienes culturales	4		0	0	0	0	0
MEDIO BIÓTICO								
FLORA								
	Cobertura vegetal	4		-1	-4	0	0	-4
	Vegetación	4		-1	-4	0	0	-4
	Cambios en comunidades vegetales	4		-1	-4	0	0	-4
FAUNA								
	Microfauna	4		-1	-4	0	0	-4
	Fauna anfibia y piscícola	4		-1	-4	0	0	-4
	Hábitats	4		-1	-4	0	0	-4
	Migración de especies	4		-1	-4	0	0	-4
MEDIO PERCEPTUAL								
PAISAJE								
	Cambio de la estructura paisajística general	4		1	4	-2	-8	-4
	Intrusión visual	4		-1	-4	-2	-8	-12
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO								
POBLACIÓN								
	Cambios demográficos	3		1	3	0	0	3
	Empleo	3		1	3	4	12	15
	Salud pública	3		0	0	0	0	0
	Usos tradicionales	3		-2	-6	-1	-3	-9
ECONOMÍA								
	Sector primario	1		3	3	-1	-1	2
	Sector secundario	3		0	0	3	9	9
	Sector terciario	3		0	0	2	6	6
ENERGÍA								
	Consumos energéticos	1		-3	-3	-1	-1	-4
TOTALES PARCIALES				-76		0		
TOTAL GENERAL				-76				

ANEXO 4

DISEÑO AGRONÓMICO DEL RIEGO.

6.4 Estudio agronómico del riego.

Se fundamenta el presente anejo en la realización de la planificación agronómica del riego, ajustada al tipo de cultivo soportado (paulownia maderable), y al tipo de suelos de las parcelas objeto de implantación.

El diseño agronómico genera y proporciona los datos básicos para el cálculo posterior del diseño hidráulico. Es importante reseñar que las deficiencias en el diseño agronómico tendrán graves repercusiones en el mantenimiento y rendimiento de los cultivos.

El agua para el riego procede de la concesión administrativa otorgada a la Comunidad de Regantes Bazagona, procedentes de elevación del Río Tiétar, con la significación de que todas las parcelas objeto de implantación del cultivo están vinculadas a dicha concesión administrativa.

6.4.1 Cultivo vinculado.

Toda la superficie agronómica vinculada al presente estudio se fundamenta en el cultivo de Híbridos interespecífico de Paulownia, orientados hacia la producción de maderas de alta calidad, con ciclo vegetativo de 10 años, que tras el correspondiente recepado se repetirá en un total de tres décadas.

6.4.2 Método de cálculo y determinación de necesidades de agua.

El método planteado es el aconsejado por La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en su publicación nº 24/1998 "Necesidades hídricas de los cultivos", que a su vez es el adoptado por la propia Junta de Extremadura en proyectos de cálculo agronómico, complementado con las orientaciones derivadas del cuaderno nº 46 de la referenciada FAO.

6.4.3 Estructuración del diseño agronómico.

El Diseño agronómico se estructura en 2 etapas específicas, dirigidas a:

- Cálculo de necesidades de riego
- Determinación de los siguientes parámetros:
 - Dosis de riego
 - Frecuencia
 - Tiempo de riego
 - Nº de emisores por planta
 - Caudal de los emisores
 - Disposición de los emisores

Estos índices se desarrollan en los siguientes apartados:

6.4.3.1 Necesidades netas de riego.

Para el posterior dimensionado de las instalaciones, con obtención de la dosis de riego, tiempo e intervalo de riego, número de sectores o posturas de riego, caudal necesario, tipo y disposición de la cobertura de goteros y sectores de riego.

Las necesidades de riego netas se calculan con las necesidades del mes de máxima demanda. Las necesidades de riego durante el resto del año condicionan el programa de riego a elaborar.

La demanda de agua se fundamenta en la aplicación de la siguiente secuencia:

$$N_n = E_{To} \times K_c \times K_1 \times K_2 \times K_{cc}$$

Donde:

- **E_{To}**: es la evapotranspiración potencial
- **K_c**: es el coeficiente de cultivo

- **K1:** coeficiente corrector debido al efecto de localización. Se halla mediante la relación existente con la fracción de área sombreada por el cultivo, que se define como "fracción de la superficie de suelo sombreada por la cubierta vegetal a mediodía en solsticio de verano, respecto a la superficie total".
- **K2:** Parámetro corrector de la demanda hídrica por variaciones climáticas
- **K3:** Índice por convección, establecido por la influencia de los factores de tamaño de explotación e influencia de los terrenos y explotaciones próximas.

6.4.3.2 Cálculo evapotranspiración de referencia.

El diseño se basa en el cálculo de las necesidades netas de agua de riego de los cultivos (Nn) a partir del cálculo de la evapotranspiración potencial del cultivo (ETc), obtenida de la evapotranspiración potencial (ETo).

La evapotranspiración potencial a emplear en el cálculo de las necesidades hídricas se ha obtenido a través del Servicio Integral de Asesoramiento al Regante de la Comunidad Autónoma de Extremadura, denominado REDAREX, para la estación de Valdeñigos Tiétar.

A estos efectos se ha establecido como periodo estadístico en el que fundamentar los cálculos agronómicos, el comprendido entre las fechas de 1 de enero de 2001 y, como límite superior, el de 31 de diciembre de 2017, abarcando por tanto una etapa de 17 años.

Los datos medios obtenidos, para cada uno de los meses del periodo, se referencian en la siguiente tabla de datos:

Mes	Eto Penman	Eto Hargreave	Precipitación	Precipitación efectiva
enero	35,86	45,48	80,74	48,00
febrero	62,91	76,94	81,11	35,25
marzo	88,28	109,33	76,44	42,88
abril	122,85	156,28	63,19	21,92
mayo	154,42	196,33	43,28	13,53
junio	178,72	230,31	19,20	1,77
julio	163,62	211,53	3,82	3,49
agosto	116,11	152,05	9,20	16,40
septiembre	68,13	95,38	35,19	47,48
octubre	35,35	50,46	117,56	60,54
noviembre	20,02	31,35	93,42	41,52
Diciembre	23,14	33,24	81,84	36,25
Medias	89,12	115,72	58,75	30,75

Para los cálculos agronómicos, adoptaremos como valores de la Evapotranspiración, (Eto), conforme a las recomendaciones FAO, el resultado de aplicar el protocolo y fórmulas de Penman – Monteith.

6.4.3.3 Valoración de Kc.

El coeficiente del cultivo, (Kc), al contrario que la Eto, vinculada al clima, se corresponde con una constante aplicable a los diversos periodos vegetativos del cultivo a implantar en la alternativa.

Diversos estudios e investigadores, recogidos varios de ellos en el cuaderno nº 46 de la FAO, establecen como valoración de este parámetro valores correspondientes a las etapas más representativas de su ciclo biológico. Para el caso particular del cultivo de paulownia, poco referenciado, procede establecer su hipotética valoración sobre datos experimentales. Para este caso concreto, se ha optado por aplicar los valores reflejados en la siguiente tabla, que se aproxima a los parámetros establecidos para plantaciones de frondosas caduciformes, con referencias significativamente próximas a las de estas.

Para el presente estudio se han establecido los siguientes parámetros de Kc.,

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Paulownia	-	-	-	-	0,30	0,75	0,90	0,90	0,75	0,10	-	-

6.4.3.4 Evapotranspiración del cultivo. (Etc):

Aplicando la expresión: **Etc= Eto * kc**, al periodo medio de referencia, resulta:

Mes	ETo	Kc	ETc
Enero	35,86	0,00	0,00
Febrero	62,91	0,00	0,00
Marzo	88,28	0,00	0,00
Abril	122,85	0,00	0,00
Mayo	154,42	0,30	46,33
Junio	178,72	0,75	134,04
Julio	163,62	0,90	147,25
Agosto	116,11	0,90	104,50
Septiembre	68,13	0,75	51,09
Octubre	35,35	0,10	3,53
Noviembre	20,02	0,00	0,00
Diciembre	23,14	0,00	0,00
TOTAL, ANUAL	1.069,40		486,75

Considerando que el cálculo de las necesidades de riego se realiza para el mes de máxima demanda, en este caso julio, con necesidades de 147,25 mm. /mes, se obtiene un valor unitario de: 4,75 mm./día.

	En.	Feb.	Mar.	Abril	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Kc. Pulownia (mm./mes)					46,33	134,04	147,25	104,50	51,09			
Kc. Pulownia (mm./día)							4,75					

6.4.3.5 MODULACIÓN DE ET_c.

La evapotranspiración del cultivo, (ET_c), calculada con arreglo a lo especificado en apartados precedentes se ajusta, en el caso de riego localizado, con una serie de parámetros, de cuya aplicación surge la denominada evapotranspiración de diseño (ET_d), que obedece a la siguiente formulación:

$$ET_d = ET_c * K_1 * K_2 * K_3,$$

siendo:

COEFICIENTE CORRECTOR K₁.

La ET_c, evapotranspiración del cultivo de referencia, está inducida por dos factores, uno la evaporación y otro por la transpiración del cultivo, estando ambos vinculados entre sí.

En el riego localizado, al sólo mojarse una fracción del suelo, el valor de Evaporación disminuye, generando un mecanismo de ahorro de agua. Por el contrario, al mojarse sólo una parte del suelo se produce un calentamiento mayor de la superficie de este, emitiendo más radiación de onda larga, parte de esta radiación es captada por la masa foliar del cultivo, lo que provoca un aumento de la transpiración.

El valor de la evaporación corregida debido al efecto de localización debe ser modulado, aplicando un coeficiente corrector K₁. Este coeficiente corrector, debido al efecto de localización, se halla mediante la relación existente con la fracción de área sombreada por el cultivo, que se define como "fracción de la superficie de suelo sombreada por la cubierta vegetal a mediodía en solsticio de verano, respecto a la superficie total".

Dentro de los distintos supuestos para su determinación, procederemos a aplicar la fórmula de Aljibury et al. en la que **$K_1 = 1,34 \times A$**

A efectos prácticos se hace coincidir la superficie sombreada con la proyección sobre el terreno del perímetro de la cubierta vegetal:

$$\text{Siendo: } A = \pi * D^2 / (4 * a * b)$$

Donde:

D: diámetro aéreo de la planta

a*b: es la superficie ocupada por cada planta (marco de plantación), resultando, por tanto:

$$A = 3,14 * 9 / (4 * 4,5 * 4) = 0,393, \text{ por consiguiente:}$$

$$K_1 = 1,34 \times A = 1,34 * 0,393 = 0,53$$

CORRECCIÓN POR VARIACIÓN CLIMÁTICA: K₂

Como la ET_o utilizada en el cálculo equivale al valor medio del período considerado (datos climatológicos para un periodo de 17 años) es admisible contemplar que, por simple ley de probabilidades, las variaciones climáticas, resultarán insuficientes para cubrir la demanda en periodos puntuales, a lo largo del tiempo. Por esta circunstancia procede establecer un coeficiente multiplicador que incremente el margen de seguridad.

A estos efectos se adopta un valor de 1,15 para K₂, por tanto:

$$K_2 = 1,15$$

CORRECCIÓN POR EFECTO DE LA ADVECCIÓN: (K₃):

Este parámetro tiene su fundamento en la influencia que sobre la ET_c ejercen las parcelas y cultivos circundantes. La influencia que las variables climáticas tienen sobre la ET_c no puede conocerse a partir de ensayos experimentales y ocurre que el microclima de la finca a regar va a depender tanto de la extensión a regar y de las características de los terrenos colindantes. Una parcela de pequeñas dimensiones estará muy influenciada por fenómenos de advección. Si la parcela se encuentra rodeada de una amplia zona verde, o humedal presentará connotaciones con respecto a si está rodeada de amplios eriales.

Por las especiales características de la zona, se estima que no existe influencia de variación, por lo que se aplicaría un coeficiente $k_3 = 1$. No obstante, con el fin de tener en cuenta en el cálculo de las necesidades hídricas vinculadas al Estudio del Cambio Climático en Extremadura, realizado por la Junta de Extremadura, donde se indica que se producirán incrementos de las medias anuales de las temperaturas máximas y mínimas diarias, y descensos en la precipitación media acumulada, se ha considerado un coeficiente K_3 , también denominado K_{cc} , de cambio climático, cifrado en un valor de 1,04.

Por tanto: **$K_3 = 1,04$**

Con estos valores ya podemos calcular la **ET_d** de cada mes, utilizando para este cálculo la fórmula antes mencionada:

$$ET_d = ET_c * K_1 * K_2 * K_3$$

De su aplicación surgen los siguientes valores para ET_d:

Mes	ET _o	K _c	ET _c	k ₁	k ₂	K ₃	ET _d
Enero	35,86	0,00	0,00	0,53	1,15	1,04	0,00
Febrero	62,91	0,00	0,00	0,53	1,15	1,04	0,00
Marzo	88,28	0,00	0,00	0,53	1,15	1,04	0,00
Abril	122,85	0,00	0,00	0,53	1,15	1,04	0,00
Mayo	154,42	0,30	46,33	0,53	1,15	1,04	29,37
Junio	178,72	0,75	134,04	0,53	1,15	1,04	84,97
Julio	163,62	0,90	147,25	0,53	1,15	1,04	93,34
Agosto	116,11	0,90	104,50	0,53	1,15	1,04	66,24
Septiembre	68,13	0,75	51,09	0,53	1,15	1,04	32,39
Octubre	35,35	0,10	3,53	0,53	1,15	1,04	2,24
Noviembre	20,02	0,00	0,00	0,53	1,15	1,04	0,00
Diciembre	23,14	0,00	0,00	0,53	1,15	1,04	0,00
TOTAL, ANUAL	1.069,40		486,75				308,54

6.4.4 Necesidades netas para riego localizado.

Las necesidades de agua netas de cultivo, en riego localizado, se calculan mediante la siguiente expresión, aplicada en el periodo de máxima exigencia hídrica:

$$N_n = ET_d - P_e - VG - VW$$

Considerando que en el periodo de máximas necesidades, (mes de julio), tanto la precipitación efectiva (P_e) como el aporte capilar (VG) y la variación de humedad del suelo entre los dos riegos (VW) suelen ser despreciables, tendremos que, bajo esta hipótesis se considera que las necesidades netas serán equivalentes a la evapotranspiración de diseño en el mes de máximas necesidades, que en nuestro caso resulta ser:

$$N_n = ET_d = 93,34/31 = 3,01 \text{ mm/día}$$

6.4.5 Necesidades totales para riego localizado.

Las necesidades totales de agua de los cultivos vienen determinadas por las condiciones medioambientales y edafológicas de la explotación. Para su determinación puede aplicarse la siguiente expresión:

$$N_t = N_n = ET_d (\text{diseño}) / (E_{ft})$$

Donde:

N_t : necesidades hídricas totales (mm/día)

$N_n = ET_d$ = Al valor que hemos deducido en apartados precedentes, que se denomina genéricamente Evapotranspiración de diseño.

E_{ft} es el valor de eficiencia total en el proceso de riego, integrado por dos parámetros:

$$E_{ft} = E_{fu} * (\min E_{fp}, E_{fs})$$

Siendo:

E_{fu} : eficiencia o coeficiente de uniformidad

E_{fp} : eficiencia de percolación

E_{fs} : eficiencia de salinidad

El índice de uniformidad debe multiplicarse por el menor valor de los parámetros Eficiencia de percolación y Eficiencia por salinidad.

Vamos a tomar:

- una eficacia de uniformidad del 80 % ($E_{fu} = 0,80$), debido a que nuestras condiciones de cultivo son de una separación de goteros menor de 1 m., con más de 10 goteros /árbol, con topografía uniforme e inclinación del terreno menor al 2%, deducido del siguiente cuadro:

EMISOR	EMISORES POR PLANTA	TOPOGRAFÍA Y PENDIENTE (i)	CU
Goteros espaciados más de 1 metro	Más de 3	Uniforme ($i < 2\%$)	0,90 – 0,95
		Uniforme ($i > 2\%$) u ondulada	0,85 – 0,90
	Menos de 3	Uniforme ($i < 2\%$)	0,85 – 0,90
		Uniforme ($i > 2\%$) u ondulada	0,80 – 0,90
Goteros espaciados menos de 1 m, mangueras y cintas de exudación		Uniforme ($i < 2\%$)	0,80 – 0,90
		Uniforme ($i > 2\%$) u ondulada	0,70 – 0,85
Difusores y microaspersores		Uniforme ($i < 2\%$)	0,90 – 0,95
		Uniforme ($i > 2\%$) u ondulada	0,85 – 0,90

- Una eficacia de percolación de 1 ($E_{fp} = 0,95$), debido a que es un suelo de textura areno limosa y de una profundidad entre 0,75 y 1,5 m., según valores de la tabla vinculada

CLIMAS ÁRIDOS				
Profundidad radicular (cm)	Gravosa	Gruesa	Media	Fina
< 75 cm	0,85	0,90	0,95	0,95
75 a 150	0,90	0,90	0,95	0,95
> 150	0,95	0,95	1,00	1,00
CLIMAS HÚMEDOS				
Profundidad radicular (cm)	Gravosa	Gruesa	Media	Fina
< 75	0,65	0,75	0,85	0,90
75 a 150	0,75	0,80	0,90	0,95
> 150	0,85	0,90	0,95	1,00

- Para la eficacia por salinidad, deducida de la fórmula

$$E_{fs} = 1 - R_L = E_{fs} = 1 - 0,05 = 0,95$$

Si a la expresión de Eficiencia total, cuya fórmula referenciamos anteriormente le aplicamos los valores de los parámetros deducidos, obtenemos el siguiente valor:

$$E_{ft} = E_{fu} * (\min E_{fp}, E_{fst})$$

$$E_{ft} = 0,80 * (\min 0,95, 0,95) = 0,76$$

Por tanto, volviendo a la formulación para obtención de las necesidades totales de riego y aplicando los valores calculados, resulta finalmente, como necesidades totales:

$$N_t = N_n = E_{Td} (\text{diseño}) / (E_{ft})$$

$$N_t = N_n = 3,01 / (0,76) = 3,961 \text{ mm/día.}$$

Y para el resto de los meses:

Mes	N _n (mm/día)	N _t (mm/día)	Mes	N _n (mm/día)	N _t (mm/día)
Enero	1,01		Julio	4,85	3,96
Febrero	1,33		Agosto	4,46	2,81
Marzo	2,41		Septiembre	3,43	1,42
Abril	3,14		Octubre	2,12	0,10
Mayo	3,83	1,25	Noviembre		
Junio	4,75	3,73	Diciembre		

6.4.6 Número de emisores por planta.

Considerando el cultivo a implantar, 'paulownia, sus características botánicas, con dotación de un excepcional y potente sistema radicular pivotante, las características edafológicas de los suelos de la explotación, clasificados como areno-limosos, el marco de plantación programado, 4,5 x 4,0 metros, (18 m²/árbol), que presuponen para la plantación una densidad de 555 árboles/Ha. y, finalmente, las características de los emisores de riego elegidos, con pluviometría de 2,3 l/Hora, es preciso fijar el número de emisores por planta.

Con fundamento en los parámetros anteriormente relacionados y condicionando que el área total mojada para cada una de las plantas, según Keller, debe suponer al menos un 33 % de la superficie vinculada al marco unitario de plantación ($18 \text{ m}^2/\text{planta} \times 0,33 \text{ m}^2 = 5,94 \text{ m}^2$) resulta una demanda mínima de 10 difusores por árbol, que con las características inherentes a la doble línea de goteros a instalar, con aporte unitario de 2,3 l/h., presuponen para conseguir dicho objetivo una separación entre goteros de 0,75 m., equivalente a 10,66 goteros/árbol.

Admitiendo que, con este sistema de doble línea de goteros, con separación lineal de 0,75 m., y una duración del riego calculada de 4,00 horas, el diámetro unitario del bulbo generado será suficiente para cubrir las necesidades del cultivo.

Considerando, por otra parte, la estructura del suelo, areno_limoso, no sería recomendable la dotación de difusores que aportaran mayor caudal unitario, pues se originarían pérdidas por percolación, sin que el mayor coste de presupuesto incrementara la superficie mojada del bulbo de riego.

6.4.7 Intervalo de riegos.

Conforme a lo especificado en apartados precedentes el objetivo en el control de riegos implica la tendencia a generar por los difusores una zona permanentemente húmeda, pero con el condicionante de que no debe originar pérdidas por percolación, por este motivo se diseñará un sistema de riego con difusores que aportan un caudal de 2,3 litros/hora, que funcionarán en turnos de 4 horas de riego, con continuidad en el tiempo, programándose a estos efectos un mínimo de 5 días semanales de riego.

Considerando por otra parte, que la instalación de riego se proyecta para permitir programar el riego en un total de 3 sectores, se dispondría de la posibilidad de regar durante el mismo día un doble turno de riego que implicaría el funcionamiento diario de 18 horas de riego, es decir 2 turnos de 4 horas para cada uno de los sectores, en el mismo día.

6.4.8 Volúmenes requeridos.

En consonancia con las peculiaridades del análisis agronómico efectuado en el Anexo correspondiente, la zona de riego se ha agrupado en tres sectores, definidos en la tabla de datos adjunta, en la que se determinan las principales características técnicas de los mismos, con especial relevancia de los datos de caudales demandados, volumen de riego, horas de riego, periodos de riego y volumen anual de agua a aportar.

Con esta disposición de riego el programa semanal previsto, que se fundamenta en la realización de 5 riegos semanales para cada uno de los sectores, supondría en el caso de máxima intensidad un total de 3 sectores x 4 horas de duración unitaria del riego, un total de 12 horas/diarias de funcionamiento de la estación y equipo de bombeo, siendo por tanto factible realizar, en caso de una intensa ola de calor esporádica, incrementar la duración de los riegos, incluso en otras 4 horas por sector.

El detalle de estas particularidades se plasma en los siguientes datos por sector:

- Sector 1.- Con superficie de 15,45 has. precisa un total de 91.458 goteros, equivalentes a un caudal de riego de 201,21 m³/hora, es decir 55,89 l/s.
- Sector 2.- Con superficie de 17,29 has. precisa un total de 102.350 goteros, equivalentes a un caudal de riego de 225,17 m³/hora, es decir 62,55 l/s.
- Sector 3.- Con superficie de 17,26 has. precisa un total de 102-172 goteros, equivalentes a un caudal de riego de 224,78 m³/hora, es decir 362,44 l/s.

Estos parámetros se desglosan en la siguiente tabla de datos:

SECTOR	Parcela	recinto	sup. SIGPAC	Sup.en Sector	cultivo	marco	arboles/Ha	Goteros: l/Hora	Nº Goteros/árbol	Total, Goteros	TOTAL, M3/HORA	TOTAL (l/s)
1	10/119/35/1	1	15,7	15,45	paulownia	4,5 x 4	555	2,2	10,666	91.458	201,21	55,89
	TOTAL, SECTOR 1		15,7	15,45	paulownia	4,5 x 4	555	2,2	10,666	91.458	201,21	55,89
2	10/119/35/2	1	13,9	13,90	paulownia	4,5 x 4	555	2,2	10,666	82.282	181,02	50,28
	10/119/35/2	2	0,35	0,35	paulownia	4,5 x 4	555	2,2	10,666	2.071	4,56	1,27
	10/119/35/9	1	1,19	1,19	paulownia	4,5 x 5	555	2,2	10,666	7.044	15,50	4,30
	10/119/35/3	1	9,62	1,85	paulownia	4,5 x 6	555	2,2	10,666	10.951	24,09	6,69
	TOTAL, SECTOR 2		25,06	17,29	paulownia	4,5 x 4	555	2,2	10,666	102.350	225,17	62,55
3	10/119/35/3	1	9,62	7,51	paulownia	4,5 x 4	555	2,2	10,666	44.456	97,80	27,17
	10/119/35/10	1	9,81	9,75	paulownia	4,5 x 4	555	2,2	10,666	57.716	126,98	35,27
	TOTAL, SECTOR 3		19,43	17,26	paulownia	4,5 x 4	555	2,2	10,666	102.172	224,78	62,44
	TOTAL, PLANTACIÓN		50,57	50,00	paulownia	4,5 x 4	555	2,2	10,67	295.980	651,16	180,88

Tomando estos datos podemos obtener, modo de resumen los caudales demandados.

Características	Sectores			
CONCEPTO	1	2	3	TOTALES
Hectáreas/sectores	15,45	17,29	17,26	50,00
Caudal Máximo Instantáneo (l/s)	55,89	62,55	62,44	180,88
Volumen consumido (m3/mes)	16.096,61	18.013,60	17.982,27	52.092,48
Horas diarias riego	4	4	4	4
Nº riegos mensuales	20	20	20	20
Periodo riegos (meses)	4,1	4,1	4,1	4,1
Total, Horas Riego Anuales	328	328	328	328
Volumen anual agua (m3)	65.996,09	73.855,76	73.727,32	213.579,17
Volumen anual/Ha.	4.271,59	4.271,59	4.271,57	4.271,58

6.4.9 Dotación de agua para riego:

Los caudales destinados a riego de la zona objeto de plantación de paulownia proceden de la concesión administrativa de que dispone la Comunidad de Regantes Bazagona, en la que se integran en su totalidad las parcelas objeto de estudio, se corresponde con la Concesión de la Dirección General de Obras Hidráulicas de 7 de mayo de 1951, actualizada mediante expediente 32372/98, inscripción 4731, que otorga a la Comunidad de Regantes finca La Bazagona un caudal de 120,20 litros /segundo para riego de 140,50 hectáreas, con toma de aguas por elevación del cauce del Río Tiétar, margen izquierda.

Los 120 litros por segundo, autorizados a extraer del Río Tiétar, garantizan cubrir las exigencias hídricas del cultivo, muy inferiores a las exigidas por los cultivos de tabaco y maíz que tradicionalmente se integraban en la alternativa de esta explotación.

ANEXO 5

CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

6.5 Cálculos hidráulicos.

6.5.1 Introducción.

El diseño hidráulico correspondiente a la dotación de riego por goteo sustentado sobre las parcelas que se destinan a la implantación del cultivo de paulownia se ajusta a las especificaciones dimanantes del diseño agronómico. Se ha llevado a cabo un análisis tanto de tolerancia de los caudales de riego teniendo en cuenta las especificidades de los emisores proyectados, así como las características de la red de distribución de agua. Esta se ha diseñado a través de varios sectores que disponen de una red primaria de distribución general, así como líneas secundarias que dan servicio a las de los goteos. De igual forma implica el cálculo y características del cabezal de riego, estación de bombeo y dotaciones de equipos de filtración y dotación de riego por goteo.

6.5.2 Sectores de riegos. Caudales de cálculo.

En consonancia con las peculiaridades del análisis agronómico efectuado en el Anexo correspondiente, la zona de riego se ha agrupado en tres sectores, definidos en la tabla de datos adjunta, en la que se determinan las principales características técnicas de los mismos, con especial relevancia de los datos de caudales demandados, volumen de riego, horas de riego, periodos de riego y volumen anual de agua a aportar.

Con esta disposición de riego el programa semanal previsto, que se fundamenta en la realización de 5 riegos semanales para cada uno de los sectores, supondría en el caso de máxima intensidad un total de 3 sectores x 4 horas de duración unitaria del riego, un total de 12 horas/diarias de funcionamiento de la estación y equipo de bombeo, siendo por tanto factible realizar, en caso de una intensa ola de calor esporádica, incrementar la duración de los riegos, incluso en otras 4 horas por sector.

El detalle de estas particularidades se plasma en los siguientes datos por sector:

- Sector 1.- Con superficie de 15,45 has. precisa un total de 91.458 goteros, equivalentes a un caudal de riego de 201,21 m³/hora, es decir 55,89 l/s.
- Sector 2.- Con superficie de 17,29 has. precisa un total de 102.350 goteros, equivalentes a un caudal de riego de 225,17 m³/hora, es decir 62,55 l/s.
- Sector 3.- Con superficie de 17,26 has. precisa un total de 102-172 goteros, equivalentes a un caudal de riego de 224,78 m³/hora, es decir 362,44 l/s.

Estos parámetros se desglosan en la siguiente tabla de datos, mostrada en apartados anteriores:

Características	Sectores			
CONCEPTO	1	2	3	TOTALES
Hectáreas/sectores	15,45	17,29	17,26	50,00
Caudal Máximo Instantáneo (l/s)	55,89	62,55	62,44	180,88
Volumen consumido (m ³ /mes)	16.096,61	18.013,60	17.982,27	52.092,48
Horas diarias riego	4	4	4	4
Nº riegos mensuales	20	20	20	20
Periodo riegos (meses)	4,1	4,1	4,1	4,1
Total, Horas Riego Anuales	328	328	328	328
Volumen anual agua (m³)	65.996,09	73.855,76	73.727,32	213.579,17
Volumen anual/Ha.	4.271,59	4.271,59	4.271,57	4.271,58

6.5.3 Difusores.

Con fundamento en el diseño agronómico del equipamiento de riego, y admitiendo que la plantación se repetirá durante 3 ciclos de 10 años consecutivos para cada uno de los turnos de cultivo, se ha prestado especial atención a las cualidades y funcionalidad de los emisores proyectados.

Se ha optado por un emisor auto compensante, antirretorno, integrado en las líneas de goteo, con un caudal nominal de 2,2 litros/seg. , que merced a su régimen turbulento ofrecen una buena garantía frente a la obturación al mismo tiempo que una estabilidad en los caudales de agua aportados sin que los previsibles cambios de presión o temperatura a lo largo de la línea afecten a su uniformidad.

El difusor elegido es del tipo AZUD PC AS. Autocompensado, de caudal nominal de 2,2 litros/Hora, y gracias a su tecnología se consigue la máxima eficacia hidrodinámica y fiabilidad del emisor bajo condiciones diferenciadas de trabajo.

El gotero integrado en tubería de polietileno de 16 mm., conlleva un sistema de protección, que aporta alta resistencia mecánica contra golpes y fricciones. Al mismo tiempo ofrece máxima resistencia ante la acción degradante de la radiación UV.

Las principales características de los difusores proyectados se resumen en los siguientes apartados:

- **AZUD PREMIER PC**, AS tubería multiestacional con gotero plano autocompensante integrado antisucción: Ø 16 Modelos: - 2.3L - Espesor Nominal: 1 mm
- **AZUD PREMIER** es el nuevo emisor plano autocompensante integrado en tuberías multiestacionales desarrollado por AZUD basado en cuatro elementos claves:
 - DS Technology en su laberinto.
 - Membrana SILITEC.
 - Cámara ELIPSIS.
 - Sistema de protección H.E.X.

Entre las características que aconsejan su uso:

- Gracias a la membrana SILITEC, fabricada en LSR, se obtiene una alta precisión dimensional, física, química y mecánica, asegurando un caudal uniforme y unas altas prestaciones en el funcionamiento del emisor; permite un mayor rango de auto-compensación que otros; sus prestaciones se mantienen inalterables a lo largo de toda su vida útil.
- La cámara ELIPSIS. Cámara de auto-compensación especialmente desarrollada para formar la combinación perfecta junto con la membrana, con el objetivo de obtener un rendimiento óptimo durante un mayor intervalo de trabajo no solo en sus presiones de autocompensación, sino en el mantenimiento de sus prestaciones a lo largo de toda su vida útil.
- Gracias al sistema de protección del emisor H.E.X., se garantiza la total protección del laberinto del emisor.

ISO 9261

AZUD PREMIER PC AS		Ecuación característica AZUD PREMIER $q = K \cdot h^x$		Presión de trabajo
Modelos		q (l/h) - h (mca)	q (gph) - h (psi)	bar psi
AZUD PREMIER PC AS	1L	$q = 0.9 \cdot h^0$	$q = 0.24 \cdot h^0$	0.5 - 4.0 7 - 58 psi
AZUD PREMIER PC AS	1.6L	$q = 1.5 \cdot h^0$	$q = 0.39 \cdot h^0$	0.5 - 4.0 7 - 58 psi
AZUD PREMIER PC AS	2L	$q = 1.9 \cdot h^0$	$q = 0.50 \cdot h^0$	0.5 - 4.0 7 - 58 psi
AZUD PREMIER PC AS	2.3L	$q = 2.2 \cdot h^0$	$q = 0.58 \cdot h^0$	0.5 - 4.0 7 - 58 psi
AZUD PREMIER PC AS	3L	$q = 2.9 \cdot h^0$	$q = 0.77 \cdot h^0$	0.5 - 4.0 7 - 58 psi
AZUD PREMIER PC AS	3.5L	$q = 3.4 \cdot h^0$	$q = 0.90 \cdot h^0$	0.5 - 4.0 7 - 58 psi

La presión admisible en los ramales portagoteros está comprendida entre 0,5 y 4,0 bares.

Se ha optado por el modelo Azud Premier PC AS, 2,2 l, a efectos de minimizar las pérdidas de agua por percolación, ya que la naturaleza de los suelos de la explotación, areno limosos, aconsejan caudales frecuentes, de media intensidad, que mantengan húmedo el bulbo de descarga.

Por este motivo se selecciona doble línea de goteros por fila de arbolado que garantiza mayor superficie húmeda por unidad de tiempo que la que aportarían goteros de doble caudal que el seleccionado.

Modelo		AZUD PREMIER PC AS 16					AZUD PREMIER PC AS 20						
AZUD PREMIER PC AS		1L	1.6L	2L	2.3L	3L	3.5L	1L	1.6L	2L	2.3L	3L	3.5L
Caudal nominal	l/h gph	0.9 0.24	1.5 0.39	1.9 0.50	2.2 0.58	2.9 0.77	3.4 0.90	0.9 0.24	1.5 0.39	1.9 0.50	2.2 0.58	2.9 0.77	3.4 0.90
Diámetro interior	mm in	13.70 0.54					17.20 0.68						
Espesor nominal	mm mil	0.9 35		1.0 39		1.1 43		1.0 39		1.2 47			
Presión máxima	bar psi	4.0 58		4.0 58		4.0 58		4.0 58		4.0 58		4.0 58	
ISO 9261													

Este modelo aporta un caudal nominal de 2,20 l/hora, con diámetro interior de la línea de polietileno de 13,70 mm. Y espesor nominal 1,00 mm. La presión máxima de trabajo es de 4,0 bares.

La ecuación de este emisor viene definida por aplicación de la siguiente fórmula:

$$q = k \times h^x = 0,50 \cdot H^0$$

Siendo:

- q = caudal del emisor en l/h = 2,2
- k = coeficiente de descarga
- x = exponente de descarga
- h = presión de entrada del emisor en m.c.a.

La disposición de los goteros a efectos de maximizar la zona regable y minimizar pérdidas por percolación se ha resuelto mediante colocación de dos líneas paralelas de goteros por cada línea de arbolado, con separación entre cada uno de los difusores de 0,75 m.

La citada disposición supone un total de 10,66 goteros por cada uno de los árboles implantados, ya que el marco adoptado de plantación resulta ser de 5,5 metros entre calles x 4 m. entre plantas, que presuponen la plantación de un total de 555 árboles/Ha.

La longitud de los ramales de riego vinculados al tipo de línea y goteros elegidos es para todos los casos contemplados, incluido el caso más desfavorable, perfectamente válidos para todos ellos, ya que son sensiblemente inferiores a los soportados.

En el gráfico subsiguiente se detalla la longitud máxima admisible para este tipo de ramales.

AZUD PREMIER PC AS

Longitud de ramal*

Separación de emisores*												
Modelo	0.20 m 8"	0.25 m 10"	0.30 m 12"	0.33 m 13"	0.40 m 16"	0.50 m 20"	0.60 m 24"	0.75 m 30"	1.00 m 39"	1.25 m 49"	1.50 m 59"	
	(m) (pies)	(m) (pies)	(m) (pies)	(m) (pies)	(m) (pies)	(m) (pies)	(m) (pies)	(m) (pies)	(m) (pies)	(m) (pies)	(m) (pies)	
16	1L	125 410	150 492	183 600	200 656	235 771	285 935	335 1099	400 1312	500 1640	600 1969	680 2231
	1.6L	90 295	111 364	130 427	143 469	170 558	206 676	242 794	290 951	370 1214	440 1444	500 1640
	2L	77 254	95 313	112 366	123 403	146 479	177 581	208 682	248 813	316 1037	377 1237	428 1406
	2.3L	70 230	89 292	102 335	115 377	132 433	158 518	195 640	226 741	287 942	342 1122	394 1293
	3L	58 190	76 249	85 279	98 322	111 364	135 443	160 525	189 620	240 787	286 938	330 1083
	3.5L	52 171	69 226	78 256	89 292	99 325	121 397	143 469	170 558	216 709	258 846	297 974
20	1L	244 801	294 965	342 1122	370 1214	431 1414	500 1640	575 1886	690 2264	850 2789	975 3199	1100 3609
	1.6L	174 571	210 689	244 801	269 883	309 1014	367 1204	425 1394	500 1640	600 1969	720 2362	810 2657
	2L	149 490	180 591	209 687	231 757	265 870	315 1033	365 1197	428 1404	530 1739	620 2034	698 2288
	2.3L	135 443	190 623	200 656	215 705	240 787	295 968	329 1079	390 1280	480 1575	570 1870	645 2116
	3L	120 394	165 541	180 591	195 640	205 673	238 781	275 902	323 1060	405 1329	472 1549	535 1755
	3.5L	102 335	127 417	143 469	160 525	180 591	215 705	245 804	293 961	362 1188	420 1378	485 1591

* Pendiente: 0%

* Presión entrada: 3 bar/44 psi

Se recomienda realizar el diseño de la instalación, con longitudes de ramal inferiores a 800 metros / 2.625 pies.
Para más longitudes de ramal, consulte nuestro programa de cálculo hidráulico AZIS en www.azud.com.

6.5.4 Estación de bombeo.

Considerando el diseño agronómico y los cálculos hidráulicos vinculados a la dotación de riego de las parcelas en las que se implantará el cultivo de Paulownia, procede determinar el dimensionamiento y características de la estación de bombeo que aportará e impulsará los caudales de riego necesarios para un adecuado equilibrio hídrico.

A estos efectos hay que considerar que los caudales de riego proceden de la concesión administrativa que la Comunidad de Regantes posee para elevación de aguas del Río Tiétar, que a través de una tubería es canalizada hacia las parcelas de los diferentes comuneros.

Desde dicha conducción comunitaria se deriva el agua, por gravedad hacia una charca reguladora, con generatrices de 60 x 50 x 3 m. de profundidad en la que se localiza la estación de bombeo, que en la actualidad impulsa el agua hacia los Pivots y equipos de aspersión, y que, conforme a lo especificado en el diseño agronómico, serán sustituidos por esta instalación de riego por goteo.

Admitiendo la utilidad de la caseta de riego preexistente y las bancadas y cuadro de maniobras existentes, procede la sustitución del grupo electrobomba, que será complementado con los pertinentes equipamientos de filtrado y dotación de instalación para aplicación de fertirrigación.

En el siguiente fotograma puede apreciarse la disponibilidad de charca reguladora de caudales de riego.



Fotos nº . Detalle de toma en charca de riego existente.

La aspiración está habilitada para un correcto funcionamiento del equipo de bombeo, con altura de aspiración inferior a 3 m. y distancia a la caseta en la que se ubica la bancada del grupo motobomba de 4 m.

La capacidad de almacenamiento de la charca reguladora (9.000 m³) garantiza autonomía para el funcionamiento completo de 2 días de riego.

Los cálculos hidráulicos para potencia y caudales de bombeo se ajustarán a la demanda del sector más desfavorable, es decir el de mayor caudal demandado y máxima distancia y pérdida de carga, que se corresponde con el Sector 1, integrado en su totalidad por la parcela catastral 10/119/35/1, que con una superficie SIGPAC de 15,70 Has. se plantará con 15,45 Has. de paulownia. La diferencia (0,25 Has.) se corresponde con el margen de seguridad que la propiedad fija para zona de vigilancia y control sobre la ribera del Río Tiétar, colindante con la parcela 1.

Este sector demanda un total de 55,89 l/seg., equivalente a 198.000 litros/hora, volumen para el que se ajustará la curva y características de trabajo del grupo electrobomba según los cálculos posteriores.

La caseta de bombeo, bien conservada es perfectamente válida para una correcta ubicación de los nuevos equipos de bombeo y fertirrigación.



Foto nº . Imagen de la actual caseta de bombeo, que se mantendrá en las mismas condiciones actuales.

6.5.5 Equipo de filtrado.

Como equipo de filtrado se dispondrá de un filtro automático de discos. SE ha previsto la instalación de un equipo autolimpiante en línea con elementos filtrantes de discos maniobrados con válvulas de 3". El caudal máximo de filtración es de 256 m³/h. El rechazo se remitirá a la propia charca de riego.

El sistema de lavado ejecuta el proceso de contra lavado en uno de los módulos mientras el resto del equipo continúa en fase de filtración, abasteciendo a la instalación sin interrupciones. El agua filtrada se introduce en sentido contrario a través de la estructura de los elementos filtrantes, descomprimiendo los discos y produciendo el contralavado.

Los sólidos expulsados de los discos son evacuados por el colector de drenaje.

6.5.6 Redes.

6.5.6.1 Red primaria de conducciones de caudales de riego.

La conducción primaria desde la estación de bombeo hasta la cabecera de los diferentes sectores en que se ha estructurado la planificación del riego estará integrada por tubería de PEAD, de 6 atm., enterrada a profundidad de 75 cm.

Se ha estandarizado el dimensionamiento según apartados posteriores. Se ha tomado el sector más desfavorable para el cálculo.

6.5.6.2 Red secundaria.

Al igual que la red primaria estará conformada por tubería en PEAD de 6 atm, tipo enterrada, calculándose su sección en varios tramos, resultantes de su derivación con la red terciaria.

6.5.6.3 Red terciaria.

Estará conformada por tubería en Polietileno de baja densidad con diámetro variable. En las diferentes cabeceras se colocarán ventosas de y reguladores de presión de muelle.

6.5.7 Cálculos hidráulicos justificativos.

Al ser una red ramificada, calculamos el sector más desfavorable. Partimos de la presión necesaria en el gotero más alejado del sistema.

El dimensionamiento más desfavorable se corresponde con la conducción hasta el enlace con la tubería secundaria vinculada al sector de riego, definido como nº1, que se proyecta para un caudal nominal de 55,89 litros por segundo, que tiene una longitud de 485 metros.

Cálamos la curva del sistema más desfavorable por distancia y caudales. El resto de sectores se modulará en función de la bomba seleccionada.

DIMENSIONAMIENTO BOMBAS

DIMENSIONAMIENTO BOMBAS

Datos iniciales de cálculo

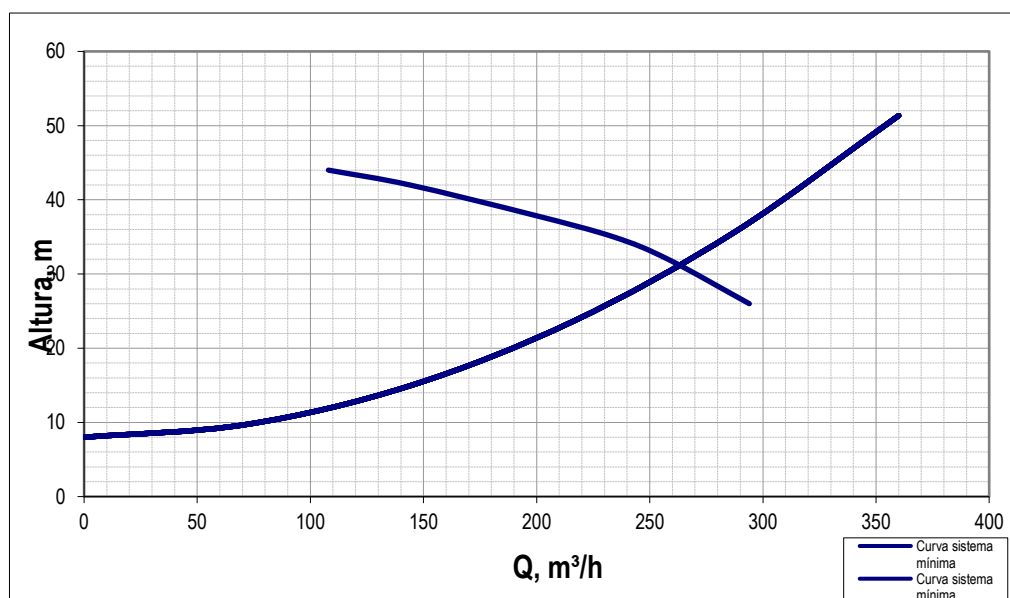
	Año Actual	
Caudal máximo horario	223.20	m³/h
Cota llegada colector	576.57	msnm
Cota media de explanación parcela (edificio explotación)	578.00	msnm

Cálculo del bombeo

Cota máxima en bombeo	97.00	m
Cota mínima en bombeo	95.00	m
Cota más desfavorable EBAR	103.00	m
Altura geométrica mínima de bombeo.	6.00	m
Altura geométrica máxima de bombeo.	8.00	m
Caudal a impulsar por bombas tipo 1	223.2	m³/h
Nº de bombas tipo 1 a instalar	1.00	(+1 en reserva)
Caudal unitario por bomba tipo 1	223.20	m³/h
Diámetro conducción tipo 1	variable	PEAD

CURVA DEL BOMBEO

Datos iniciales	Residual s	
Caudal total a impulsar (Q)	223.20	m³/h
Altura geométrica MAXIMA de impulsión (Hg)	8.000	m
Perdidas de carga	16.663	m
Presión necesaria al inicio de los goteros	25.220	m
Altura manométrica de impulsión (Ht)	49.883	m
Nº de bombas	1.000	
Caudal unitario de bombeo.	223.20	m³/h
Altura manométrica unitaria por bomba	24.663	mca



RED DE RIEGO. CÁLCULOS PIEZOMÉTRICOS

Datos iniciales de cálculo

Se toman los datos del anteproyecto. Se dimensiona el sector más desfavorable.

	Año horizonte
Caudal por gotero	2.30 l/h
Presión mínima en gotero	20.00 mca
Cota zona gotero más desfavorable	103.00 mca.
Pérdida de carga por gotero	0.03 mca.
Longitud máxima de alineación	130.00 mca
Número de goteros	174.00 uds
Presión necesaria al inicio del ramal de goteros	25.22 mca

Pérdidas de carga en la conducción. No reducimos diámetros. Caudales constantes.

Longitud ramal secundario	185.00	m
Separación media ramales terciarios	4.50	m
Número de ramales (2 por la línea de árboles) por subsector	82.00	m
Número de ramales totales por subsector	164.00	m
Longitud total ramal terciario (goteros) en un subsector	21,320.00	m
Número de goteros instalados	28,426.67	m
Caudal a impulsar subsector	65,381.33	l/h
Caudal a impulsar subsector	18.16	l/s
	65.38	m³/h

Colector individual de subsector

T de derivación de llegada.

Uds	Ø (mm)	Q (m³/h)	V (m/sg)	K	
1.00	176.00	65.38	0.747	1.450	0.041 m

No reducimos diámetros en todo el subsector. Suponemos que todo el caudal circula por el sector

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Longitud (m)	Ø (mm)	Q (m³/h)	V (m/sg)	Rugosidad (mm)	
455.00	176.00	65.38	0.746	0.08	1.478 m
Pérdida (m/km)	Viscosidad cinemática				
3.248	1.31E-06				

Codos N3D 90°.

Uds	Ø (mm)	Q (m³/h)	V (m/sg)	K	
3.00	176.00	65.38	0.746	0.30	0.026 m

Válvula de compuerta.

Uds	Ø (mm)	Q (m³/h)	V (m/sg)	K	
1.00	176.00	65.38	0.746	0.07	0.002 m

Válvula de retención de bola.

Uds	Ø (mm)	Q (m³/h)	V (m/sg)	K	
1.00	176.00	65.38	0.746	2.00	0.057 m

En este punto se unen los tres subsectores

T de derivación de llegada.

Uds	Ø (mm)	Q (m³/h)	V (m/sg)	K	
1.00	198.20	196.14	1.766	1.450	0.230 m

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

Longitud (m)	Ø (mm)	Q (m³/h)	V (m/sg)	Rugosidad (mm)	
385.00	198.20	194.14	1.748	0.10	
Pérdida (m/km)	Viscosidad cinemática				
14.455	1.31E-06				5.565 m
Total pérdidas de carga en la impulsión					7.358 m

Incremento pérdidas puntuales 0.368 m

Altura manométrica de impulsión.

7.73 m

En este punto se unen los tres sectores. SE dispone de un sistema de filtración

T de derivación de llegada.

<i>Uds</i>	<i>Ø (mm)</i>	<i>Q (m³/h)</i>	<i>V (m/sg)</i>	<i>K</i>	
1.00	198.20	194.14	1.748	1.450	0.226 m

Pérdida de carga continua en tubería a presión.

<i>Longitud (m)</i>	<i>Ø (mm)</i>	<i>Q (m³/h)</i>	<i>V (m/sg)</i>	<i>Rugosidad (mm)</i>	
5.00	200.00	194.14	1.717	0.10	

<i>Pérdida (m/km)</i>	<i>Viscosidad cinemática</i>				
13.807	1.31E-06				0.069 m

Válvula de compuerta.

<i>Uds</i>	<i>Ø (mm)</i>	<i>Q (m³/h)</i>	<i>V (m/sg)</i>	<i>K</i>	
1.00	200.00	194.14	1.717	0.07	0.011 m

Válvula de retención de bola.

<i>Uds</i>	<i>Ø (mm)</i>	<i>Q (m³/h)</i>	<i>V (m/sg)</i>	<i>K</i>	
1.00	200.00	194.14	1.717	2.00	0.300 m

Total pérdidas de carga en la impulsión

8.331 m

Incremento pérdidas por filtro de lavado

8.331 m

Altura manométrica de impulsión.

16.66 m

6.5.8 Bomba seleccionada.

Se incluye a continuación diagrama de la bomba seleccionada.

NC 80-200/205

Datos proyectados

Caudal	60 l/s
Altura de impulsión	45 m
Tipo inst.	Bomba simple
Nº de bombas	1

Datos de trabajo de la bomba

Caudal	60.3 l/s
Altura de impulsión	45.4 m
Potencia absorbida	33.8 kW
Rendimiento	79.3%
Altura H(Q=0)	58 m
Boca impulsión	DN80

Datos del motor

Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 V
Velocidad nominal	2940 1/min
Nº de polos	2
Potencia entregada P2	37 kW
Corriente nominal	64 A
Tipo de motor	3~
Clase de aislamiento	F
Tipo de protección	IP 55

Límites operativos

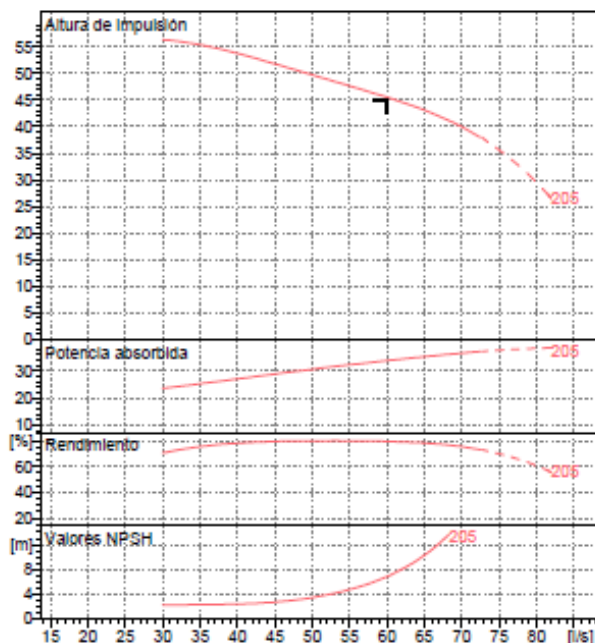
Arranques / h máx.	5
Temperatura máxima líquido bombeado	
Contenido máximo de sustancias sólidas	g/m³
Densidad máx.	998 kg/m³
Máx. Viscosidad	1 mm²/s

Datos generales

Peso	365 kg
------	--------

Materiales

Cojinete	Acero inox
Soporte de conexión	Hierro fundido
Tapa Cierre mecánico	Hierro fundido
Pie de apoyo	Acero
lengüeta	Acero inox
Rodete	Hierro fundido
Cierre mecánico	Carburo de silicio/carburo de silicio
Junta de cierre OR	Goma
Cuerpo bomba	Hierro fundido
Junta de cierre	Goma
Eje	Acero inox
Buje del eje	Acero inox
Soporte	Hierro fundido
Anillo alojamiento rodete	Hierro fundido

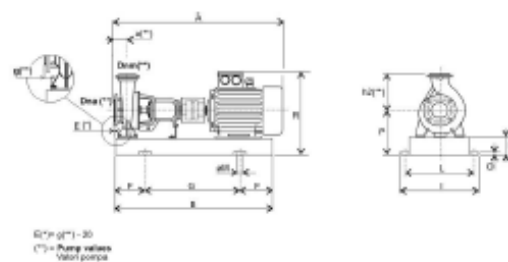


Características de funcionamiento ISO 9906 grade 2

Q [l/s]	H [m]	P [kW]	Rend. [%]	NPSH [m]

Dimensiones mm

A = 1359
B = 1187
F = 200
G = 787
I = 540
L = 490
M = Ø 20
N = 100
O = 42
P = 300
R = 510



Notas:

Fecha 09.05.2018	Página 2	Oferta nº	Pos. 1.1
---------------------	-------------	-----------	-------------

PumpTutor Version: 3.5 - 01.06.2011 (Build 25)

6.5.9 Instrumentación.

Se ha previsto la medición de caudal con caudalímetro electromagnético, para garantizar el control del bombeo. Este se realizará en la salida de la impulsión general, de 200 mm de diámetro. El caudalímetro tiene un diámetro de 150 mm.

Se ha situado en una posición fácilmente accesible dentro de la sala de bombeo, no necesitando de la apertura de ningún elemento para su revisión o toma de datos, facilitando las operaciones de mantenimiento y explotación de las instalaciones.

Además, se ha previsto la instalación de sondas de nivel continuo para el control del nivel en el pozo de bombeo y garantizar una operación adecuada de las instalaciones.

6.5.10 Cuadros eléctricos.

En la estación de bombeo se ha previsto un cuadro general de distribución que cuenta con el siguiente equipamiento:

- Centro de control de motores.
- Subcuadro de Alumbrado Edificio.
- Salida para batería de condensadores.

Las protecciones de las derivaciones se efectuarán mediante interruptores automáticos magnetotérmicos del calibre y poder de corte adecuados; llevarán además protección diferencial estableciendo selectividad con los diferenciales instalados en los cuadros de mando y protección. Las líneas de alimentación a los distintos receptores se realizan con conductores RV-K y los de los motores accionados por variador de frecuencia con conductores RVKV-K

La conexión de las estaciones de bombeo se realizará por medio de modem GSM y estaciones de telecontrol y telesupervisión tipo Sofrel. Las Estaciones Remotas de la gama Sofrel constituyen la solución más completa en materia de telecontrol industrial en instalaciones de gestión del ciclo integral del agua.

Sus altas capacidades de tratamiento y de comunicación responden a numerosos casos de aplicación tales como: televigilancia y traslado de alarmas, telegestión con automatismo local o remoto, telecontrol y la variedad de productos de comunicación diferentes.