



---

# **Universidad de Valladolid**

**Escuela Universitaria  
de Ingenierías Agrarias**

**Campus de Soria**

**GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

## **TRABAJO FIN DE GRADO**

**TITULO: TRANSFORMACIÓN DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR  
ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO)**

~~~~~

|                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| <b>AUTOR:</b>        | <b>ALFONSO SANMIGUEL MARTÍNEZ</b>     |
| <b>DEPARTAMENTO:</b> | <b>INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL</b> |
| <b>TUTOR/ES:</b>     | <b>DOÑA ADRIANA CORRÊA GUIMARÃES</b>  |

**SORIA, 12 DE JULIO DE 2.015**

***AUTORIZACIÓN del TUTOR  
del TRABAJO FIN DE GRADO***

D. ....,  
profesor del departamento .....  
.....  
como Tutor del TFG titulado  
.....  
.....  
presentado por el alumno D. ....  
.....  
da el Vº. Bº. y autoriza la presentación del mismo, considerando que .....  
.....  
.....  
.....

Soria, ..... de ..... de .....

El Tutor del TFG,

Fdo.: .....

## **RESUMEN DEL TRABAJO FIN DE GRADO:**

---

**TÍTULO: TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIELES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO)**

**DEPARTAMENTO: INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL**

**TUTOR: DOÑA ADRIANA CORRÊA GUIMARÃES**

**AUTOR: DON ALFONSO SANMIGUEL MARTÍNEZ**

**RESUMEN:**

El presente proyecto consiste en la transformación de secano a regadío, sin instalaciones anejas y sin electrificación, de una serie de parcelas ubicadas en las proximidades del río Guadarrama, en Villamiel de Toledo, elaborando un estudio de los medios ambientales y de producción, y proponiendo un manejo racional de los mismos para optimizar el rendimiento de los cultivos. Se transforman 33,48 ha. para implantar una rotación de cultivos herbáceos con riego por aspersión y 23,25 ha. de viña ecológica con riego por goteo.

El proyecto comprende nueve documentos; memoria, anejos, planos, mediciones, presupuesto, estudio económico, estudio básico de seguridad y salud, pliego de condiciones y documento ambiental.

En la memoria, se describe el contenido que se desarrolla en los siguientes documentos.

En los anejos se realiza el estudio del clima, en un periodo de 24 años, el suelo y el agua como medios ambientales; los cultivos como medio de producción, proponiendo las variedades a implantar, dosis de siembra, enmiendas, necesidades nutritivas, cuadros de cultivo, marco de plantación, producciones esperadas, necesidades nutritivas, etc. y sus necesidades hídricas. Posteriormente se elaboran los cálculos de los riegos por aspersión y goteo, la potencia de la bomba requerida para regar, considerando el mes de máximas necesidades y por último se calcula la caseta donde se ubicarán los elementos del cabezal de riego.

En el documento de planos comprende la ubicación del proyecto, las características topográficas de las parcelas, la distribución de parcelas en función del sistema de riego y cultivos, el trazado de la tubería de abastecimiento, el diseño, distribución y detalles de los riegos por aspersión y goteo, la toma de agua a efectuar, los detalles de la instalación, la caseta de riego y la ubicación de la Z.E.P.A. respecto a las parcelas a transformar.

Cabe destacar la importancia del documento ambiental, dado que el proyecto se ejecuta dentro de un área de conservación de la Red Natura 2000, concretamente dentro de la ZEPA del Área estepario del margen derecho del río Guadarrama. En este apartado, además de referirse a la descripción del proyecto, se estudian distintas alternativas al proyecto planteado, se describe el medio y se realiza una evaluación ambiental de las fases de obra y explotación, definiendo los posibles impactos de las acciones sobre el medio en dos matrices, de evaluación y de decisión, jerarquizándolos y clasificándolos en base a sus características. Se establecen medidas protectoras y correctoras en función de los factores del medio afectados, proponiendo por último un plan de vigilancia ambiental de las fases del proyecto.

## **ÍNDICE GENERAL**

- I. MEMORIA**
- II. ANEJOS**
- III. PLANOS**
- IV. MEDICIONES**
- V. PRESUPUESTO**
- VI. ESTUDIO ECONÓMICO**
- VII. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- VIII. PLIEGO DE CONDICIONES**
- IX. DOCUMENTO AMBIENTAL.**

## I. MEMORIA

## Índice

|                                                                 | <b>Pág.</b> |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. OBJETO DEL PROYECTO.</b>                                  | 5           |
| <b>2. ANTECEDENTES.</b>                                         | 7           |
| <b>3. MARCO LEGAL APLICABLE.</b>                                | 10          |
| <b>4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS FINCAS.</b>              | 12          |
| 4.1. Identificación general.                                    | 12          |
| 4.2. Accesos, situación y topografía.                           | 12          |
| 4.3. Descripción e identificación catastral.                    | 13          |
| 4.4. Ubicación de la toma.                                      | 14          |
| <b>5. INGENIERÍA DEL PROYECTO.</b>                              | 15          |
| <b>5.1. Estudio climático.</b>                                  | 15          |
| 5.1.1. TEMPERATURA.                                             | 15          |
| 5.1.2. PLUVIOMETRÍA.                                            | 16          |
| 5.1.3. RÉGIMEN DE HELADAS.                                      | 17          |
| 5.1.4. VIENTOS.                                                 | 17          |
| 5.1.5 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.                                  | 17          |
| 5.1.5.1. Clasificación de Unesco-Fao.                           | 17          |
| 5.1.5.2. Criterio de Lang.                                      | 17          |
| 5.1.5.3. Índice de Dantin, Cereceda y Revenga.                  | 18          |
| 5.1.5.4. Índice de aridez de MARTONNE.                          | 18          |
| 5.1.5.5. Clasificación Thornthwaite.                            | 19          |
| 5.1.6 Determinación de la E.V.P.                                | 19          |
| <b>5.2. Estudio edafológico.</b>                                | 20          |
| <b>5.3. Estudio hidrológico.</b>                                | 21          |
| <b>5.4. Cultivos.</b>                                           | 22          |
| 5.4.1. CULTIVOS HERBÁCEOS. RIEGO POR ASPERSIÓN                  | 22          |
| 5.4.1.1. Rotación y alternativa de cultivos.                    | 22          |
| 5.4.1.2. Elección de variedades.                                | 23          |
| 5.4.1.3. Características de la siembra.                         | 23          |
| 5.4.1.4. Producciones esperadas.                                | 23          |
| 5.4.2. VIÑA ECOLÓGICA. RIEGO POR GOTEO.                         | 23          |
| <b>5.5. Enmienda orgánica</b>                                   | 24          |
| 5.5.1. ENMIENDA ORGÁNICA DE LAS PARCELAS DE CULTIVOS HERBÁCEOS. | 24          |
| 5.5.2. ENMIENDA ORGÁNICA DE LAS PARCELAS DE VIÑA.               | 25          |
| <b>5.6. Fertilización mineral.</b>                              | 25          |
| <b>5.7. Tratamientos.</b>                                       | 26          |

|                                                              | <b>Pág.</b> |
|--------------------------------------------------------------|-------------|
| 5.7.1. CULTIVOS HERBÁCEOS.                                   | 26          |
| 5.7.2. VIÑA ECOLÓGICA.                                       | 26          |
| <b>5.8. Labores culturales.</b>                              | <b>26</b>   |
| <b>5.9. Maquinaria.</b>                                      | <b>27</b>   |
| <b>5.10. Mano de obra.</b>                                   | <b>27</b>   |
| <b>5.11. Materias primas.</b>                                | <b>27</b>   |
| <b>5.12. Necesidades de agua.</b>                            | <b>28</b>   |
| <b>5.13. Riego.</b>                                          | <b>29</b>   |
| 5.13.1. RIEGO POR ASPERSIÓN.                                 | 29          |
| 5.13.2. RIEGO POR GOTEO.                                     | 31          |
| <b>5.14. Estudio económico</b>                               | <b>33</b>   |
| 5.14.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN.                            | 33          |
| 5.14.2. MOVIMIENTOS DE CAJA: COBROS, PAGOS Y FLUJOS DE CAJA. | 34          |
| 5.14.3. ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO.               | 34          |
| 5.14.3.1. Valor Actual Neto (VAN).                           | 34          |
| 5.14.3.2. Relación Beneficio / Inversión.                    | 35          |
| 5.14.3.3. Plazo de Recuperación (PAY-BACK).                  | 35          |
| 5.14.3.4. Tasa de Rendimiento Interno (TIR).                 | 35          |
| <b>6. CONCLUSIÓN.</b>                                        | <b>36</b>   |

## **1. Objeto del proyecto.**

Se redacta el presente proyecto de transformación en regadío de 56,73 ha. para la explotación de cultivos herbáceos y leñosos, a petición de la entidad FINCAS CASTELLANAS, S.L, provista de C.I.F. B 45000000, con domicilio social en la localidad de Villamiel de Toledo (Toledo), calle Arboleda, nº 111.

La entidad FINCAS CASTELLANAS, S.L, tiene como actividad principal la explotación agrícola de fincas rústicas, ubicadas principalmente en el término municipal de Villamiel de Toledo. La superficie agrícola que compone la explotación es de 450 ha. y los cultivos predominantes son: olivar, viña y herbáceos extensivos. La mencionada transformación tiene como fin potenciar la productividad de la explotación y garantizar su viabilidad.

El agua de riego procede de una toma a efectuar en el margen derecho del río Guadarrama, desde donde se impulsará, a través de la tubería de abastecimiento, a las distintas parcelas que componen el proyecto.

Los sistemas de riego a instalar serán acordes a los cultivos a implantar. Se va a proyectar una superficie de 23,25 ha. de riego por goteo para el cultivo de una viña ecológica y 33,48 ha. de riego por aspersión mediante cobertura total para una rotación de cultivos herbáceos, compuesta por cereales de invierno, maíz, patata y forrajes de primavera. El objeto de la rotación planteada es evitar una demanda elevada de agua, en línea con la política restrictiva de la Confederación Hidrográfica del Tajo a este respecto, en base a Plan Hidrológico del correspondiente.

El volumen unitario de agua necesaria para cubrir las necesidades de riego oscilará entre los 2.000 y los 6.000 m<sup>3</sup> / ha. y año, en función de los cultivos.

La finalidad del presente proyecto tiene tres componentes; el primero es la elaboración de un documento completo que sirva para llevar a cabo su ejecución y puesta en explotación; el segundo, de índole administrativo, es la obtención de la Confederación Hidrográfica del Tajo la concesión de caudal pertinente y de los organismos correspondientes las autorizaciones



administrativas oportunas para la ejecución de las instalaciones; y el tercero, de índole ambiental, es realizar una evaluación preliminar del proyecto para determinar los posibles impactos que podrá tener sobre el medio ambiente, y determinar las medidas a adoptar para mitigarlos o atenuarlos, debido a que parte del proyecto se ubica en Zona ZEPA.

## 2.

## Antecedentes.

La primera premisa a considerar en este proyecto es que la toma del agua de riego, parte de la superficie del proyecto, concretamente 10,87 ha. que se destinarán al cultivo de la viña ecológica, y un tramo del trazado de la tubería de abastecimiento, se encuentran dentro de un área de conservación de la Red Natura 2000, concretamente dentro de la *ZEPA del Área estepario del margen derecho del río Guadarrama* dentro de la mencionada ZEPA. Esta circunstancia obliga a considerar y estudiar, dentro de este proyecto y previamente a cualquier actuación, las posibles repercusiones e impactos que su ejecución y explotación pueden tener sobre el medio ambiente y las especies protegidas dentro de esta zona de conservación. Además para instalar la tubería de abastecimiento será necesario obtener los permisos y licencias preceptivas del Ayuntamiento de Villamiel de Toledo, ADIF y la Confederación Hidrográfica del Tajo, dado que el trazado se va a proyectar por un camino público, competencia del Ayuntamiento, y deberá pasar bajo la línea de ferrocarril MADRID – CACERES, en el pk 70.450 por el paso existente para salvar el cauce del arroyo Renales en el trazado de la vía férrea.

### MOTIVACIÓN.

Como consecuencia de la inclusión del Área Esteparia de la Margen Derecha del Río Guadarrama, como ZEPA (ES 000045), en el año 2.008, la zona con mayor potencial de desarrollo industrial, comercial y urbanístico de la comarca de Torrijos, por su proximidad con las ciudades de Madrid y Toledo, queda sometida a las limitaciones propias del área natural. Dichas limitaciones no contemplan la ampliación de zonas industriales y aplica restricciones al desarrollo de ciertas actividades por su influencia negativa en el entorno de las poblaciones de las aves esteparias. Por otra parte la comarca no presenta un interés destacable de cara al desarrollo de actividades alternativas como el turismo rural, rutas naturales y deportes al aire libre, etc.

A su vez el escaso aprovechamiento agrario en este área geográfico del caudal del río Guadarrama, me inspiró para plantearme la posibilidad de

desarrollar este proyecto, que aunque poco novedoso respecto a los posibles proyectos a idear en el ámbito agropecuario, si ofrece una alternativa interesante respecto a las posibilidades reales de desarrollo en la comarca.

En la transformación se propone la implantación de una rotación de cultivos herbáceos y una viña ecológica, en función de las características de la explotación del promotor, la situación de mercado y la sostenibilidad económica y ambiental. A continuación se expone la justificación de la elección de cada grupo de cultivos:

#### A) CULTIVOS HERBÁCEOS.

1. En la comarca de Torrijos existe una actividad ganadera de peso considerable dentro de la provincia de Toledo. La ganadería predominante es avícola intensiva, ovino de leche, vacuno de cebo y porcino. La actividad agraria en la zona es intensa, pero predomina el secano de monocultivo de cereal, siendo deficitaria en maíz, forrajes y cultivos proteicos, por esta razón se introduce la veza y el maíz en la rotación.
2. Por otra parte la existencia de fábricas de harinas, que compran las materias primas de otras regiones españolas, como Andalucía, o la importan de países comunitarios, como Italia, motiva la implantación de la siembra de trigos de fuerza como una alternativa viable de cultivo.

#### B) VIÑA ECOLÓGICA.

Como consecuencia de una reestructuración de una viña en la explotación, se va a realizar la plantación de una viña de la variedad *moscatel de grano menudo*. Actualmente, en esta comarca, existen pocas explotaciones de viña ecológicas de regadío que resultan sostenibles, fundamentalmente porque las variedades implantadas en este sistema de cultivo tiene muy poca demanda, incluso en el mercado de productos ecológicos, porque están orientadas a la producción en cantidad más que en calidad, razón por la que algunos agricultores tienden a abandonar este sistema de explotación para incrementar sus producciones

intentando hacer viable el mantenimiento del cultivo aún a costa de abandonar los principios de sostenibilidad agraria que les llevaron a plantearse el sistema de cultivo ecológico.

En este caso se ha determinado la plantación de la variedad moscatel de grano menudo porque dentro del sector vinícola, presenta la particularidad de tener una demandada superior a la oferta, sobre todo en la variante de producción ecológica.

Hay que matizar que las producciones esperadas de este cultivo reflejadas en el proyecto, en principio no son ambiciosas, aunque si suficientes como para mantener un sistema productivo natural en función de las prácticas necesarias en agricultura ecológica, sin replantearse en un futuro la necesidad de incrementar la producción por fijar unas expectativas de producción poco realistas.

### **3. Marco legal aplicable.**

En la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente legislación específica:

#### **Redacción del proyecto:**

- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DOCE núm. L 327, de 22 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. (BOE núm. 135, de 6 junio de 2003).
- Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico del Tajo al que había dado su conformidad el Consejo del Agua de la cuenca el 18 de abril de 1997.
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (BOE número 288, de 1 de diciembre de 1992).
- Orden de 31 de julio de 2001, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, para la modernización de las estructuras agrarias, por la que se establece el régimen aplicable a las ayudas contempladas en el Reglamento (CE) 1257/1999 del Consejo, de 17 de mayo, sobre ayuda al desarrollo rural, amparadas en el Real Decreto 613/2001, de 8 de junio, para la mejora y modernización de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias y en el Decreto 95/2000, de 18 de abril, para la mejora, consolidación y

transformación de los regadíos en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. (DOCM núm. 93, de 24 de agosto de 2001).

- Decreto 95/2000, de 18 de abril, por el que se aprueba el programa para la Mejora, Consolidación y Transformación de los Regadíos en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. (DOCM núm. 41, de 28 de abril de 2000).
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (15/3/63)
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

### **Normativa medioambiental.**

En el documento ambiental se especifica la normativa general aplicable a efectos del estudio de impacto ambiental.

## 4. Características generales de las fincas.

### 4.1. Identificación general

|                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| PARAJE O SITIO:     | Valles hondos y Pedrerillas. |
| COMARCA:            | Torrijos.                    |
| MUNICIPIO:          | Villamiel de Toledo.         |
| PROVINCIA:          | Toledo.                      |
| COMUNIDAD AUTÓNOMA: | Castilla La Mancha.          |

### 4.2. Accesos, situación y topografía.

El acceso a las parcelas se practica desde el casco urbano de Villamiel de Toledo, por el camino de Villamiel a Bargas. A una distancia de 300 metros del casco urbano, dirección Bargas, se encuentra la parcela 46 del polígono 16. Siguiendo 1.000 metros más sale un camino a la izquierda, por el que recorriendo unos 200 metros, se accede a las parcelas 10 y 11 del polígono 16 y 22 del polígono 15.

Para llegar a las parcela 3 y 35 del polígono 10, se recorren unos 1500 metros por el camino de Villamiel a Bargas, dirección Bargas, tomando en ese punto el camino de la Dehesa de Albadalejo, a 850 metros, sale un camino a la izquierda que nos conduce a las parcelas que se encuentran recorridos 500 metros de camino. Para acceder al punto de toma, que se ubicará en la parcela 28 del polígono 10, se continúa por el mismo camino 450 metros más, hasta llegar al río Guadarrama.

La ubicación del centro geográfico del proyecto, considerando como tal la parcela 10 del polígono 16, referido a coordenadas UTM es la siguiente:

Huso 30, ETRS 89.                      **X = 404.405    Y = 4.424.933**

La altitud sobre el nivel del mar a la que se encuentran las parcelas que componen el proyecto, oscila entre los 460 y los 490 metros.

En general se trata de parcelas llanas con pendientes suaves, que oscilan entre el 1 y el 3.5 %.

#### 4.3. Descripción e identificación catastral

La identificación catastral y datos reales de las parcelas del proyecto es la siguiente:

| TÉRMINO MUNICIPAL                | POL. | PARC. | REC.          | USO CATASTRO  | CULTIVO   | TIPO RIEGO | SUPERFICIE EN PROYECTO HA. |
|----------------------------------|------|-------|---------------|---------------|-----------|------------|----------------------------|
| VILLAMIEL DE TOLEDO              | 16   | 10    | 1             | LABOR SECANO  | HERBÁCEOS | ASPERSIÓN  | 13,53                      |
|                                  |      | 11    | 1             | LABOR SECANO  |           |            | 7,02                       |
|                                  |      |       | 3             | LABOR REGADÍO |           |            | 4,63                       |
|                                  |      | 46    | 1             | LABOR REGADÍO |           |            | 7,06                       |
|                                  |      |       | 4             | LABOR SECANO  |           |            | 1,24                       |
| <b>SUPERFICIE DE RIEGO</b>       |      |       |               |               |           |            | <b>33,48</b>               |
| VILLAMIEL DE TOLEDO              | 10   | 3     | 1             | LABOR SECANO  | VIÑA      | GOTEO      | 5,48                       |
|                                  |      | 35    | 1             | LABOR SECANO  |           |            | 5,39                       |
|                                  | 22   | 1     | LABOR REGADÍO | 10,83         |           |            |                            |
|                                  |      | 5     | LABOR REGADÍO | 1,25          |           |            |                            |
|                                  | 2    | 3     | LABOR SECANO  | 0,30          |           |            |                            |
| <b>SUPERFICIE DE RIEGO</b>       |      |       |               |               |           |            | <b>23,25</b>               |
| <b>SUPERFICIE TOTAL PROYECTO</b> |      |       |               |               |           |            | <b>56,73</b>               |

La superficie total de las parcelas objeto de transformación es de 56,73 ha.



#### **4.4. Ubicación de la toma**

La situación del pozo en coordenadas UTM, Huso 30, ETRS 89, es la siguiente:

| Nº POZO | POLÍGONO | PARCELA | COORDENADAS UTM |           |
|---------|----------|---------|-----------------|-----------|
|         |          |         | X               | Y         |
| 1       | 10       | 28      | 405.510         | 4.423.216 |

## 5. Ingeniería del proyecto.

### 5.1. Estudio climático

(Anejo 1. Estudio climático)

Los datos climáticos han sido recogidos de la estación meteorológica de Toledo, cuyas coordenadas geográficas son:

Latitud N: 39° 53' 05"

Longitud W: 04° 02' 41"

Las coordenadas geográficas del considerado centro del proyecto son:

Latitud N: 39° 58' 09"

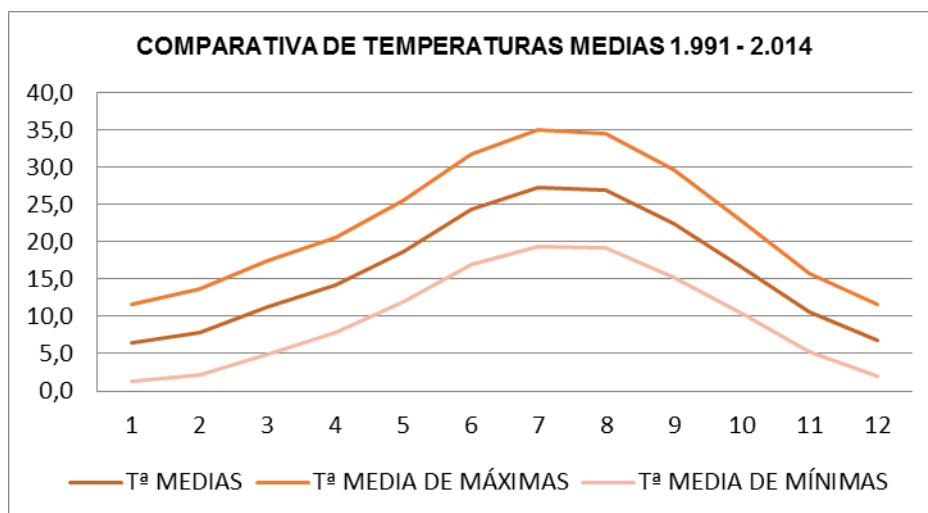
Longitud W: 04° 07' 10"

El estudio climático se ha elaborado con los datos correspondientes al periodo 1.991 – 2.014.

#### 5.1.1. TEMPERATURA.

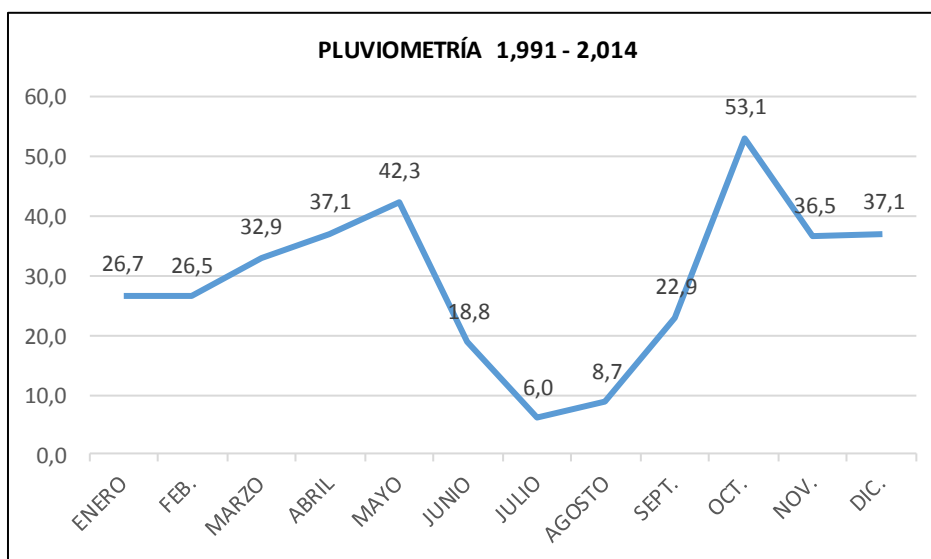
La temperatura media anual es de **15,9 °C**, característica de un clima templado.

La diferencia entre la media de las máximas (**22,3 °C**), y la media de las mínimas (**9,6 °C**), indica lo extremo de los veranos y los inviernos en los que la temperatura oscila, en el periodo considerado, desde una máxima de **43,1 °C** a una mínima de **-9,6 °C**.

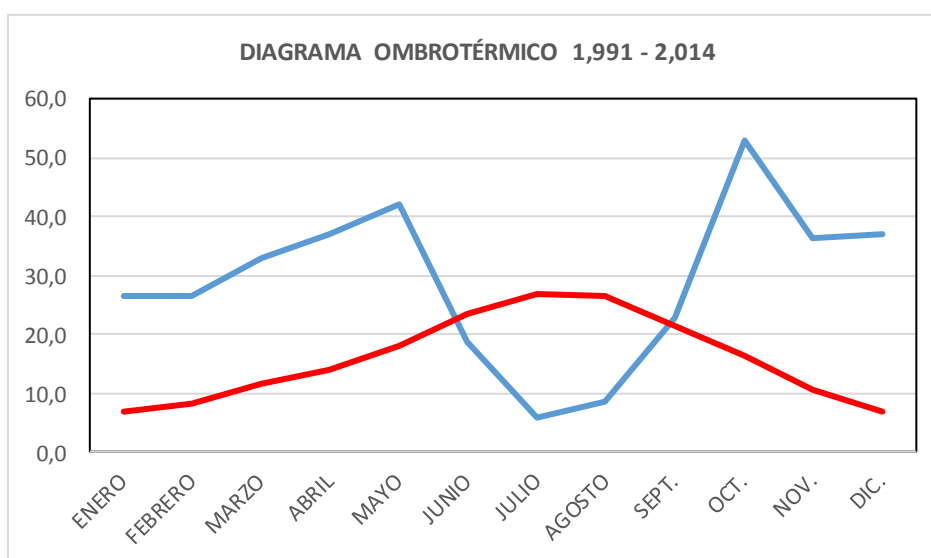


### 5.1.2. PLUVIOMETRÍA.

La pluviometría media anual registrada es de **348,60 mm**. Cabe destacar la irregularidad a lo largo de los años y la particularidad de que en los meses de mayores necesidades hídricas las lluvias son mínimas.



En el siguiente **Diagrama Ombrotérmico**, se observa un periodo seco que empieza en el mes de junio y termina a mediados del mes de septiembre.



El periodo con mayor actividad vegetativa tiene lugar durante los meses de mayo, junio y septiembre. CLIMA MONOXÉRICO.

### 5.1.3. RÉGIMEN DE HELADAS.

El periodo medio anual de heladas es de **97 días**, pudiendo llegar a un periodo extremo de heladas de 146 días. El periodo medio, comienza en noviembre y termina a primeros de marzo.

### 5.1.4. VIENTOS.

Existe una dirección dominante **OESTE**. La racha máxima del periodo, alcanzó los 108 km/h, aunque la velocidad media raramente supera los 12 Km/hora. No se plantearán problemas de viento para el riego.

### 5.1.5 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.

#### 5.1.5.1. Clasificación de Unesco-Fao.

Según el criterio Unesco FAO, para caracterizar las condiciones térmicas de un clima se toma la temperatura media del mes más frío y se establecen los grupos climáticos siguientes:

- *Temperatura media del mes más frío: 10-15°C. CLIMA TEMPLADO CÁLIDO.*
- *Temperatura media del mes más frío: 0-10°C. CLIMA TEMPLADO MEDIO.*
- *Temperatura media del mes más frío: -5-0°C. CLIMA TEMPLADO FRÍO.*

La temperatura media del mes más frío corresponde al mes de enero con 6.5 °C. Se clasifica como **CLIMA TEMPLADO MEDIO**.

#### 5.1.5.2. Criterio de Lang.

Índice termopluviométrico de Lang:

$$I_L = P / T$$

Donde:

P = precipitación media anual (mm).

T = temperatura media anual (°C)

$$I_L = 348,6 / 15,9 = 21.92$$

| $I_L$             | ZONAS CLIMÁTICAS                     |
|-------------------|--------------------------------------|
| $0 < I_L < 20$    | DESIERTOS                            |
| $20 < I_L < 40$   | ZONA ÁRIDA                           |
| $40 < I_L < 60$   | ZONA HÚMEDA DE ESTEPA Y SABANA       |
| $60 < I_L < 100$  | ZONA HÚMEDA DE BOSQUES RALOS         |
| $100 < I_L < 160$ | ZONA HÚMEDA DE BOSQUES DENSOS        |
| $I_L > 160$       | ZONA HIPERHÚMEDA DE PRADOS Y TUNDRAS |

El clima del entorno se clasifica como **ZONA ÁRIDA**.

### 5.1.5.3. Índice de Dantin, Cereceda y Revenga.

$$I_{DR} = 100 T / P;$$

Siendo:

T = temperatura media anual en ° C.

P = precipitación media anual en mm

$$I_{DR} = 100 \times 15,9 / 348,6 = 4,56.$$

| $I_{DR}$         | ZONAS CLIMÁTICAS           |
|------------------|----------------------------|
| $I_{DR} > 4$     | ZONAS ÁRIDAS               |
| $4 > I_{DR} > 2$ | ZONAS SEMIÁRIDAS           |
| $I_{DR} < 2$     | ZONAS HÚMEDAS Y SUBHÚMEDAS |

El clima de la zona se clasifica como **ÁRIDO**

### 5.1.5.4. Índice de aridez de MARTONNE.

(Punto 1.6.1 del anejo del Estudio Climático)

Enero, febrero, marzo, abril y mayo: **Estepas y países secos mediterráneos.**

Junio y septiembre **Semidesértico.**

Julio y agosto: **Desértico.**

Octubre, noviembre y diciembre: **Región del olivo y los cereales.**

#### **5.1.5.5. Clasificación Thornthwaite.**

*(Punto 1.6.2 del anejo del Estudio Climático)*

##### -Índice hídrico.

La ubicación del proyecto se encuentra, dentro de los climas secos, en la zona "D" correspondiente al **CLIMA SEMIÁRIDO**.

##### -Variación estacional de la humedad efectiva.

Dentro de los climas secos, en la zona "d" correspondiente a un **CLIMA CON POCO O NINGÚN EXCESO DE AGUA**.

##### -Índice de eficacia térmica.

Eficacia térmica: (B'3) **MESOTÉRMICO**

CONCENTRACIÓN DE LA EFICACIA TÉRMICA EN VERANO:

$$\sum (\text{E.T.P. meses secos} / \text{E.T.P. anual}) = 56.9 \%$$

Se encuentra en la **zona b'2**

#### **5.1.6 Determinación de la E.V.P.**

Para el cálculo de la E.V.P Se han empleado los métodos de THORNTHWAITE y de BLANNEY-CRIDDLE / PHELAN, considerando los factores ambientales y la latitud.

No existe en la zona ningún microclima específico que pueda alterar de modo significativo los datos obtenidos en la estación meteorológica.

## **5.2. Estudio edafológico**

*(Anejo 2. Estudio edafológico)*

Se ha tomado una muestra de suelo de la 22 del polígono 15, y su resultado se ha tomado como referencia para extrapolarlo al conjunto de las parcelas que componen la transformación dado que, en general, son suelos bastante homogéneos.

- Textura FRANCO – ARENOSA: adecuada para realizar las labores con facilidad, así como para una óptima filtración del agua en el suelo.
- pH: 6,5: ligeramente ácido. Se van a implantar cultivos que no se verán afectados. No se van a realizar enmiendas, aunque se deberá vigilar este parámetro a partir de la transformación.
- Materia orgánica: (1.49 %), un nivel algo escaso para una explotación de regadío, sobre todo en el caso de los cultivos herbáceos. Se va a proceder a realizar una enmienda en las parcelas destinadas a cultivos herbáceos hasta elevar el nivel al 1,7 %. Las parcelas de viña se abonarán mediante estiércol, por su condición de ecológicas. Se marca como objetivo del proyecto, una vez elevado el nivel de humus, mantenerlo con la incorporación de los restos de cosecha.
- La relación C/N está dentro de parámetros normales. Después de la enmienda orgánica de corrección se aproximará a 10.
- N total: (0,068 %). Aunque el nivel de fertilidad respecto a este parámetro es bajo, es de esperar que suba con la enmienda orgánica.
- Respecto a la conductividad eléctrica (170  $\mu\text{mhos/cm}$ ), se puede afirmar que no existe peligro de salinidad.
- Capacidad de intercambio catiónico: (9.5 meq/100g), aunque algo baja para la textura del suelo está dentro de lo normal. Los aportes de abonos minerales deberán ser escalonados.

- $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$  : el nivel de Ca es algo **pobre**, se deberá tener en cuenta en los abonados minerales. El nivel de contenido en Mg es medio. La relación existente entre Ca / Mg indica que no se producirán antagonismos.
- Fósforo asimilable: (67.32 ppm) el nivel de fertilidad del suelo respecto al fósforo es medio bajo. Se deberá tener en cuenta en el momento de hacer aportes de abonos minerales, en función del cultivo.
- Potasio asimilable: (144 ppm) el nivel de fertilidad del suelo respecto a este elemento, es medio alto.
- Relación K/Mg: No existirán problemas de absorción de Mg.
- Carbonato cálcico: No se plantearán problemas por caliza activa.

### **5.3. Estudio hidrológico**

*(Anejo 3. Estudio hidrológico)*

- Índice de Scott: se trata de un **AGUA BUENA**. No es necesario tomar precauciones.
- Criterio de Tamés: en base a esta clasificación obtenida en el anejo se va a considerar como un **AGUA DUDOSA**.
- Dureza del agua: se trata de un **AGUA MEDIANAMENTE DULCE**. No provocará precipitación de elementos ni atacará a los materiales de las instalaciones.
- Criterio del Laboratorio de Salinidad de EEUU: tiene un riesgo medio de salinización y bajo de sodificación. **APTA PARA EL RIEGO**.



## **5.4. Cultivos**

*(Anejo 4. Cultivos)*

En función de los sistemas de riego y de la diferenciación fisiológica de las plantas, los cultivos se dividen en dos grupos; regados por aspersión (herbáceos) y regados por goteo (leñosos). A continuación se exponen las especificaciones de cada grupo de cultivos.

### **5.4.1. CULTIVOS HERBÁCEOS. RIEGO POR ASPERSIÓN**

#### **5.4.1.1. Rotación y alternativa de cultivos.**

Se proyectan **33,48 ha.** para riego por aspersión. Se propone una alternativa que distribuye esta superficie en tres hojas de 11.16 ha cada una, planteando la siembra de cuatro cultivos al año, de tal forma que en una de las hojas de la rotación se siembra veza-avena para forraje en otoño, se siega y recoge en abril y seguidamente se siembra maíz.

Los cultivos que componen la alternativa son:

MAÍZ.

PATATA

TRIGO

VEZA – AVENA.

Los criterios elegidos para la elección de los cultivos en la alternativa, se fundamentan en la limitación del consumo de agua y las posibilidades comerciales dentro del entorno agropecuario en el que se encuentra el proyecto.

La explotación de cultivos herbáceos se llevará a cabo dentro de las prácticas de agricultura convencional.

En el gráfico del anejo 4, se puede ver el funcionamiento de la rotación

#### 5.4.1.2. Elección de variedades.

La elección de las variedades se ha hecho en función de las condiciones agroclimáticas de la zona, por su adaptación, así como por la calidad y demanda en el mercado.

Las variedades correspondientes a las especies cultivadas se exponen a continuación:

| <u>Especie</u> | <u>Variedad</u>      |
|----------------|----------------------|
| MAÍZ           | GOLDASTE / CECILIA   |
| PATATA         | RED-PONTIA / SPUNTA. |
| TRIGO BLANDO   | GALERA / YÉCORA.     |
| VEZA /7 AVENA  | ADEZA 81 / BLENDA    |

#### 5.4.1.3. Características de la siembra.

En este punto se realizan las siguientes observaciones específicas de cada cultivo:

- Fecha de siembra.
- Tipo.
- Dosis.

#### 5.4.1.4. Producciones esperadas.

Ver punto 4.2.1.3 del anejo 4.

#### 5.4.2. VIÑA ECOLÓGICA. RIEGO POR GOTEO.

Se proyectan **23,25 ha.** para riego por goteo que se destinarán al cultivo de la viña en régimen de agricultura ecológica.

La superficie total de viña se plantará de la variedad ***Moscatel de grano menudo***. La elección de la variedad se determina por su adecuación a las

condiciones agroclimáticas de la zona, aunque limitada en producción, y su alto potencial comercial.

La formación se realizará en espaldera, con una densidad de planta de 2.222 cepas / ha.

El rendimiento de uva esperado con las parcelas en plena producción es de 8.000 kg/ha.

## **5.5. Enmienda orgánica**

*(Anejo 5. Enmienda orgánica)*

En función de las características del suelo comprobadas en el análisis, se considera necesario elevar el nivel de materia orgánica para poder alcanzar las producciones esperadas de cada cultivo. En ningún caso se plantea alcanzar el nivel teórico óptimo de fertilidad respecto a este parámetro porque no es viable económicamente y medioambientalmente, tal y como marca la condicionalidad de la PAC, existe la posibilidad de provocar una contaminación acuática y atmosférica por lavado de nitratos y emisiones amónicas.

En las parcelas de cultivos herbáceos, se plantea elevar el nivel de m. o. hasta el 1.7 %

Las parcelas destinadas al cultivo de la viña ecológica, se van a cubrir las necesidades nutritivas del cultivo con abonados orgánicos.

### **5.5.1. ENMIENDA ORGÁNICA DE LAS PARCELAS DE CULTIVOS HERBÁCEOS.**

Se analiza el balance de entradas y mineralización de materia orgánica de dos ciclos de cultivo. La enmienda se va a realizar aportando 64.928 kg de estiércol de ovino hecho por hectárea, en dos aportaciones con objeto de evitar posibles contaminaciones no deseadas.

El balance final de la rotación, incorporando los restos de cosecha, resulta ligeramente negativo por lo que será conveniente realizar algún aporte extraordinario, a partir de la tercera o cuarta rotación, como el enterrado de una cosecha de veza-avena.

### **5.5.2. ENMIENDA ORGÁNICA DE LAS PARCELAS DE VIÑA.**

Se determina como prioridad cubrir las necesidades nutritivas de las plantas y a partir de aquí comprobar en qué sentido se mueve el nivel de fertilidad del suelo.

Se aportan 5.000 kg anuales por hectárea, de estiércol de ovino hecho. A partir del tercer año se cubren todas las necesidades nutritivas, excepto las de fósforo y potasio, que se cumplimentarán con abonos de origen natural.

El balance final resulta ligeramente positivo, lo que indica que el sistema, manteniendo estos aportes más los restos del cultivo, es estable.

## **5.6. Fertilización mineral**

*(Anejo 6. Fertilización mineral)*

Los aportes nutritivos a los cultivos deben ser coherentes con las producciones esperadas y con las extracciones de los cultivos sin provocar un empobrecimiento de los recursos del suelo.

Se calculan las extracciones unitarias de nutrientes por los cultivos y los aportes necesarios para cubrirlos, considerando, primero los aportes extraordinarios por la mineralización de la enmienda orgánica y después cuando no se realizan aportes extraordinarios de materia orgánica.

En el anejo 6, al final de los puntos 6.1 (cultivos herbáceos) y 6.2 (viña) aparecen dos cuadros, uno durante la enmienda y otro después de la enmienda, con las necesidades por cultivo, la fórmula de abonado elegida y la época adecuada de aplicación.

## **5.7. Tratamientos**

*(Anejo 7. Tratamientos)*

### **5.7.1. CULTIVOS HERBÁCEOS.**

Los cultivos de la rotación más sensibles a enfermedades son la patata y el maíz. En el anejo 7 se hace una breve descripción de las plagas y enfermedades más comunes y los posibles tratamientos a aplicar.

En cuanto a los problemas de flora arvense, igual que en el caso anterior, en el mismo anejo, se enumeran las hierbas que probablemente crearan más problemas y los posibles tratamientos a aplicar.

### **5.7.2. VIÑA ECOLÓGICA.**

En este caso los posibles tratamientos a aplicar serán, generalmente preventivos y exclusivamente los permitidos por la legislación en lo referente a la producción ecológica, tal y como se expone en el punto 7.2 del anejo correspondiente.

La flora arvense, se combatirá únicamente con medios mecánicos.

## **5.8. Labores culturales**

*(Anejo 8. Cuadros de cultivo)*

En el anejo correspondiente, se especifican las labores a realizar en cada cultivo, el equipo de trabajo a emplear, las jornadas y las materias primas.

## **5.9. Maquinaria**

*(Anejo 9. Maquinaria)*

En este apartado se hace una relación detallada de la maquinaria necesaria para llevar a cabo todas las labores de los cultivos.

Se distingue entre la maquinaria existente en la explotación, la maquinaria a adquirir y la maquinaria a alquilar.

Por último se hace indicación del consumo horario y el coste de mantenimiento de los tractores a emplear en las labores.

## **5.10. Mano de obra**

*(Anejo 10. Maquinaria)*

El resultado del cálculo de necesidades de mano de obra, arroja el siguiente resultado:

**MANO DE OBRA ESPECIALIZADA:** se necesita de forma continua un tractorista, con un nivel de capacitación al menos básico, con contrato fijo durante todo el año que realizará las aplicaciones de productos fitosanitarios además de efectuar todas las jornadas correspondientes al uso de maquinaria, empleando el tiempo restante a realizar tareas en el resto de la explotación y en el mantenimiento de la maquinaria.

**MANO DE OBRA NO ESPECIALIZADA:** durante los meses de diciembre, enero, febrero y marzo se contratará un peón ininterrumpidamente. El resto de los peones requeridos se contratarán con carácter eventual.

## **5.11. Materias primas**

*(Anejo 11. Materias primas)*

Las materias primas a utilizar serán:

**COMBUSTIBLE**

ACEITES  
GRASA  
ESTIÉRCOL  
SEMILLAS  
ABOÑOS  
PRODUCTOS FITOSANITARIOS  
PRODUCTOS HERBICIDAS

Las necesidades de materias primas se han calculado en el anejo correspondiente, anualmente.

#### **5.12. Necesidades de agua.**

*(Anejo 12. Necesidades hídricas de los cultivos.)*

Las necesidades de agua de los cultivos se han determinado por el método de Blanney- Criddle / Phelan.

El proceso de cálculo se fundamenta en la **temperatura media mensual** y el **porcentaje de horas de luz** por mes respecto al total anual.

-Se considera el factor ***f*** que tiene en cuenta el ciclo vegetativo del cultivo dentro del mes, es decir, considera las paradas o inactividad vegetativa del cultivo. Phelan, introduce el valor de la influencia de la temperatura en el consumo de agua, se trata de un coeficiente que aprecia un mayor consumo a mayor temperatura pero que no se produce de manera lineal.

-Se aplica el coeficiente ***K<sub>c</sub>*** que es la relación entre las necesidades diarias de riego de un cultivo, en función de su curva de desarrollo vegetativo, y la evapotranspiración de referencia.

-Por último se corrige la evapotranspiración aplicando el coeficiente global del cultivo ***K<sub>g</sub>*** que relaciona la aridez de la zona en la que se encuentra el cultivo y el periodo vegetativo. En este caso no se refleja porque resulta = 1

En el anejo, previo al cálculo de necesidades de cada cultivo, aparecen los gráficos de la ***K<sub>c</sub>*** correspondiente a cada cultivo.

Se presenta un resumen de las necesidades unitarias y globales de cada cultivo a lo largo del año, además de un cuadro resumen del caudal concesional.

Cabe destacar que el cultivo de máximas necesidades es el maíz en el mes de julio, con un consumo mensual de 2.486 m<sup>3</sup>/ha.

### **5.13. Riego.**

Se determina un caudal máximo instantáneo de 51.34 l/s en función de la superficie de cultivo de mayores necesidades, el tiempo de riego y las propias necesidades en el mes de máximo consumo.

El agua de riego procede de una toma a efectuar, de 8 metros de profundidad, al margen del río Guadarrama. Desde este punto, donde se establece la caseta de riego, se impulsa con una bomba de 80 CV -76,37 CV- (Q= 51.3 l/s; Ht= 89.32 m.c.a.), pasando por un filtro de malla.

La tubería de abastecimiento, que tiene una longitud de 2.894 metros, un diámetro de 250 mm y un timbraje que varía entre 10 y 6 atm, según el tramo, dotando de agua a las parcelas de riego R1, R2, R3 y R4.

En el estudio hidráulico efectuado se han considerado las pérdidas de carga que se producen por fricción a lo largo de las tuberías y piezas especiales de la instalación, así como por las diferencias geométricas existentes desde la lámina de agua de la toma hasta la salida al riego. Para determinar el timbraje y diámetros de las tuberías a instalar, se ha tenido en cuenta, en todo momento, que el límite de la velocidad del agua en las tuberías no sobrepasa 1,5 m/s para obtener un riego homogéneo.

La finca cuenta con instalación eléctrica. Desde el tendido eléctrico que transita por la zona existe una derivación aérea hasta un transformador. Desde aquí, sale una línea enterrada hasta el punto de toma de agua, para el suministro de energía a la bomba de captación.



### **5.13.1. RIEGO POR ASPERSIÓN.**

*(Anejo 13. Riego por aspersión)*

Existen dos parcelas físicas con una superficie total de 33,48 ha. en las que se instalará el riego por aspersión. La parcela denominada R1, se corresponde con la parcela catastral 16/46 y tiene una superficie de 8,30 ha, y la R2, que comprende las parcelas 16/10-11, con 25,18 ha. En ambas parcelas se diseña una malla de riego con un marco real de 15 x 15 metros, con aspersores 1.350 l/h. Las tuberías porta-aspersores son de 40 mm. y, en general tienen 3 aspersores por ala de riego, dado que su eje entronca en la tubería secundaria por el centro, es decir, cada línea completa de aspersores tiene como término medio 6 aspersores.

En la parcela R1 se crean 8 sectores de riego regulados mediante electroválvulas. La tubería general tiene un diámetro de 250 mm. Los ramales secundarios se proyectan con tuberías telescópicas con diámetros que oscilan entre 110 y 50 mm, aunque existe un tramo en 125 mm.

La parcela R2 se ha distribuido en 20 sectores de riego, también regulados por electroválvulas. Como la parcela anterior, la tubería general tiene un diámetro de 250 mm. y los ramales secundarios se proyectan con tuberías telescópicas con diámetros que oscilan entre 110 y 50 mm, existiendo algún tramo en 140 y 125 mm.

Cabe destacar que el diseño del riego está dimensionado para regar una superficie máxima de 22,32 ha. de maíz, o cultivo similar, regando por sectores, durante 25 días al mes, 12 horas diarias, en el mes de máximas necesidades (julio).

En función de los parámetros de estudiados, para aprovechar la máxima superficie de riego en las parcelas de aspersión, los datos reales de riego queda de la siguiente forma:

- Tiempo de riego: 12 h/día.
- Superficie de riego / día: 3,71 ha.

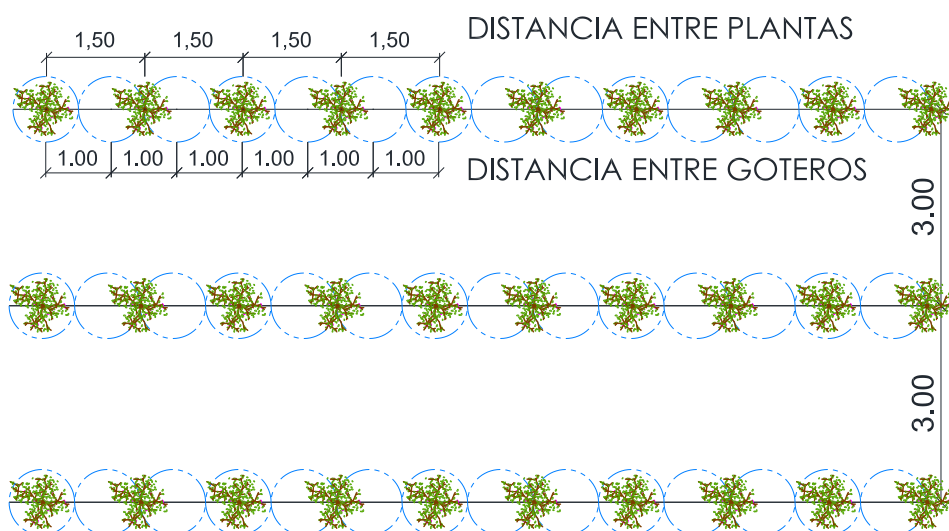
- Frecuencia de riego: 6 días.
- Riegos / mes: 4
- Días de riego/mes: 25

Tanto los tiempos de riego como las posturas se adecuaran a las dimensiones de los sectores resultantes, sin exceder del caudal disponible. Se podrá aumentar el tiempo de riego disminuyendo la superficie o, si fuera necesario, aumentar el número de días de riego.

### 5.13.2. RIEGO POR GOTEO.

*(Anejo 14. Riego por goteo)*

El riego se proyecta sobre una superficie de 23.25 ha. distribuidas en dos parcelas físicas; la denominada R3, compuesta por la parcela 15/2-22, con 12,38 ha. y la R4 formada por las parcelas 10/3-35. En ambas parcelas se diseña un riego por goteo con tubería aérea dotada de gotero integrado, autocompesante, de 4 litros / hora y una disposición lateral con goteros interlínea a 1 metro de distancia, en función del marco de plantación del cultivo, es decir a 3 metros de distancia entre líneas, según muestra el siguiente croquis.



En la parcela R3 se crean 4 sectores de riego regulados mediante electroválvulas. La tubería general es telescópica con diámetros comprendidos entre 110 y 200 mm. De la misma forma, los ramales secundarios se proyectan con tuberías con diámetros que oscilan entre 110 y 63 mm, sin excepción.

La parcela R4, igual que la anterior, se distribuye en 4 sectores de riego, dotados de electroválvulas. La tubería general es de 160 mm y los ramales secundarios se proyectan como tubería telescópica con diámetros que oscilan entre 110 y 63 mm.

En función del caudal máximo instantáneo, el diseño del riego permite regar toda la superficie, por sectores, durante 5.1 horas al día, 25 días al mes, en el mes de máximas necesidades (julio).

En función de la distribución real de superficie por parcelas se pueden establecer 2 posturas de riego, una por parcela, quedando los datos reales de riego de la siguiente forma:

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| - Tiempo de riego:           | 6,3 h /día. |
| - Superficie de riego / día: | 11,63 ha.   |
| - Frecuencia de riego:       | 2 días.     |
| - Riegos / mes:              | 12          |
| - Días de riego/mes:         | 24          |

Los tiempos de riego y las posturas se adecuaran a las dimensiones de los sectores resultantes, sin exceder del caudal disponible. Se podrá aumentar el tiempo de riego disminuyendo la superficie o bien, si fuera necesario, aumentar el número de días de riego.

## 5.14. Estudio económico

(Doc.VI. Estudio económico)

### 5.14.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN.

El presupuesto de ejecución material se desglosa en siete capítulos, cuyos importes ascienden a las siguientes cantidades:

| CAPÍTULO            | DESCRIPCIÓN                           | IMPORTE (€)       |
|---------------------|---------------------------------------|-------------------|
| I                   | MOVIMIENTO DE TIERRAS                 | 23.874,31         |
| II                  | TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO Y PRIMARIA | 178.464,98        |
| III                 | SALIDA A RAMAL SECUNDARIO HASTA E.V.  | 24.924,14         |
| IV                  | TUBERÍAS DE RIEGO                     | 83.264,30         |
| V                   | CONTROL DE RIEGO                      | 38.995,65         |
| VI                  | ESTACIÓN DE BOMBEO Y FERTIRRIGACIÓN   | 22.696,60         |
| VII                 | ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD   | 3.062,05          |
| <b>TOTAL P.E.M.</b> |                                       | <b>375.282,03</b> |

Los honorarios profesionales de redacción y dirección de obra del proyecto (3.6 % P.E.M.), ascienden a **13.510,15 €**

Los importes incluyen la instalación, los gastos generales y el beneficio industrial.

El importe de la inversión se ha calculado sin el I.V.A. correspondiente, porque el titular de la transformación es una sociedad mercantil que compensará este impuesto mediante la venta de las producciones obtenidas, a las que tampoco se les computará como ingreso.

El coste de ejecución del conjunto de las instalaciones de riego tratadas en este proyecto asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS (388.792,18 €)**.

#### **5.14.2. MOVIMIENTOS DE CAJA: COBROS, PAGOS Y FLUJOS DE CAJA.**

Los cobros ordinarios se obtienen por la venta de las cosechas y las Ayudas de Pago Único (PAC). Los ingresos ordinarios medios anuales de la explotación, después de ejecutar el proyecto, ascenderán a la cantidad de **170.184,32 €**

Los pagos ordinarios, son los gastos de mano de obra, semillas, abonos, productos fitosanitarios, combustibles, hierro, talleres, impuestos, electricidad y todo aquello que se emplea en la explotación de forma continua para desarrollar la actividad agraria. Los gastos corrientes medios anuales de la explotación, después de ejecutar el proyecto, considerando seguros y el mantenimiento de las instalaciones, ascenderán a la cantidad de **97.121,46 €**

Los pagos extraordinarios se generan al tener que renovar con cierta regularidad la maquinaria, y los cobros extraordinarios serán los procedentes del valor residual de la renovación de esta maquinaria y equipos. Se producen el año 1 y cada 10 años

Los flujos de caja se obtienen al contabilizar todos los movimientos de dinero de la explotación. Resultan de restar a los cobros ordinarios y extraordinarios los pagos de la misma índole.

#### **5.14.3. ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO.**

Se han empleado varios índices de carácter dinámico, es decir, considerando el tiempo y el valor del dinero a lo largo del tiempo objeto de estudio.

El plazo considerado para comprobar la viabilidad del proyecto es de 15 años.

##### **5.14.3.1. Valor Actual Neto (VAN).**

Es el equivalente en el momento actual, de todos los flujos de caja que se generan a lo largo de la vida de la inversión. El proyecto es viable si el Valor

Actual Neto es superior a la inversión. En este proyecto es de **299.311,34 €**, por tanto la viabilidad no está clara.

#### **5.14.3.2. Relación Beneficio / Inversión.**

La rentabilidad relativa del proyecto respecto a la inversión es del **77 %**.

#### **5.14.3.3. Plazo de Recuperación (PAY-BACK).**

Es el tiempo que transcurre desde el principio de la inversión (año 0) hasta que la suma de los cobros actualizados es igual a la de los pagos (incluida la inversión), es decir cuando el VAN = 0. Se produce holgadamente el **año 9**.

#### **5.14.3.4. Tasa de Rendimiento Interno (TIR).**

La tasa de rentabilidad, indica la rentabilidad de la inversión. Se determina aplicando el interés por aproximación al VAN, hasta hacerlo = 0.

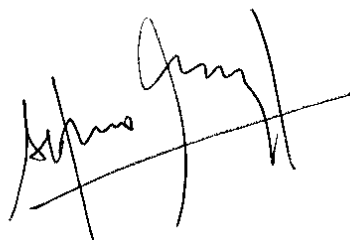
Es el equivalente al interés bancario que se obtendría con el dinero de la inversión. El TIR es del **16.12 %**.

**6.**

**Conclusión.**

Desde un punto de vista agrario, el proyecto es interesante porque diversifica e incrementa la viabilidad de la actual explotación, además aprovecha los bienes de equipo ya existentes, pero desde el punto de vista económico, la inversión que requiere el trazado de la tubería de abastecimiento, desde el río hasta las parcelas de riego, que es de 100.000 € aproximadamente, pone en riesgo la viabilidad del proyecto tal como está planteado. Cabría la posibilidad de implantar cultivos con menores requerimientos de agua para reducir el coste de esta conducción, pero no sería, en ningún caso suficiente. Si tras el análisis del estudio económico el promotor decidiese seguir adelante con la inversión, lo más sensato es tener unas metas económicas menos ambiciosas en cuanto a tiempo y replantearse un estudio económico a 20 años para amortizar la inversión con más dilación.

En Toledo a 11 de julio de 2015



El alumno: Alfonso Sanmiguel Martínez

## II. ANEJOS



|                                                                 | <b>Índice</b> | <b>Pag.</b> |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>1. ESTUDIO CLIMÁTICO.</b>                                    |               | 5           |
| <b>1.1 Observaciones termométricas.</b>                         |               | 5           |
| <b>1.2 Observaciones pluviométricas.</b>                        |               | 6           |
| <b>1.3 Otros datos meteorológicos.</b>                          |               | 7           |
| <b>1.4 Régimen de heladas.</b>                                  |               | 8           |
| <b>1.5 Observaciones eólicas.</b>                               |               | 9           |
| <b>1.6 Clasificación climática.</b>                             |               | 10          |
| 1.6.1. ÍNDICE DE PLUVIOSIDAD DE LANG.                           |               | 10          |
| 1.6.2. ÍNDICE DE ARIDEZ DE DE MARTONNE.                         |               | 10          |
| 1.6.4. ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO DE DANTÍN, CERECEDA Y REVENGA. |               | 11          |
| 1.6.5. CLASIFICACIÓN THORNTHWAITTE.                             |               | 11          |
| <b>2. ESTUDIO EDAFOLÓGICO.</b>                                  |               | 13          |
| <b>2.1 Análisis del suelo.</b>                                  |               | 13          |
| <b>2.2 Interpretación del análisis físico.</b>                  |               | 14          |
| <b>2.3 Interpretación del análisis químico.</b>                 |               | 15          |
| <b>3. ESTUDIO HIDROLÓGICO.</b>                                  |               | 18          |
| <b>3.1 Análisis del agua.</b>                                   |               | 18          |
| <b>3.2 Comprobación del análisis.</b>                           |               | 19          |
| <b>3.3 Interpretación del análisis.</b>                         |               | 20          |
| <b>4. CULTIVOS.</b>                                             |               | 22          |
| <b>4.1 Cultivos herbáceos.</b>                                  |               | 22          |
| 4.2.1. ESPECIFICACIONES DE LOS CULTIVOS.                        |               | 23          |
| 4.2.1.1. Variedades.                                            |               | 23          |
| 4.2.1.2. Características de la siembra.                         |               | 23          |
| 4.2.1.3. Producciones esperadas.                                |               | 24          |
| <b>4.2 Viña.</b>                                                |               | 25          |
| <b>5. ENMIENDA ORGÁNICA.</b>                                    |               | 26          |
| <b>5.1 Enmienda orgánica en las parcelas de la rotación.</b>    |               | 27          |
| <b>5.2 Enmienda orgánica en las parcelas de viña.</b>           |               | 30          |
| <b>6. FERTILIZACIÓN MINERAL.</b>                                |               | 33          |
| <b>6.1 Cultivos herbáceos.</b>                                  |               | 33          |
| 6.1.1. ABONADO DE LA PATATA.                                    |               | 35          |
| 6.1.1.1. Rotación con enmienda.                                 |               | 35          |
| 6.1.1.2. Tercera rotación en adelante.                          |               | 36          |
| 6.1.2. ABONADO DEL TRIGO.                                       |               | 37          |
| 6.1.2.1. Rotación con enmienda.                                 |               | 37          |

|                                                                       | <b>Pag.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| 6.1.2.2. Tercera rotación en adelante.                                | 38          |
| 6.1.3. ABONADO DE LA VEZA-AVENA.                                      | 39          |
| 6.1.3.1. Rotación con enmienda.                                       | 39          |
| 6.1.3.2. Tercera rotación en adelante.                                | 40          |
| 6.1.4. ABONADO DEL MAÍZ.                                              | 41          |
| 6.1.4.1. Rotación con enmienda                                        | 41          |
| 6.1.4.2. Tercera rotación en adelante.                                | 42          |
| 6.1.5. APLICACIÓN DEL ABONADO MINERAL.                                | 43          |
| <b>6.2 Viña.</b>                                                      | <b>45</b>   |
| <b>7. TRATAMIENTOS.</b>                                               | <b>46</b>   |
| <b>7.1 Cultivos herbáceos.</b>                                        | <b>46</b>   |
| 7.1.1. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.                                   | 46          |
| 7.1.2. TRATAMIENTOS HERBICIDAS.                                       | 47          |
| <b>7.2 Viña.</b>                                                      | <b>49</b>   |
| <b>8. CUADROS DE CULTIVO.</b>                                         | <b>50</b>   |
| <b>9. MAQUINARIA.</b>                                                 | <b>56</b>   |
| <b>9.1 Maquinaria propia.</b>                                         | <b>56</b>   |
| <b>9.2 Maquinaria Adquirida.</b>                                      | <b>57</b>   |
| <b>9.3 Maquinaria Alquilada.</b>                                      | <b>58</b>   |
| <b>9.4 Consumo horario de las máquinas.</b>                           | <b>59</b>   |
| <b>10. MANO DE OBRA.</b>                                              | <b>60</b>   |
| <b>10.1 Necesidades de mano de obra.</b>                              | <b>60</b>   |
| <b>11. MATERIAS PRIMAS.</b>                                           | <b>61</b>   |
| <b>12. NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS.</b>                      | <b>64</b>   |
| <b>12.1 Kc de los cultivos.</b>                                       | <b>64</b>   |
| <b>12.2 Cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos.</b>      | <b>70</b>   |
| <b>12.3 Resumen del cálculo de las necesidades para la concesión.</b> | <b>76</b>   |
| <b>13. RIEGO POR ASPERSIÓN.</b>                                       | <b>77</b>   |
| <b>13.1 Cálculos de ejecución.</b>                                    | <b>77</b>   |
| 13.1.1. DOSIS MÁXIMA DE RIEGO.                                        | 77          |
| 13.1.2. PLUVIOMETRÍA MEDIA HORARIA.                                   | 77          |
| 13.1.3. CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO.                                    | 78          |
| 13.1.4. ORGANIZACIÓN DEL RIEGO.                                       | 78          |
| <b>13.2 Cálculos hidráulicos.</b>                                     | <b>80</b>   |
| 13.2.1. PARCELA R-1                                                   | 80          |
| 13.2.1.1. Tubería porta-aspersores.                                   | 80          |
| 13.2.1.2. Tubería secundaria.                                         | 82          |
| 13.2.1.3. Presión necesaria en la electroválvula.                     | 85          |
| 13.2.1.4. Tubería general.                                            | 87          |

|                                                   | <b>Pag.</b> |
|---------------------------------------------------|-------------|
| 13.2.2. PARCELA R-2                               | 88          |
| 13.2.2.1. Tubería porta-aspersores.               | 88          |
| 13.2.2.2. Tubería secundaria.                     | 90          |
| 13.2.2.3. Presión necesaria en la electroválvula. | 94          |
| 13.2.2.4 Tubería general.                         | 95          |
| 13.2.3. TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO.                | 97          |
| 13.2.4. POTENCIA DE LA BOMBA.                     | 100         |
| <b>14. RIEGO POR GOTEO</b>                        | <b>101</b>  |
| <b>14.1 Cálculos de ejecución.</b>                | <b>102</b>  |
| 14.1.1. TIEMPO TEÓRICO DE RIEGO                   | 102         |
| 14.1.2. ORGANIZACIÓN DEL RIEGO.                   | 102         |
| <b>14.2 Cálculos hidráulicos.</b>                 | <b>104</b>  |
| 14.2.1. PARCELA R-3                               | 104         |
| 14.2.1.1 Tubería portagoteros                     | 104         |
| 14.2.1.2 Tubería secundaria.                      | 105         |
| 14.2.1.3. Presión necesaria en la electroválvula. | 107         |
| 14.2.1.4. Tubería general.                        | 108         |
| 14.2.2. PARCELA R-4                               | 110         |
| 14.2.2.1 Tubería portagoteros                     | 110         |
| 14.2.2.2 Tubería secundaria.                      | 110         |
| 14.2.2.3. Presión necesaria en la electroválvula. | 112         |
| 14.2.2.4. Tubería general.                        | 112         |
| <b>15. CASETA DE RIEGO</b>                        | <b>115</b>  |
| <b>15.1 Cálculo de la estructura.</b>             | <b>115</b>  |

## 1. ESTUDIO CLIMÁTICO.

### 1.1 Observaciones termométricas

ESTACION CLIMATOLOGICA. LATITUD NORTE 39° 53' 05" LONGITUD OESTE 4° 02' 41"

PERIODO CLIMATICO: enero 1,991 - diciembre 2,014

#### RESUMEN DE TEMPERATURAS °C

| MES     | Tª MEDIAS | MEDIAS     |            | Tª MÁXIMA   | Tª MÍNIMA |
|---------|-----------|------------|------------|-------------|-----------|
|         |           | Tª MÁXIMAS | Tª MÍNIMAS |             |           |
| ENERO   | 6,7       | 11,7       | 1,6        | 22,0        | -9,6      |
| FEBRERO | 8,3       | 13,7       | 2,4        | 23,8        | -6,1      |
| MARZO   | 11,7      | 18,1       | 5,3        | 26,8        | -5,4      |
| ABRIL   | 14,0      | 20,5       | 7,6        | 31,6        | -1,3      |
| MAYO    | 18,1      | 24,9       | 11,4       | 37,4        | 1,5       |
| JUNIO   | 23,5      | 30,9       | 16,2       | 40,7        | 7,2       |
| JULIO   | 26,9      | 34,7       | 19,0       | 41,0        | 11,0      |
| AGOSTO  | 26,4      | 34,3       | 18,9       | <b>43,1</b> | 10,6      |
| SEPT.   | 21,6      | 28,9       | 14,9       | 39,4        | 5,4       |
| OCT.    | 16,4      | 22,3       | 10,4       | 33,2        | 0,7       |
| NOV.    | 10,5      | 15,6       | 5,3        | 25,4        | -5,6      |
| DIC.    | 7,0       | 11,7       | 2,3        | 19,4        | -8,0      |

|                  |             |             |            |
|------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>AÑO MEDIO</b> | <b>15,9</b> | <b>22,3</b> | <b>9,6</b> |
|------------------|-------------|-------------|------------|

TEMPERATURA EXTREMAS DEL PERIODO: MAXIMA: 43,1 °C; MINIMA: -9,6 °C

## 1.2 Observaciones pluviométricas

**ESTACION CLIMATOLOGICA. LATITUD NORTE 39° 53´ 05" LONGITUD OESTE 4° 02´ 41"**

PERIODO CLIMATICO: enero 1,991 - diciembre 2,014

### RESUMEN DE PLUVIOMETRÍA (mm)

| MES     | Nº DIAS LLUVIA ≥ 0,1 | PREC. (mm.) | LLUVIA MÁXIMA |
|---------|----------------------|-------------|---------------|
| ENERO   | 9,2                  | 26,7        | 25,8          |
| FEBRERO | 8,2                  | 26,5        | 26,7          |
| MARZO   | 8,9                  | 32,9        | 39,1          |
| ABRIL   | 8,9                  | 37,1        | 52,3          |
| MAYO    | 8,3                  | 42,3        | 34,0          |
| JUNIO   | 4,8                  | 18,8        | 36,2          |
| JULIO   | 1,1                  | 6,0         | 18,4          |
| AGOSTO  | 2,2                  | 8,7         | 23,3          |
| SEPT.   | 4,8                  | 22,9        | 53,0          |
| OCT.    | 9,1                  | 53,1        | 89,6          |
| NOV.    | 8,7                  | 36,5        | 24,6          |
| DIC.    | 7,8                  | 37,1        | 34,3          |

|                  |             |              |
|------------------|-------------|--------------|
| <b>AÑO MEDIO</b> | <b>82,0</b> | <b>348,6</b> |
|------------------|-------------|--------------|

### 1.3 Otros datos meteorológicos

#### ESTACION CLIMATOLÓGICA. LATITUD NORTE 39° 53´ 05" LONGITUD OESTE 4° 02´ 41"

PERIODO CLIMATICO: enero 1,991 - diciembre 2,014

#### FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

| MES     | NUBOSIDAD (DÍAS) |        |          | FENÓMENOS (DÍAS) |          |        |          |         |                 |
|---------|------------------|--------|----------|------------------|----------|--------|----------|---------|-----------------|
|         | DESPEJADO        | NUBOSO | CUBIERTO | ROCIO            | ESCARCHA | NIEBLA | TORMENTA | GRANIZO | NIEVE (PRECIP.) |
| ENERO   | 5,8              | 16,8   | 8,4      | 6,6              | 8,1      | 7,7    | 0,0      | 0,0     | 0,9             |
| FEBRERO | 7,5              | 15,0   | 5,8      | 4,7              | 5,2      | 4,1    | 0,1      | 0,1     | 0,5             |
| MARZO   | 5,3              | 18,3   | 7,4      | 5,1              | 0,8      | 1,7    | 0,2      | 0,3     | 0,3             |
| ABRIL   | 5,9              | 18,8   | 5,3      | 5,1              | 0,1      | 1,2    | 1,4      | 0,8     | 0,0             |
| MAYO    | 5,5              | 18,4   | 7,1      | 4,0              | 0,0      | 0,6    | 2,7      | 0,6     | 0,0             |
| JUNIO   | 10,9             | 16,6   | 2,5      | 0,9              | 0,0      | 0,0    | 2,9      | 0,1     | 0,0             |
| JULIO   | 19,0             | 11,5   | 0,5      | 0,0              | 0,0      | 0,0    | 1,1      | 0,1     | 0,0             |
| AGOSTO  | 14,6             | 15,3   | 1,1      | 0,3              | 0,0      | 0,0    | 1,6      | 0,2     | 0,0             |
| SEPT.   | 8,3              | 19,1   | 2,6      | 1,2              | 0,0      | 0,5    | 1,4      | 0,1     | 0,0             |
| OCT.    | 5,8              | 18,6   | 6,6      | 8,1              | 0,0      | 2,1    | 1,1      | 0,1     | 0,0             |
| NOV.    | 7,7              | 16,0   | 6,3      | 9,4              | 3,1      | 6,0    | 0,0      | 0,1     | 0,1             |
| DIC.    | 7,3              | 15,2   | 8,5      | 7,0              | 10,6     | 7,1    | 0,0      | 0,2     | 0,2             |

|                  |              |              |             |             |             |             |             |            |            |
|------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| <b>AÑO MEDIO</b> | <b>103,6</b> | <b>199,6</b> | <b>62,1</b> | <b>52,4</b> | <b>27,9</b> | <b>31,0</b> | <b>12,5</b> | <b>2,7</b> | <b>2,0</b> |
|------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|

## 1.4 Régimen de heladas

**ESTACION CLIMATOLOGICA. LATITUD NORTE 39° 53´ 05" LONGITUD OESTE 4° 02´ 41"**

PERIODO CLIMATICO: enero 1,991 - diciembre 2,014

### PERIODO DE HELADAS

| MES     | HELADAS MEDIAS |           |     |
|---------|----------------|-----------|-----|
|         | Nº DÍAS        | Tª MÍNIMA | DÍA |
| ENERO   | 10,9           | -9,6      | 27  |
| FEBRERO | 8,0            | -6,1      | 17  |
| MARZO   | 1,9            | -5,4      | 2   |
| ABRIL   | 0,1            | -1,3      | 10  |
| MAYO    |                | 1,5       | 2   |
| JUNIO   |                | 7,2       | 1   |
| JULIO   |                | 11,0      | 9   |
| AGOSTO  |                | 10,6      | 22  |
| SEPT.   |                | 5,4       | 28  |
| OCT.    |                | 0,7       | 29  |
| NOV.    | 3,6            | -5,6      | 17  |
| DIC.    | 11,9           | -8        | 16  |

| PERIODO DE HELADAS (DIAS) |         |
|---------------------------|---------|
| MEDIO                     | EXTREMO |
| 97                        | 146     |
| PERIODO LIBRE DE HELADAS  |         |
| 268                       | 219     |

**AÑO MEDIO 36,4**

TEMPERATURA MÍNIMA DEL PERIODO: -9,6 °C

PERIODO MEDIO DE HELADAS: comienza en noviembre y termina en marzo

## 1.5 Observaciones eólicas

### ESTACION CLIMATOLOGICA. LATITUD NORTE 39° 53´ 05" LONGITUD OESTE 4° 02´ 41"

PERIODO CLIMATICO: enero 1,991 - diciembre 2,014

#### VIENTOS DOMINANTES

| MES     | VELOCIDAD MEDIA (Km/h) | DIRECCION DOMINANTE (%) | RACHA MAXIMA / DIRECCIÓN | CALMA <1,8 (%) |
|---------|------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|
| ENERO   | 10,8                   | W                       | 108 / 260°               | 5,0            |
| FEBRERO | 12,8                   | W                       | 91 / 270°                | 4,9            |
| MARZO   | 13,9                   | W                       | 95 / 310°                | 2,1            |
| ABRIL   | 13,8                   | W                       | 82 / 290°                | 2,9            |
| MAYO    | 12,9                   | W                       | 78 / 270°                | 2,1            |
| JUNIO   | 14,2                   | W                       | 89 / 280°                | 0,6            |
| JULIO   | 14,2                   | WNW                     | 84 / 170°                | 1,4            |
| AGOSTO  | 13,2                   | W                       | 85 / 110°                | 3,1            |
| SEPT.   | 11,1                   | W                       | 69 / Vr                  | 2,8            |
| OCT.    | 10,2                   | W                       | 96 / 270°                | 4,6            |
| NOV.    | 10,8                   | E                       | 90 / 010°                | 3,8            |
| DIC.    | 9,8                    | W                       | 85 / 290°                | 4,9            |

|                  |             |          |                   |            |
|------------------|-------------|----------|-------------------|------------|
| <b>AÑO MEDIO</b> | <b>12,3</b> | <b>W</b> | <b>108 / 260°</b> | <b>3,2</b> |
|------------------|-------------|----------|-------------------|------------|

NOTA: debido a que el observatorio meteorológico del que se han obtenido los datos eólicos está ubicado en un cerro (517 m.s.n.m.), a diferencia de la zona de estudio que se encuentra en un valle (475 m.s.n.m.), es posible que existan diferencias en los datos reflejados en cuanto a CALMA y RACHA MAXIMA.



## 1.6 Clasificación climática

### 1.6.1. ÍNDICE DE PLUVIOSIDAD DE LANG.

$$I = P/T = 348,6 / 15,9 = 21,9$$

P: precipitación anual en mm.

T: temperatura media anual.

Este criterio determina que es una **ZONA ÁRIDA**

### 1.6.2. ÍNDICE DE ARIDEZ DE DE MARTONNE.

#### MENSUAL

$$I_m = 12P/10+T$$

P: precipitación en mm.

T: temperatura media.

|             |       |                |       |
|-------------|-------|----------------|-------|
| Im enero:   | 19.19 | Im julio:      | 1.95  |
| Im febrero: | 17.38 | Im agosto:     | 2.87  |
| Im marzo:   | 18.19 | Im septiembre: | 8.70  |
| Im abril:   | 18.55 | Im octubre:    | 24.14 |
| Im mayo:    | 18.06 | Im noviembre:  | 21.37 |
| Im junio:   | 6.73  | Im diciembre:  | 26.19 |

Enero, febrero, marzo, abril y mayo: **Estepas y países secos mediterráneos.**

Junio y septiembre **Semidesértico.**

Julio y agosto: **Desértico.**

Octubre, noviembre y diciembre: **Región del olivo y los cereales.**

#### ANUAL

$$I_{ma} = P/10+T = 13.5$$

Este criterio determina que el clima corresponde a una **ZONA DE ESTEPAS Y PAÍSES SECOS MEDITERRÁNEOS.**

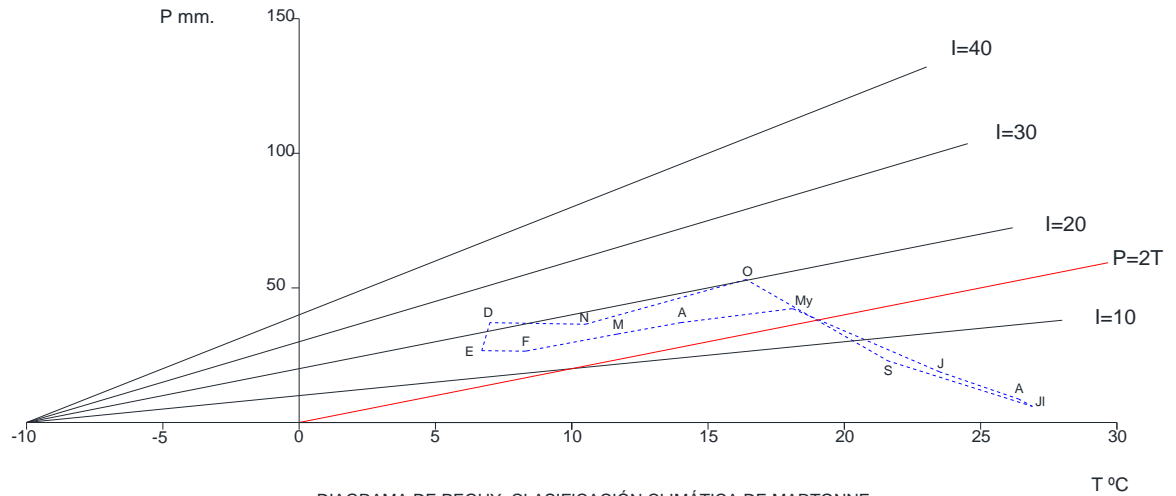


DIAGRAMA DE PEGUY. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE MARTONNE.  
PROYECTO DE REGADÍO EN VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO)

#### 1.6.4. ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO DE DANTÍN, CERECEDA Y REVENGA.

$$I_{cr} = 100T/P = 4.6$$

P: precipitación anual en mm.

T: temperatura media anual.

Este criterio determina que el clima corresponde a una **ZONA SEMIÁRIDA**.

#### 1.6.5. CLASIFICACIÓN THORNTHWAITE.

-Índice hídrico.

$$IH = I_h - 0.6 \times I_a = -31$$

$$I_h = 100 \text{ (exceso de agua/E.T.P.)} = 7.4 \%$$

$$I_a = 100 \text{ (déficit de agua/E.T.P.)} = 64 \%$$

La ubicación del proyecto se encuentra, dentro de los climas secos, en la zona "D" correspondiente al **CLIMA SEMIÁRIDO**.

-Variación estacional de la humedad efectiva.

Dentro de los climas secos, en la zona "d" correspondiente a un **CLIMA CON POCO O NINGÚN EXCESO DE AGUA**.

-Índice de eficacia térmica.

E.T.P. anual = 878,5 mm.

Eficacia térmica: (B'3) **MESOTÉRMICO**

**CONCENTRACIÓN DE LA EFICACIA TÉRMICA EN VERANO:**

$\Sigma$  (E.T.P. meses secos / E.T.P. anual) = 56.9 %.

Se encuentra en la **zona b'2**

| ESTACION CLIMATOLOGICA. LATITUD NORTE 39° 53' 05" LONGITUD OESTE 4° 02' 41" |                                |      |       |              |      |        |                                                                                                  |        |       |        |      |      |       |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|-------|--------------|------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------|------|------|-------|
| PERIODO CLIMATICO: enero 1,991 - diciembre 2,014                            |                                |      |       |              |      |        |                                                                                                  |        |       |        |      |      |       |
| CALCULO DE LA E.V.P. POR EL METODO DE THORNTHWAITE                          |                                |      |       |              |      |        |                                                                                                  |        |       |        |      |      |       |
| MES/AÑO                                                                     | ENERO                          | FEB. | MARZO | ABRIL        | MAYO | JUNIO  | JULIO                                                                                            | AGOSTO | SEPT. | OCTUB. | NOV. | DIC. | TOTAL |
| Tª media mensual                                                            | 6,7                            | 8,3  | 11,7  | 14,0         | 18,1 | 23,5   | 26,9                                                                                             | 26,4   | 21,6  | 16,4   | 10,5 | 7,0  |       |
| Indice de Calor mensual (i)                                                 | 1,6                            | 2,2  | 3,6   | 4,8          | 7,0  | 10,4   | 12,8                                                                                             | 12,4   | 9,2   | 6,0    | 3,1  | 1,7  | 74,7  |
| E.T.P. (sin corregir)                                                       | 12,4                           | 16,8 | 34,1  | 45,0         | 71,3 | 111,0  | 142,6                                                                                            | 139,0  | 96,0  | 62,0   | 30,0 | 15,5 |       |
| Coef. Corrección Latitud (K)                                                | 0,84                           | 0,83 | 1,03  | 1,11         | 1,24 | 1,25   | 1,27                                                                                             | 1,18   | 1,04  | 0,96   | 0,83 | 0,81 |       |
| E.V.P. (Evapotranspiración)                                                 | 10,4                           | 13,9 | 35,1  | 50,0         | 88,4 | 138,8  | 181,1                                                                                            | 164,0  | 99,8  | 59,5   | 24,9 | 12,6 | 878,5 |
| Pluviometría media mensual.                                                 | 26,7                           | 26,5 | 32,9  | 37,1         | 42,3 | 18,8   | 6,0                                                                                              | 8,7    | 22,9  | 53,1   | 36,6 | 37,1 | 348,7 |
| Agua disponible                                                             | 61,5                           | 61,5 | 61,5  | 61,5         | 53,8 | -120,0 | -175,1                                                                                           | -155,3 | -76,9 | -6,4   | 36,6 | 48,8 |       |
| Reserva del suelo (mm.) (*)                                                 | 51,1                           | 47,6 | 26,4  | 11,5         | 0,0  | 0,0    | 0,0                                                                                              | 0,0    | 0,0   | 0,0    | 11,7 | 36,2 |       |
| Eso de agua                                                                 | 16,3                           | 12,6 | 0,0   | 0,0          | 0,0  | 0,0    | 0,0                                                                                              | 0,0    | 0,0   | 0,0    | 11,7 | 24,5 |       |
| E.T. Real                                                                   | 10,4                           | 13,9 | 35,1  | 50,0         | 53,8 | 18,8   | 6,0                                                                                              | 8,7    | 22,9  | 53,1   | 24,9 | 12,6 |       |
| NECESIDADES DE AGUA (l/m <sup>2</sup> )                                     | 0,0                            | 0,0  | 0,0   | 0,0          | 34,6 | 120,0  | 175,1                                                                                            | 155,3  | 76,9  | 0,0    | 0,0  | 0,0  | 561,9 |
| ////////////////////PERIODO SECO////////////////////                        |                                |      |       |              |      |        |                                                                                                  |        |       |        |      |      |       |
| $i = (T/5)^{1.514}$                                                         | E.T.P.=1,6(10T/l) <sup>a</sup> |      |       | I = SUM( i ) |      |        | (*) Suelo de textura arcillosa-franco-limosa con una capacidad de campo de 61,5 l/m <sup>2</sup> |        |       |        |      |      |       |

## 2. ESTUDIO EDAFOLÓGICO.

### 2.1 Análisis del suelo

"LABORATORIO PROVINCIAL ALIMENTARIO Y AGROPECUARIO"

| PARÁMETRO                               | UNIDADES                      | RESULTADO |
|-----------------------------------------|-------------------------------|-----------|
| <i>Análisis Físico</i>                  |                               |           |
| ELEMENTOS GRUESOS (> 2 mm)              | %                             | 2,37      |
| TIERRA FINA (> 2 mm)                    | %                             | 94,63     |
| Arena gruesa (2 - 0,2 mm)               | %                             | 8,6       |
| Arena fina (0,2 - 0,02 mm)              | %                             | 46,02     |
| Limo (0,02 - 0,002 mm)                  | %                             | 28,29     |
| Arcilla (<0,002 mm)                     | %                             | 17,16     |
| Densidad aparente                       | g/cm <sup>3</sup>             | 1,36      |
| Capacidad de campo                      | %                             | 18,1      |
| Punto de marchitez                      | %                             | 8,7       |
| Agua útil                               | %                             | 9,4       |
| <i>Análisis Químico</i>                 |                               |           |
| pH (extr. 1/2 H <sub>2</sub> O)         |                               | 6,5       |
| Materia orgánica oxidable               | %                             | 1,15      |
| Nitrógeno total                         | %                             | 0,068     |
| Relación C/N                            |                               | 9,6       |
| Carbonatos totales (CO <sub>3</sub> Ca) | %                             | <1        |
| Conductividad eléctrica                 | µmhos /cm                     | 170       |
| C.I.C.                                  | meq/100g                      | 9,5       |
| Potasio                                 | ppm K <sup>+</sup>            | 144       |
| Fósforo                                 | ppm P                         | 67,3      |
| Calcio                                  | meq Ca <sup>2+</sup> / 100 gr | 4,35      |
| Magnesio                                | meq Mg <sup>2+</sup> / 100 gr | 1,35      |

CUADRO 1

## 2.2 Interpretación del análisis físico

Interpolando los porcentajes de arena, limo y arcilla del resultado del análisis en el triángulo de textura U.S.D.A se obtiene un suelo de textura FRANCO – ARENOSA.

Este suelo presenta un color amarillento oscuro en húmedo y más claro en seco.

La densidad aparente ( $1.36 \text{ Tm/m}^3$ ) está en concordancia con la textura determinada. Estas características son indicativas de una buena aptitud para el laboreo.

El volumen de agua almacenada a Capacidad de Campo, considerando una profundidad de suelo de 25 cm, será de  $615.4 \text{ m}^3/\text{ha}$  y el de Agua Útil de  $319.6 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

### 2.3 Interpretación del análisis químico

pH: 6.5

Se clasifica como **ligeramente ácido**.

En principio, no se considera necesaria una enmienda de corrección, aunque la transformación de las parcelas de secano a regadío, implica realizar aportes extraordinarios de agua e incrementar los aportes de abonos minerales. Estas circunstancias pueden provocar una bajada del pH, que podría dar lugar a problemas en la descomposición de la materia orgánica, proliferación de la población fúngica, toxicidad por Al y Mn, etc. Además en la rotación propuesta se plantea la siembra de una leguminosa que requiere importantes aportes de CaO.

Se aconseja la realización de análisis periódicos con objeto de vigilar este parámetro.

No se producirán problemas por encharcamientos ni de precipitación de nutrientes.

#### Materia orgánica:

El 1.15 % de m. o. oxidable equivale al **1.49 % de m. o. total**, un nivel algo escaso para una explotación de regadío, sobre todo en el caso de los cultivos herbáceos.

Una enmienda orgánica, aparte de las aportaciones nutritivas que genera, mejora la estructura del suelo y optimiza el aprovechamiento de los aportes de agua y nutrientes. En principio se propone una única en las parcelas con destino a cultivos herbáceos, con el fin de elevar el nivel de fertilidad.

Aunque el nivel óptimo en un suelo de estas características se sitúa en el 2 - 2.5%, se decide elevar el nivel al **1.7 %** por las siguientes razones: a) elevar el nivel hasta un 2% resultaría demasiado costoso, resultando económicamente inviable; b) la zona donde se ubica el proyecto es una zona sensible a la contaminación por nitratos y los aportes orgánicos están limitados, en función de su contenido en N; c) no existen problemas estructurales que justifiquen elevar excesivamente el nivel de m. o; d) con la rotación de cultivos elegida, se puede mantener el nivel de humus con los aportes de los restos generados por la propia rotación y, excepcionalmente, con el enterrado de alguna cosecha del cultivo de veza-avena.

Relación C/N:

Es normal (9,6). Después de la enmienda orgánica de corrección se aproximará más a 10, que es el óptimo para el funcionamiento biológico idóneo de un suelo.

Conductividad eléctrica:

Con este parámetro se mide la salinidad del suelo. En el análisis el resultado es de 170  $\mu\text{mhos/cm}$ . Al no superar los 200, no existe peligro de salinidad, por tanto no es necesario realizar las pruebas correspondientes.

Capacidad de intercambio catiónico:

Una C.I.C. de 9.5 meq/100g para un suelo de textura media a gruesa, es ligeramente baja pero está dentro de lo normal.

Los aportes de abonos minerales deberán ser escalonados. Aportes excesivos podrán dar lugar a pérdida de nutrientes.

Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>:

Se procede a calcular el porcentaje de saturación de bases respecto a la C.I.C.

% S.B. Ca =  $4.35 \text{ meq Ca}/100\text{g} / 9.5 \text{ meq}/100\text{g} = 47 \%$  algo **pobre**. No planteará problemas en los cultivos propuestos.

% S.B. Mg =  $0.98 \text{ meq Mg}/100 \text{ g} / 9.5 \text{ meq}/100\text{g} = 10.3 \%$  **medio**.

Relación Ca / Mg = 4.6. No se producirán antagonismos.

Fósforo asimilable:

67.32 ppm. El nivel de fertilidad del suelo respecto al fósforo, según el método Dyer, es medio bajo. Este factor se deberá tener en cuenta en el momento de hacer aportes de abonos minerales.

Potasio asimilable:

144 ppm. El nivel de fertilidad del suelo respecto a este elemento, según el método Egner-Riehm, es medio alto. Como en el caso anterior, se tendrá en cuenta en el momento de la aplicación de abonos minerales en función del cultivo.

Relación K/Mg:

$(0.0144 \times 1000) / 39 \text{ (p.m.)} = 0.369 \text{ meq K/100g.}$

$K/Mg = 0.369 / 0.98 = 0.38 < 0.5$ . No existirán problemas de absorción de Mg.

Carbonato cálcico:

El análisis arroja un total de  $\text{CO}_3\text{Ca} < 1\%$ . No se plantearán problemas por caliza activa.



### 3. ESTUDIO HIDROLÓGICO.

#### 3.1 Análisis del agua

"LABORATORIO PROVINCIAL ALIMENTARIO Y AGROPECUARIO"

| PARÁMETRO                      | UNIDADES             | RESULTADO |
|--------------------------------|----------------------|-----------|
| <i>Análisis Físico</i>         |                      |           |
| Conductividad eléctrica        | $\mu\text{mhos /cm}$ | 728,2     |
| Sólidos disueltos              | mg/l                 | 493,01    |
| <i>Análisis Químico</i>        |                      |           |
| CATIONES                       | mg/l                 | meq/l     |
| Ca <sup>2+</sup>               | 31,2                 | 1,56      |
| Mg <sup>2+</sup>               | 32,94                | 2,7       |
| Na <sup>+</sup>                | 74,06                | 3,22      |
| ANIONES                        | mg/l                 | meq/l     |
| Cl <sup>-</sup>                | 64,4                 | 1,82      |
| SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>   | 116,16               | 2,42      |
| CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>   | 15,05                | 0,52      |
| CO <sub>3</sub> H <sup>=</sup> | 158,6                | 2,6       |

CUADRO 2

### 3.2 Comprobación del análisis

A) La diferencia SUMA DE CATIONES – SUMA DE ANIONES, en meq/l debe ser menor del 5% de la cantidad total de aniones:

$$7.48 - 7.36 = 0.12 \quad < 5\%$$

B) La suma de las concentraciones de cationes más la de aniones, en mg/l, debe ser igual a la de sólidos disueltos:

$$138.2 + 354.21 = 492.41; \quad \text{S.D.} = 493.01$$

C) El cociente entre la conductividad eléctrica y la concentración de aniones o cationes, en meq/l, debe ser igual a 100 (margen de error 5%)

$$728.2 / 7.36 = 98.9; \quad \text{error} < 5\%$$

D) El cociente entre los sólidos disueltos (ppm) y la conductividad eléctrica, ha de tener un valor aproximado a 0.64.

$$493.01 / 728.2 = 0.68$$

### 3.3 Interpretación del análisis

#### Índice de Scott:

Está definido por la altura de agua en pulgadas (K), que por evaporación dejaría en el suelo, en un espesor de cuatro pies, una cantidad de sales suficiente para convertirlo en un medio perjudicial para el cultivo.

$$\text{Na (mg/l)} - 0.65 \times \text{Cl (mg/l)} = 32.2 \text{ mg/l}$$

$$0.48 \times \text{SO}_4 = 55.76 \text{ mg/l}$$

$$\text{Como } \text{Na (mg/l)} - 0.65 \times \text{Cl (mg/l)} < 0.48 \times \text{SO}_4; K = 6.620 / (\text{Na} + 2.6 \text{ Cl}) = 27.4$$

$K > 18$ . Se trata de un **AGUA BUENA**. No es necesario tomar precauciones.

#### Criterio de Tamés:

Se procede a la clasificación del agua en buena, mala o dudosa, según los siguientes parámetros:

-Sólidos disueltos: 0.493 g/l

-Elementos tóxicos: al no aparecer en el análisis se consideran despreciables.

-Carbonato sódico residual: C.S.R (meq/l) =  $(\text{CO}_3 + \text{CO}_3\text{H}) - (\text{Ca} + \text{Mg}) = -1.14 \approx 0$

-Relación de calcio:  $\text{RCa} = \text{Ca} / (\text{Ca} + \text{Mg} + \text{Na}) = 0.21 < 0.35$

Los primeros parámetros indican que se trata de un agua buena, pero el último indica que se trata de un agua mala. En base a esta clasificación se va a considerar como un **AGUA DUDOSA**.

#### Dureza del agua:

Se refiere al contenido de calcio y magnesio. Se mide en Grados Hidrotimétricos Franceses (GHF).

$$\text{GHF} = (\text{Ca (mg/l)} \times 2.5 + \text{Mg (mg/l)} \times 4.12) / 10 = 21.37$$

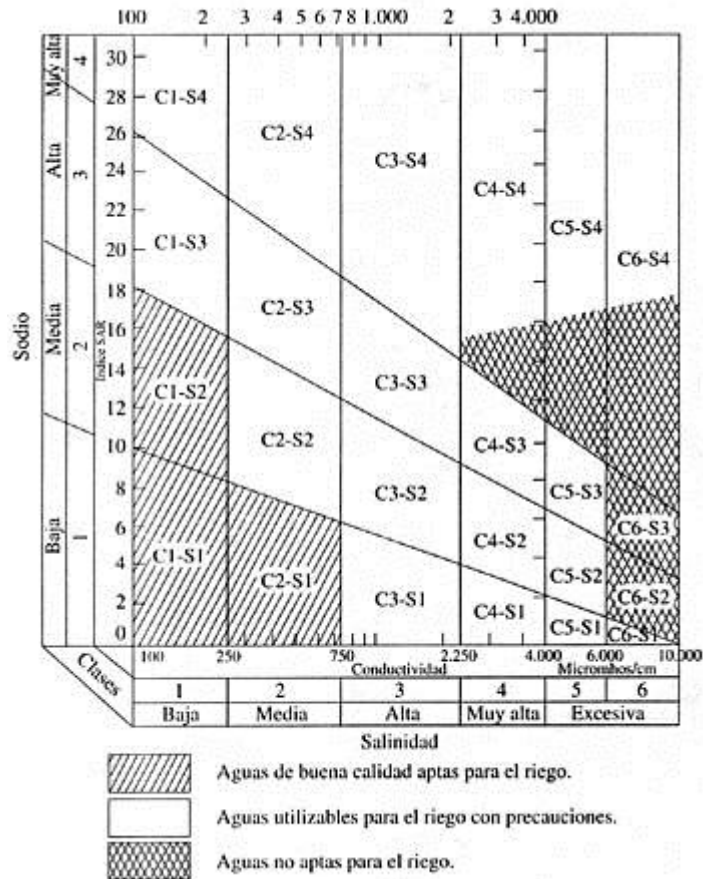
Se trata de un **AGUA MEDIANAMENTE DULCE**. No provocará precipitación de elementos ni atacará a los materiales de las instalaciones.

#### Criterio del Laboratorio de Salinidad de EEUU:

Estudia cuatro posibles riesgos:

- 1.- Peligro de salinización del suelo: 728.2  $\mu\text{mhos/cm}$
- 2.- Peligro de alcalinización del suelo:

$$S. A. R. = \frac{(Na^+)}{\sqrt{(Ca+Mg)/2}} = 2.2$$



Este agua se clasifica dentro de los índices **C2-S1**, es decir: tiene un riesgo medio de salinización y bajo de sodificación. **APTA PARA EL RIEGO.**

3.- Carbonato sódico residual: Se ha comprobado en el Criterio de Tamés que no existe C.S.R. No habrá problemas de precipitación de Ca y Mg ni de alcalinización.

4.- Toxicidad por Boro: en el análisis no aparece reflejado, se considera despreciable.

## 4. CULTIVOS.

La superficie total a transformar es de 56.73 ha. de las que 33.48 ha. se destinarán a la explotación de cultivos herbáceos mediante una rotación y 23.25 ha. se plantarán de viña para la obtención de uva para vinificación ecológica.

### 4.1 Cultivos herbáceos

Se propone una rotación de tres hojas, de 11.16 ha/hoja, sembrando cuatro cultivos. Con este planteamiento cada año se obtienen 4 cosechas, y hasta pasados tres años no se repite el cultivo en cada hoja.

Los cultivos que componen la alternativa son:

MAÍZ.

PATATA

TRIGO

VEZA – AVENA.

En el siguiente esquema se observa la dinámica de la alternativa propuesta.

| AÑO<br>HOJA    | 1      |   |      |   |       |   |        |   |        |   |       |   | 2      |   |     |   |      |   |   |   |   |   |   |   | 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 4 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------|--------|---|------|---|-------|---|--------|---|--------|---|-------|---|--------|---|-----|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                | E      | F | M    | A | M     | J | J      | A | S      | O | N     | D | E      | F | M   | A | M    | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| 1<br>11.16 ha. | V-A    |   | MAIZ |   |       |   | PATATA |   |        |   | TRIGO |   |        |   | V-A |   | MAIZ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2<br>11.16 ha. | PATATA |   |      |   | TRIGO |   |        |   | V-A    |   | MAIZ  |   | PATATA |   |     |   | TR   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3<br>11.16 ha. | TRIGO  |   |      |   | V-A   |   | MAIZ   |   | PATATA |   |       |   | TRIGO  |   |     |   | V-   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

ROTACION DE CULTIVOS. PROYECTO DE REGADÍO EN VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO)

Los criterios seguidos para la elección de los cultivos de la alternativa, han sido; en primer lugar su adaptación a las condiciones agroclimáticas de la zona y en segundo lugar sus posibilidades comerciales en el entorno.

## **4.2.1. ESPECIFICACIONES DE LOS CULTIVOS.**

### **4.2.1.1. Variedades.**

#### Maíz.

GOLDASTE / CECILIA. Se optará por variedades para la obtención de grano, con ciclos de distinta duración en función de las condiciones climáticas y de la evolución vegetativa del cultivo precedente. En principio se plantea un ciclo 600.

#### Patata.

RED-PONTIAC / SPUNTA. Son variedades de media estación o semitempranas de alto rendimiento. La primera de carne blanca con el tamaño de los tubérculos mediano a grandes y la segunda de carne amarilla con producción de tubérculos grandes. Presentan cierta sensibilidad a las enfermedades criptogámicas. Están bien adaptadas al clima de la zona.

#### Trigo.

GALERA / YÉCORRA. Ciclo de medio a largo, precoz, de talla baja y resistentes al encamado. Capacidad de ahijamiento media. Buena productividad y adaptabilidad. Calidad alta. Generalmente presentan un elevado índice de Zeleny lo que le confiere buena aptitud para su empleo en la industria harinera.

#### Veza-avena.

ADEZA-81 (veza) y BLENDA (avena). La variedad escogida para la veza, es de talla baja, semitemprana, resistente al frío y buena aptitud forrajera. La variedad de avena es de talla alta con gran desarrollo de tallo y hojas, resistente al encamado.

### **4.2.1.2. Características de la siembra.**

Maíz: se realizará en mayo con sembradora neumática de precisión. La profundidad estará en torno a 5 cm y la densidad de plantación será de 90.000 plantas/ha. La distribución de la semilla se realizará a una distancia entre semillas de 22 cm y entre líneas de 50 cm.

Patata: se realizará en abril mediante plantadora automática. La profundidad será de unos 7 cm. con una distancia entre surcos de 70 cm. y entre golpes de 30 cm. La dosis estará entre 1.500 y 1.700 kg/ha.

Trigo: siembra a primeros o mediados de noviembre con una sembradora de cereal de precisión. La profundidad de la siembra será de 3-4 cm. y la dosis de 240 kg/ha.

Veza-avena: siembra de otoño, a primeros o mediados de noviembre. Se empleará una sembradora de cereal. La profundidad de la siembra deberá ser de 3-4 cm. La dosis a emplear será de 120 kg/ha de veza y 40 kg de avena.

#### **4.2.1.3. Producciones esperadas.**

|                      |                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------|
| <u>Maíz:</u>         | 11.000 kg grano/ha                                       |
| <u>Patata:</u>       | 25.000 kg/ha                                             |
| <u>Trigo:</u>        | 5.500 kg grano/ha (la paja se pica e incorpora al suelo) |
| <u>Veza – avena:</u> | 12.000 kg heno/ha                                        |

## 4.2 Viña

Se propone la plantación de las 23.25 ha. de riego por goteo de una única variedad, implantando un sistema de explotación en régimen de agricultura ecológica.

La superficie total de viña, se plantará de la variedad MOSCATEL DE GRANO MENUDO. La elección de la variedad se determina por su adecuación a las condiciones agroclimáticas de la zona y porque tiene un precio de mercado muy competitivo, sobre todo en producción ecológica..

La plantación se llevará a cabo en base a la siguiente tipología:

|                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Patrón:                 | Richter R110.                         |
| Variedad:               | MoscateL de grano menudo (clon EV-47) |
| Sistema de formación:   | espaldera.                            |
| Marco de plantación:    | 3,0 x 1,50 metros.                    |
| Densidad de plantación: | 2.222 cepas / hectárea.               |
| Sistema de explotación: | regadío en Agricultura Ecológica.     |
| Sistema de riego:       | localizado de alta frecuencia -goteo- |

El rendimiento medio de uva esperado con las parcelas en plena producción es de 8.000 kg/ha.



## 5.

## ENMIENDA ORGÁNICA.

El análisis muestra un suelo con las siguientes características:

- Textura: franco-arenosa.
- Materia orgánica total: 1.49 % (1.15 % oxidable)
- Densidad aparente 1.36 Tm/m<sup>3</sup>

El nivel óptimo de fertilidad de un suelo respecto al contenido de m. o, para una explotación de regadío, está al menos en el 2%. No obstante existen limitaciones que hacen inviable elevar el nivel hasta ese grado; por un lado las normas de la condicionalidad que deben cumplir los beneficiarios que reciban pagos directos de la PAC, limitando la cantidad máxima de abonos de origen orgánico a aplicar en 170 kg N/ha y año, en función de la riqueza que contenga el fertilizante de este elemento; y por otro el elevado coste económico que supondría alcanzar un 2% de m. o. en suelo.

En las parcelas destinadas a la rotación de cultivos herbáceos, se decide alcanzar una cifra moderada pero asequible, elevando el nivel de materia orgánica hasta el 1,7%.

Las parcelas destinadas al cultivo de la viña se van a explotar en régimen ecológico, por tanto como primer objetivo, por encima de elevar el nivel de fertilidad, se plantea cubrir las necesidades nutritivas del cultivo. A partir de este punto procederemos a realizar un balance del nivel de humus en suelo después de realizar sucesivos aportes orgánicos.

## 5.1 Enmienda orgánica en las parcelas de la rotación

Nivel de m. o. a alcanzar: 1,7%

Peso / ha (25 cm.) = 3.400 Tm

Para subirlo al 1,7% hay que aportar:

$(1.7 - 1.49) \% = 0.21\%$

$0.21\% \times 3400 \text{ Tm} = 7.14 \text{ Tm. de m. o.}$

La enmienda se realiza en dos ciclos de cultivo, es decir en 6 años.

### ENTRADAS NATURALES:

Maíz: 1.500 Kg/ha.

Patata: 150 Kg/ha.

Trigo: 650 Kg/ha.

Paja de trigo: 700 Kg/ha.

Veza-Avena: 450 Kg/ha.

TOTAL (Ciclo): 3.450 Kg/ha.

### A) Ciclo 1º (3 años)

### MINERALIZACIÓN DE HUMUS HA. / AÑO.

Se considera el suelo franco y neutro, el clima templado y el régimen de regadío.

Mineralización anual por cultivos: 2%

Mineralización en hoja de V-A / maíz: 2.8%

Media ponderada: 2.3 %

En el primer ciclo de la rotación, considerando únicamente las entradas naturales, el balance es el siguiente:

#### a) Mineralización del humus natural:

$3.400 \text{ Tm} \times 1.49 \% = 50.660 \text{ Kg humus/ha}$

$50.660 \text{ kg} \times 2.3\% \times 3 \text{ años} = 3.496 \text{ kg/ha.}$

b) Mineralización del humus aportado por los restos de los cultivos:

$$(3.450 \text{ kg} \times 2.3\%) / 3 \text{ años} = 26 \text{ Kg}$$

$$26 \text{ kg/ha} \times (1+2+3) \text{ años} = 156 \text{ kg.}$$

c) Balance al final del ciclo:

$$50.660 \text{ kg} + 3.450 \text{ kg} - 3.496 \text{ kg} - 156 \text{ kg} = 50.458 \text{ Kg}$$

El balance es deficitario en 202 kg/ha/3 años.

B) Ciclo 2º (3 años)

a) Mineralización del humus natural:

$$50.458 \text{ kg} \times 2.3\% \times 3 \text{ años} = 3.482 \text{ kg.}$$

b) Mineralización del humus aportado por los restos de los cultivos:

$$(3.450 \text{ kg} \times 2.3\%) / 3 \text{ años} = 26 \text{ Kg}$$

$$26 \times (1+2+3) = 156 \text{ kg/ha/3 años.}$$

d) Balance al final del ciclo:

$$50.458 \text{ kg} + 3.450 \text{ kg} - 3.482 \text{ kg} - 156 \text{ kg} = 50.270 \text{ Kg}$$

Al cabo de dos ciclos de cultivo el nivel de m. o. será:

$$(50.270 / 3.400.000) \text{ kg} = 1.48\%$$

En los seis años hay que aportar:

$$(1.7 - 1.48) \% = 0.22 \%$$

$$0.23 \% \times 3.400.000 = 7.820 \text{ kg}$$

Se estima que la mineralización media sobre del humus aportado en los dos ciclos va a ser de 5 años en el primer ciclo y de 2 en el segundo.

MINERALIZACION:

$$7.820 \text{ kg} \times 2.3\% \times 5 = 900 \text{ kg}$$

$$7.820 \text{ kg} \times 2.3\% \times 2 = 360 \text{ kg}$$

$$\text{Total.....}1.260 \text{ kg}$$

La aportación total de humus e la enmienda, en 6 años para elevar el nivel de materia orgánica hasta el 1,7 %, será de 7820 kg + 1.260 kg = 9.080 kg

El material a emplear será estiércol de ovino hecho.

Debido a la abundancia de ganado ovino en la zona, la adquisición del material resulta muy económica.

Rto. estiércol de ovino hecho =  $K1 \times M.S.$

Rto =  $0.5 \times 0.28 = 14 \%$

NECESIDADES TOTALES DE ESTIÉRCOL:

$9.080 \text{ kg} / 14 \% = 64.928 \text{ kg/ha.}$

Se procede a comprobar el contenido en nitrógeno para evitar incumplir las normas de condicionalidad en base a la *Orden de 04/02/2010, de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario designadas en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha:*

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Materia seca:                         | 50% |
| Nitrógeno mineralizado el primer año: | 40% |
| Riqueza en nitrógeno:                 | 2%  |

$64.928 \text{ kg} \times 0.5 \text{ m.s.} \times 0.4 \text{ m.} \times 0.02 \text{ N} = 260 \text{ kg N} / 2 \text{ aportes} < 170 \text{ kg N} / \text{año}$

Realizando la enmienda en dos portaciones de 32.464 kg. Se cumple con la norma.

Las aportaciones se efectuarán después del cultivo del maíz y antes de la siembra de la patata.

Como el balance de humus es ligeramente negativo, para mantener el nivel, a partir del segundo ciclo de cultivo, se realizará un enterrado de la cosecha de veza-avena en verde cada diez años.

## 5.2 Enmienda orgánica en las parcelas de viña

El objetivo fundamental en este cultivo, es cubrir las necesidades nutritivas de las plantas y a partir de aquí comprobar en qué medida se eleva el nivel de fertilidad del suelo.

Extracciones nutritivas para una producción de 8.000 kg/ha:

N: 40 ud.

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 25 ud.

K<sub>2</sub>O: 70 ud.

MgO: 15 ud.

Composición media del estiércol de ovino hecho (según Wolff):

|   |                  |      |                               |                  |         |
|---|------------------|------|-------------------------------|------------------|---------|
|   | H <sub>2</sub> O | N    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | CaO+MgO |
| % | 64.6             | 0.83 | 0.23                          | 0.67             | 0.3     |

Descomposición media del estiércol de ovino hecho en un suelo de textura franco-arenosa:

|   |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|
|   | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 |
| % | 60    | 30    | 10    |

Liberalización de nutrientes producida por una Tm. de estiércol:

| ELEMENTO                      | %    | AÑO 1<br>% DESC. | Kg<br>PRODUC. | AÑO 2<br>% DESC. | Kg<br>PRODUC. | AÑO 3<br>% DESC. | Kg<br>PRODUC. |
|-------------------------------|------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| N                             | 0,83 | 60               | 4,98          | 30               | 2,49          | 10               | 0,83          |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 0,23 |                  | 1,38          |                  | 0,69          |                  | 0,23          |
| K <sub>2</sub> O              | 0,67 |                  | 4,02          |                  | 2,01          |                  | 0,67          |
| MgO                           | 0,3  |                  | 1,8           |                  | 0,9           |                  | 0,3           |

Aportando 5.000 kg de estiércol de ovino hecho, se cubren las siguientes necesidades:

| ELEMENTO                          | AÑO 1<br>% DESC. | APORTE<br>KG/HA | AÑO 2<br>% DESC. | APORTE<br>KG/HA | AÑO 3<br>% DESC. | APORTE<br>KG/HA | TOTAL<br>KG/HA |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|
| <b>N</b>                          | 60               | 24,9            | 30               | 12,5            | 10               | 4,15            | <b>41,5</b>    |
| <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> |                  | 6,9             |                  | 3,5             |                  | 1,15            | <b>11,5</b>    |
| <b>K<sub>2</sub>O</b>             |                  | 20,1            |                  | 10,1            |                  | 3,35            | <b>33,5</b>    |
| <b>MgO</b>                        |                  | 9,0             |                  | 4,5             |                  | 1,5             | <b>15,0</b>    |

A partir del 3º año quedan cubiertas las extracciones de nitrógeno y magnesio y se cubren parcialmente las de fósforo y potasio que serán complementadas con abonos de origen natural.

#### BALANCE DE M. O. EN UN PERIODO DE CINCO AÑOS

##### ENTRADAS NATURALES:

Restos de poda: 400 kg/ha.

TOTAL: 2.000 Kg/ha.

##### MINERALIZACIÓN DE HUMUS HA. / AÑO.

Mineralización anual por el cultivo: 2%

Considerando todas las entradas, el balance es el siguiente:

a) Mineralización del humus natural:

$$3.400 \times 1.49 \% = 50.660 \text{ Kg humus/ha}$$

$$50.660 \times 2\% \times 5 = 5.066 \text{ kg/ha.}$$

b) Mineralización del humus aportado por los restos de los cultivos:

$$(2.000 \times 2\%) / 5 = 8 \text{ Kg/ha}$$

$$8 \times (1+2+3+4+5) = 120 \text{ kg/ha.}$$

c) Mineralización de los aportes extraordinarios:

Rto. estiércol de ovino hecho = K1 x M.S.

$$\text{Rto} = 0.5 \times 0.28 = 14 \%$$

$$\text{Aporte total: } 5000 \text{ kg/ha} \times 14\% \times 5 \text{ años} = 3.500 \text{ kg}$$

Mineralización:

$$(3.500 \times 2\%) / 5 = 14 \text{ Kg/ha}$$

$$14 \times (1+2+3+4+5) = 210 \text{ kg/ha.}$$

d) Balance final:

$$50.660 + 2.000 + 3.500 - 5.066 - 120 - 210 = 50.764 \text{ Kg/ha}$$

El balance es ligeramente positivo. El sistema permanece estable, se mantiene el nivel de fertilidad original.

## 6. FERTILIZACIÓN MINERAL.

### 6.1 Cultivos herbáceos

Para el cálculo de la fertilización mineral se van a considerar dos periodos dentro de la vida del proyecto; el primero comprende el periodo en el que se realiza la enmienda orgánica; y el segundo en el que el suelo se considera con un nivel de materia orgánica estable del 1.7 % y no se realizan aportes extraordinarios de humus, aparte de los procedentes de los restos de cosecha.

Tanto el primer como el segundo aporte de estiércol se realizan antes de la plantación de la patata. Se aplican 32.464 kg de estiércol por estercoladura.

CÁLCULO DE LIBERALIZACIÓN DE NUTRIENTES PRODUCIDA POR EL APORTE DE ESTIÉRCOL:

Composición media del estiércol de ovino hecho (según Wolff):

|   |                  |      |                               |                  |     |
|---|------------------|------|-------------------------------|------------------|-----|
|   | H <sub>2</sub> O | N    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | CaO |
| % | 64.6             | 0.83 | 0.23                          | 0.67             | 0.3 |

Descomposición media del estiércol de ovino hecho en un suelo de textura franco-arenosa:

|   |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|
|   | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 |
| % | 60    | 30    | 10    |

Liberalización de nutrientes producida por el aporte de estiércol:

#### AÑO 1

| ELEMENTO                      | ESTIÉRCOL KG | ELEMENTO % | DESCOMP. % | PRODUCCIÓN KG |
|-------------------------------|--------------|------------|------------|---------------|
| N                             | 32,464       | 0,83       | 60         | 161,7         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 32,464       | 0,23       | 60         | 44,8          |
| K <sub>2</sub> O              | 32,464       | 0,67       | 60         | 130,5         |



**AÑO 2**

| <b>ELEMENTO</b>                   | <b>ESTIÉRCOL KG</b> | <b>ELEMENTO %</b> | <b>DESCOMP. %</b> | <b>PRODUCCIÓN KG</b> |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| <b>N</b>                          | 32,464              | 0,83              | 30                | <b>80,8</b>          |
| <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> | 32,464              | 0,23              | 30                | <b>22,4</b>          |
| <b>K<sub>2</sub>O</b>             | 32,464              | 0,67              | 30                | <b>65,3</b>          |

**AÑO 3**

| <b>ELEMENTO</b>                   | <b>ESTIÉRCOL KG</b> | <b>ELEMENTO %</b> | <b>DESCOMP. %</b> | <b>PRODUCCIÓN KG</b> |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| <b>N</b>                          | 32,464              | 0,83              | 10                | <b>26,9</b>          |
| <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> | 32,464              | 0,23              | 10                | <b>7,5</b>           |
| <b>K<sub>2</sub>O</b>             | 32,464              | 0,67              | 10                | <b>21,8</b>          |

### 6.1.1. ABONADO DE LA PATATA.

Producción esperada: 25.000 kg/ha.

Extracciones / cosecha (Jacob y V. Uesküll):

|                                           | Totales (Kg/ha) | Totales (Kg/ha) |
|-------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Nitrógeno (N):                            | 5               | 125             |
| Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ): | 2               | 050             |
| Potasio (K <sub>2</sub> O):               | 10              | 250             |

#### 6.1.1.1. Rotación con enmienda.

La estercoladura se efectúa precisamente antes de la siembra de este cultivo, por tanto se encuentra en el año 1 de mineralización.

#### -ABONADO NITROGENADO.

Balance de Nitrógeno:

| PROCEDENCIA                                                              | Kg/ha       |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| -Aportación de materia orgánica (2/3 primavera y verano)                 | 107,8       |
| -Mineralización de materia orgánica original (1.49% m.o; 2.3% min; 5% N) | 58.3        |
| -Nitrógeno residual del cultivo precedente                               | 20,0        |
| -Entradas por agua de lluvia                                             | 6,0         |
| -Extracciones del cultivo                                                | -125,0      |
| -N residual tras el cultivo                                              | -30,0       |
| <b>BALANCE PARCIAL</b>                                                   | <b>37.1</b> |
| -Pérdidas por lavado (10% de B.P.)                                       | -3.7        |
| <b>BALANCE FINAL</b>                                                     | <b>33.4</b> |

#### -ABONADO FOSFÓRICO.

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| -Extracciones del cultivo | -50,0        |
| -Aporte por estercolado   | 30,0         |
| <b>DÉFICIT</b>            | <b>-20,0</b> |

-ABONADO POTÁSICO.

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| -Extracciones del cultivo | 250,0  |
| -Aporte por estercolado   | 87,0   |
| DÉFICIT                   | -163,0 |

**6.1.1.2. Tercera rotación en adelante.**

-ABONADO NITROGENADO.

Balance de Nitrógeno:

| PROCEDENCIA                                                             | Kg/ha        |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| -Mineralización de materia orgánica original (1.7% m.o; 2.3% min; 5% N) | 66.5         |
| -Nitrógeno residual del cultivo precedente                              | 20,0         |
| -Entradas por agua de lluvia                                            | 6,0          |
| -Extracciones del cultivo                                               | -125,0       |
| -N residual tras el cultivo                                             | -30,0        |
| <b>BALANCE PARCIAL</b>                                                  | <b>-62.5</b> |
| -Pérdidas por lavado (10% de B.P.)                                      | -6.3         |
| <b>BALANCE FINAL</b>                                                    | <b>-68.8</b> |

-ABONADO FOSFÓRICO.

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| -Extracciones del cultivo | -50,0 |
| DÉFICIT                   | -50,0 |

-ABONADO POTÁSICO.

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| -Extracciones del cultivo | 250,0  |
| DÉFICIT                   | -250.0 |

## 6.1.2. ABONADO DEL TRIGO.

Producción esperada: 5.500 kg/ha.

Extracciones / cosecha:

|                                           | Totales (Kg/ha) | Totales (Kg/ha) |
|-------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Nitrógeno (N):                            | 28              | 154             |
| Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ): | 14              | 077             |
| Potasio (K <sub>2</sub> O):               | 26              | 143             |

### 6.1.2.1. Rotación con enmienda.

En la alternativa se encuentra después de la patata, entre el primer y el segundo año de mineralización de la estercoladura.

#### -ABONADO NITROGENADO.

Balance de Nitrógeno:

| PROCEDENCIA                                                         | Kg/ha        |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| -Aportación de materia orgánica (2/3 primavera y verano)            | 53,9         |
| -Mineralización de materia orgánica original                        | 58,3         |
| -Nitrógeno residual del cultivo precedente                          | 30,0         |
| -Entradas por agua de lluvia                                        | 6,0          |
| -Extracciones del cultivo                                           | -154,0       |
| -N residual tras el cultivo                                         | -20,0        |
| <b>BALANCE PARCIAL</b>                                              | <b>-25,8</b> |
| -Pérdidas por lavado (10% de B.P.)                                  | -2,6         |
| -50 kg de Urea 46% pare descomp. de restos de cosecha por microorg. | -23,0        |
| <b>BALANCE FINAL</b>                                                | <b>-51,4</b> |

#### -ABONADO FOSFÓRICO.

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| -Extracciones del cultivo | -77,0        |
| -Aporte por estercolado   | 14,9         |
| <b>DÉFICIT</b>            | <b>-62,1</b> |

#### -ABONADO POTÁSICO.

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| -Extracciones del cultivo | 143,0 |
| -Aporte por estercolado   | 43,5  |
| DÉFICIT                   | -99.5 |

#### 6.1.2.2. Tercera rotación en adelante.

##### -ABONADO NITROGENADO.

Balance de Nitrógeno:

| PROCEDENCIA                                  | Kg/ha         |
|----------------------------------------------|---------------|
| -Mineralización de materia orgánica original | 66,5          |
| -Nitrógeno residual del cultivo precedente   | 30,0          |
| -Entradas por agua de lluvia                 | 6,0           |
| -Extracciones del cultivo                    | -154,0        |
| -N residual tras el cultivo                  | -20,0         |
| <b>BALANCE PARCIAL</b>                       | <b>-71,5</b>  |
| -Pérdidas por lavado (10% de B.P.)           | -7,2          |
| -Aportación para desc. de restos             | -23,0         |
| <b>BALANCE FINAL</b>                         | <b>-101,7</b> |

##### -ABONADO FOSFÓRICO.

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| -Extracciones del cultivo | -77,0 |
| DÉFICIT                   | -77,0 |

##### -ABONADO POTÁSICO.

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| -Extracciones del cultivo | -143,0 |
| DÉFICIT                   | -143.0 |

### 6.1.3. ABONADO DE LA VEZA-AVENA.

Producción esperada: 12.000 kg/ha.

Extracciones / cosecha:

|                                           | Totales (Kg/ha) | Totales (Kg/ha) |
|-------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Nitrógeno (N):                            | 25              | 300             |
| Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ): | 12.5            | 150             |
| Potasio (K <sub>2</sub> O):               | 20              | 240             |

#### 6.1.2.1. Rotación con enmienda.

En la alternativa se encuentra en tercer lugar, entre el segundo y el tercer año de mineralización de la estercoladura.

#### -ABONADO NITROGENADO.

Al tratarse de una combinación de leguminosa con gramínea, se realizará un pequeño aporte de nitrógeno en el abonado de fondo para favorecer la implantación del cultivo. En cobertera no se aplicará ningún abonado porque gracias a la fijación del nitrógeno atmosférico por la leguminosa, el cultivo se encontrará abastecido de este elemento.

#### -ABONADO FOSFÓRICO.

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| -Extracciones del cultivo | -150,0 |
| -Aporte por estercolado   | 7,5    |
| DÉFICIT                   | -142,5 |

#### -ABONADO POTÁSICO.

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| -Extracciones del cultivo | -240,0 |
| -Aporte por estercolado   | 21,8   |
| DÉFICIT                   | -218,2 |

### **6.1.2.2. Tercera rotación en adelante.**

#### **-ABONADO FOSFÓRICO.**

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| -Extracciones del cultivo | -150,0 |
| DÉFICIT                   | -150,0 |

#### **-ABONADO POTÁSICO.**

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| -Extracciones del cultivo | -240,0 |
| DÉFICIT                   | -240,0 |

#### 6.1.4. ABONADO DEL MAÍZ.

Producción esperada: 11.000 kg/ha.

Extracciones / cosecha (Domínguez Vivancos):

|                                           | Totales (Kg/ha) | Totales (Kg/ha) |
|-------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Nitrógeno (N):                            | 28              | 308             |
| Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ): | 11              | 121             |
| Potasio (K <sub>2</sub> O):               | 23              | 253             |

#### 6.1.2.1. ROTACIÓN CON ENMIENDA.

En la alternativa se encuentra en último lugar, en el tercer año de mineralización de la estercoladura.

#### -ABONADO NITROGENADO.

Balance de Nitrógeno:

| PROCEDENCIA                                  | Kg/ha         |
|----------------------------------------------|---------------|
| -Aportación de materia orgánica (1/3 verano) | 8,8           |
| -Mineralización de materia orgánica original | 58,3          |
| -Nitrógeno residual del cultivo precedente   | 40,0          |
| -Entradas por agua de lluvia                 | 3,0           |
| -Extracciones del cultivo                    | -308,0        |
| -N residual tras el cultivo                  | -20,0         |
| <b>BALANCE PARCIAL</b>                       | <b>-217,9</b> |
| -Pérdidas por lavado (10% de B.P.)           | -21,8         |
| <b>BALANCE FINAL</b>                         | <b>-239,7</b> |

#### -ABONADO FOSFÓRICO.

|                           |               |
|---------------------------|---------------|
| -Extracciones del cultivo | -121,0        |
| -Aporte por estercolado   | 14,9          |
| <b>DÉFICIT</b>            | <b>-106.1</b> |



-ABONADO POTÁSICO.

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| -Extracciones del cultivo | -253,0 |
| -Aporte por estercolado   | 43,5   |
| DÉFICIT                   | -209.5 |

**6.1.2.2. Tercera rotación en adelante.**

-ABONADO NITROGENADO.

Balance de Nitrógeno:

| PROCEDECENCIA                                | Kg/ha         |
|----------------------------------------------|---------------|
| -Mineralización de materia orgánica original | 66,5          |
| -Nitrógeno residual del cultivo precedente   | 40,0          |
| -Entradas por agua de lluvia                 | 3,0           |
| -Extracciones del cultivo                    | -308,0        |
| -N residual tras el cultivo                  | -20,0         |
| <b>BALANCE PARCIAL</b>                       | <b>-218,5</b> |
| -Pérdidas por lavado (10% de B.P.)           | -21,9         |
| <b>BALANCE FINAL</b>                         | <b>-240,4</b> |

=

ABONADO FOSFÓRICO.

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| -Extracciones del cultivo | -121,0 |
| DÉFICIT                   | -121,0 |

.

-ABONADO POTÁSICO.

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| -Extracciones del cultivo | -253,0 |
| DÉFICIT                   | -253.0 |

#### 6.1.4. APLICACIÓN DEL ABONADO MINERAL.

Para la aplicación del abonado se tendrá en cuenta la compatibilidad de los elementos evitando realizar mezcla de elementos incompatibles.

A continuación se propone un planteamiento de abonado con indicación del tipo, cantidad y época, que podrá ser modificado en función de la disponibilidad y el precio de mercado.

##### A) APLICACIÓN EN LAS ROTACIONES CON ENMIENDAS.

| CULTIVO    | ÉPOCA     | EL. | U.F. NEC. | TIPO       | CANT. (Kg/ha) |
|------------|-----------|-----|-----------|------------|---------------|
| PATATA     | FONDO     | N   | -         |            |               |
|            |           | P   | 20        | 0-10-25    | 200           |
|            |           | K   | 163       | POTASA 60% | 200           |
|            | COBERTERA | N   | -         | N.A. 33,5% | 100           |
| TRIGO      | FONDO     | N   | 10        | 9-18-27    | 120           |
|            |           | P   | 62        | 0-15-25    | 300           |
|            |           | K   | 100       |            |               |
|            | COBERTERA | N   | 20        | N.A.C. 27% | 100           |
|            | RASTROJO  | N   | 23        | UREA 46%   | 50            |
| VEZA-AVENA | FONDO     | N   | 23        | 6-10-30    | 400           |
|            |           | P   | 142       | 0-20-20    | 500           |
|            |           | K   | 218       |            |               |
| MAÍZ       | FONDO     | N   | 80        | UREA 46%   | 100           |
|            |           | P   | 106       | 9-18-27    | 600           |
|            |           | K   | 210       | POTASA 60% | 80            |
|            | COBERTERA | N   | 80        | N.A. 33,5% | 240           |
|            |           | N   | 80        | N.A. 33,5% | 240           |

B) APLICACIÓN A PARTIR DE LA TERCERA ROTACION.

| CULTIVO    | ÉPOCA     | EL. | U.F. NEC. | TIPO       | CANT. (Kg/ha) |
|------------|-----------|-----|-----------|------------|---------------|
| PATATA     | FONDO     | N   | 23        | 9-18-27    | 250           |
|            |           | P   | 50        |            |               |
|            |           | K   | 250       | POTASA 60% | 300           |
|            | COBERTERA | N   | 46        | N.A. 33,5% | 140           |
| TRIGO      | FONDO     | N   | 26        | 9-18-27    | 300           |
|            |           | P   | 77        | 0-10-25    | 250           |
|            |           | K   | 143       |            |               |
|            | COBERTERA | N   | 52        | N.A. 33,5% | 150           |
|            | RASTROJO  | N   | 23        | UREA 46%   | 50            |
| VEZA-AVENA | FONDO     | N   | 23        | 6-10-30    | 400           |
|            |           | P   | 150       | 0-20-20    | 550           |
|            |           | K   | 240       |            |               |
| MAÍZ       | FONDO     | N   | 80        | 9-18-27    | 700           |
|            |           | P   | 121       |            |               |
|            |           | K   | 253       | POTASA 60% | 100           |
|            | COBERTERA | N   | 80        | N.A. 33,5% | 240           |
|            |           | N   | 80        | N.A. 33,5% | 240           |

## 6.2 Viña

Como se expuso en el apartado 5.2, las extracciones nutritivas de la viña para una producción de 8.000 kg/ha son:

N: 40 ud.

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 25 ud.

K<sub>2</sub>O: 70 ud.

MgO: 15 ud.

Con el aporte orgánico, las necesidades nutritivas quedan de la siguiente forma:

| ELEMENTO | NECESIDADES ud. | AÑO          |       |              |       |               |       |
|----------|-----------------|--------------|-------|--------------|-------|---------------|-------|
|          |                 | 1            |       | 2            |       | 3 Y SUCESIVOS |       |
|          |                 | AP. ORGÁNICO | RESTA | AP. ORGÁNICO | RESTA | AP. ORGÁNICO  | RESTA |
| N        | 40              | 24,9         | -15,1 | 37,4         | -2,6  | 41,6          | 0,0   |
| P        | 25              | 6,9          | -18,1 | 10,4         | -14,6 | 11,6          | -13,4 |
| K        | 70              | 20,1         | -49,9 | 30,2         | -39,8 | 33,6          | -36,4 |
| Mg       | 15              | 9,0          | -6,0  | 13,5         | -1,5  | 15,0          | 0,0   |

Como la viña es de nueva plantación, se considera que los tres primeros años de vida, dado el escaso desarrollo de las plantas se abastecen con el aporte orgánico. A partir de este momento será necesario cubrir las necesidades que no quedan cubiertas con el abonado orgánico.

Los fertilizantes a emplear, deben estar contemplados en la normativa de AE (Reglamento (CEE) nº 2092/91) y no haber sufrido ningún proceso químico de síntesis.

A continuación se propone un planteamiento de abonado con indicación del tipo, cantidad y época, que podrá ser modificado en función de la disponibilidad, el precio de mercado y el resultado de futuros análisis.

| AÑO            | ÉPOCA    | EL. | U.F. NEC. | TIPO                   | CANT. (Kg/ha) |
|----------------|----------|-----|-----------|------------------------|---------------|
| 3º Y SUCESIVOS | INVIERNO | N   | -         |                        |               |
|                |          | P   | 13,4      | Fosfato aluminocálcico | 50            |
|                |          | K   | 36,4      | Patentkali 30 %        | 150           |
|                |          | Mg  | -         |                        |               |

## 7.

## TRATAMIENTOS.

### 7.1 Cultivos herbáceos

#### 7.1.1. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.

Los tratamientos fitosanitarios que se exponen a continuación, se proponen en función de las plagas y enfermedades que afectan a los cultivos de la rotación en la zona. No obstante es recomendable cambiar de materia activa cuando sea necesario aplicar un tratamiento dos años consecutivos.

PATATA. Existen problemas de *escarabajo de la patata*. Se aplicará un tratamiento curativo de CLORPIRIFOS 25% a razón de 350 g/hl. cuando aparezcan las primeras larvas.

El tipo de clima propicia la aparición de *araña roja*: Se aplicará un tratamiento de HEXITIAZOX 10%, a razón de 50 g/hl. por su efecto ovicida y larvicida.

En la rotación hay dos cultivos propensos al ataque de gusanos del suelo (*gusano del alambre, blanco, gris, etc.*), la patata y el maíz. Cuando surge una plaga de estos insectos, causa importantes mermas en la producción. En caso de plaga se aplicará un tratamiento en las líneas de siembra de CLORPIRIFOS al 5% granulado a una dosis de 15-20 kg/ha.

En función de las condiciones climáticas, las enfermedades más habituales del cultivo en la zona son: *alternaria, mildiu, fusarium y septoria*. Cuando las condiciones sean propensas a la aparición de este tipo de enfermedades, se aplicará un tratamiento preventivo de MANEB en p.m. al 80% a una dosis de 250 g/hl.

TRIGO. Se producen ocasionales ataques de *oídio* pero no causan mermas considerables en la producción. El ataque se hace visible en las hojas inferiores.

Este cultivo, ocasionalmente se ve afectado por la *roya amarilla*. En caso de un ataque intenso se aplicará un tratamiento de CIPROCONAZOL 10% a razón de 500 g/hl. Aunque se aplicará en raras ocasiones.

Las semillas a emplear, cuando no procedan de producción certificada, se tratarán contra *tizón* y *carbón desnudo* con FLUTRIAZOL 2,5%.

VEZA-AVENA. Raramente se producen mermas en la producción debido a plagas y enfermedades.

MAÍZ. Se pueden producir ataques de *araña roja* e insectos de suelo. Se recomiendan los mismos tratamientos que en el caso de la patata.

### **7.1.2. TRATAMIENTOS HERBICIDAS.**

En la zona objeto del proyecto existe gran variabilidad de flora arvense. Se pueden plantear problemas con todo tipo de hierbas, pero cabe destacar las invasiones de vallico y avena loca. Generalmente estos problemas están provocados por prácticas “incorrectas” de labores. El abuso de la vertedera es responsable de la mayor parte de las invasiones de estas especies en la zona.

No se aconseja aplicar tratamientos indiscriminados en pre o postemergencia. Lo idóneo, cuando resulte posible, será tratar específicamente la especie invasora causante del problema. En el caso de cultivos de alta actividad, por la naturaleza del cultivo, la época de plantación y desarrollo, como es el caso del maíz y la patata, si será necesaria la aplicación de tratamientos en presiembra.

PATATA. En general se aplicará un tratamiento de preemergencia con ACLONIFEN 60% a una dosis de 2.5 l/ha.

TRIGO. En principio no se recomienda un tratamiento de preemergencia. Es aconsejable aplicar tratamientos específicos. En el momento de comprobar que la densidad de adventicias puede afectar de forma considerable a la producción, se decidirá efectuar la aplicación. Para combatir especies de hoja ancha se empleará 2-4 D ÁCIDO 27,5% + MCPA 27,5% a una dosis de 0.8 l/ha. Si el problema es de gramíneas, en el caso del lolium, se recomienda un tratamiento de DICLOFOP 36% a una dosis de 1.25 l/ha, para la avena se aconseja el mismo producto a una dosis de 2.5 l/ha.

VEZA-AVENA. No es habitual tener problema con la flora arvense en un cultivo cuyo destino es la siega en verde para la producción de forraje. En general no perjudican la producción, lo que restan del cultivo asociado lo aportan en masa a la cosecha. En cualquier caso la siega del cultivo en abril va a dar lugar a la eliminación de gran cantidad de adventicias.

MAÍZ. Aunque este cultivo está precedido por la veza-avena, que eliminará una cantidad considerable de adventicias, será aconsejable aplicar un tratamiento de preemergencia, dado el peligro de competencia existente en las primeras fases del cultivo. Se podrá tratar con ACLONIFEN 50% + ISOXAFLUTOL 7,5% con una dosis de 1 l/ha.

## 7.2 Viña

Los tratamientos a aplicar en viña serán los permitidos por la legislación en lo referente a la producción ecológica. A continuación se expone un cuadro resumen con los posibles tratamientos a aplicar en función de la enfermedad o plaga y el momento de aplicación.

| EPOCA     | PLAGA          | TIPO                  | M. A.                  | SISTEMA                     |                         |
|-----------|----------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| PRIMAVERA | MILDIU         | PREVENTIVO, SISTÉMICO | COBRE                  | CUBA TRATAMIENTOS<br>U.B.V. |                         |
|           | OIDIO          | PREVENTIVO, SISTÉMICO | AZUFRE MOJABLE         |                             |                         |
|           | MILDIU         | PREVENTIVO, SISTÉMICO | COBRE                  |                             |                         |
|           | OIDIO          | PREVENTIVO, SISTÉMICO | AZUFRE MOJABLE         |                             |                         |
| VERANO    | EUPOECILLA     | CURATIVO              | BACILLUS THURINGIENSIS |                             |                         |
|           | LOBECIA        | CURATIVO              | BACILLUS THURINGIENSIS |                             |                         |
|           | MILDIU         | PREVENTIVO, SISTÉMICO | COBRE                  |                             |                         |
|           | OIDIO          | PREVENTIVO, SISTÉMICO | AZUFRE MOJABLE / POLVO |                             | CUBA TRAT. / AZUFRADORA |
|           | ARAÑA AMARILLA | PREVENTIVO, CURATIVO  | AZUFRE POLVO           |                             | AZUFRADORA              |

La flora arvense se combatirá por medios mecánicos, como es el cultivador o el arado intercepa.



## **8. CUADROS DE CULTIVO.**

En este apartado se exponen las tareas y labores a aplicar en el momento adecuado a cada cultivo.

TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO)

PATATA

| ÉPOCA      | OP. DE CULTIVO        | EQUIPO DE TRABAJO |                   | UNIDADES DE TRABAJO |            |               |              |          | MATERIAS PRIMAS |                                   | MANO DE OBRA |        |      |
|------------|-----------------------|-------------------|-------------------|---------------------|------------|---------------|--------------|----------|-----------------|-----------------------------------|--------------|--------|------|
|            |                       | TRACCIÓN          | MAQUIARIA         | UD.                 | UD/JORNADA | Nº JORN. / UD | UD EMPLEADAS | JORNADAS | CANTIDAD        | CLASE                             | OBRERO ESP.  | PEONES |      |
| OCTUBRE    | SUBSOLADO             | T-190 CV          | SUBSOLADOR        | Ha.                 | 7,0        | 0,14          | 11,16        | 1,59     |                 |                                   |              | 1,60   |      |
| NOVIEMBRE  | ESTERCOLADO           |                   |                   |                     |            |               |              |          |                 |                                   |              |        |      |
|            | Carga y tte.          | T-110 CV          | Pala y remolque   | Tm.                 | 90,0       | 0,01          | 362,30       | 4,03     | 362.298,00      | ESTIÉRCOL                         |              | 4,03   | 4,03 |
|            | Distridución          | T-190 CV          | Esparcidor        | Ha.                 | 4,8        | 0,21          | 11,16        | 2,33     |                 |                                   |              | 2,33   |      |
|            | GRADEO                | T-190 CV          | Gradas de disco   | Ha.                 | 21,0       | 0,05          | 11,16        | 0,53     |                 |                                   |              | 0,53   |      |
| MARZO      | ARADO                 | T-190 CV          | Semichisel        | Ha.                 | 31,0       | 0,03          | 11,16        | 0,36     |                 |                                   |              | 0,36   |      |
|            | ABONADO DE FONDO      |                   |                   |                     |            |               |              |          |                 |                                   |              |        |      |
|            | Tte. Y distribución   | T-110 CV          | Aboonadora 6 Tm.  | Tm.                 | 18,0       | 0,06          | 3,35         | 0,30     | 2,79            | 9-18-27                           |              | 0,30   |      |
|            |                       |                   |                   |                     |            |               |              |          | 3.348,00        | Potasa 60%                        |              |        |      |
|            | GRADEO                | T-190 CV          | Grada rotativa    | Ha.                 | 11,0       | 0,09          | 11,16        | 1,01     |                 |                                   |              | 1,01   |      |
| ABRIL      | TRATAMIENTO HERBICIDA | T-110 CV          | Cuba tratamientos | Ha.                 | 33,5       | 0,03          | 11,16        | 0,33     | 27,90           | Aclonifen 60%                     |              | 0,33   |      |
|            | SIEMBRA               |                   |                   |                     |            |               |              |          |                 |                                   |              |        |      |
|            | Carga y tte.          | T-110 CV          | Pala y remolque   | Tm.                 | 50,0       | 0,02          | 16,74        | 0,33     | 16.740,00       | Semilla                           |              | 0,33   | 0,33 |
|            | Siembra               | T-110 CV          | Plantadora 4c.    | Ha.                 | 4,0        | 0,25          | 11,16        | 2,79     |                 |                                   |              | 2,79   |      |
| MAYO       | RIEGOS (1)            |                   |                   | Ha.                 | 11,2       | 0,09          | 11,16        | 1,00     |                 |                                   |              |        | 1,00 |
|            | APORCADO              | T-110 CV          | Aporcadora        | Ha.                 | 7,9        | 0,13          | 12,16        | 1,54     |                 |                                   |              | 1,54   |      |
|            | ABONADO DE COBERTERA  |                   |                   |                     |            |               |              |          |                 |                                   |              |        |      |
|            | Tte. Y distribución   | T-110 CV          | Aboonadora 6 Tm.  | Tm.                 | 18,0       | 0,06          | 1,56         | 0,30     | 1.562,00        | N.A. 33,5%                        |              | 0,30   |      |
| JUNIO      | TTMTO. INSECTICIDA    | T-110 CV          | Cuba tratamientos | Ha.                 | 33,5       | 0,03          | 11,16        | 0,33     | 19,53           | Clorpirifos 25%                   |              | 0,33   |      |
|            | RIEGOS (3)            |                   |                   | Ha.                 | 11,2       | 0,09          | 33,48        | 3,00     |                 |                                   |              |        | 3,00 |
| JULIO      | FUNGICIDA             | T-110 CV          | Cuba tratamientos | Ha.                 | 33,5       | 0,03          | 11,16        | 0,33     | 13,95           | Maneb 80%                         |              | 0,33   |      |
|            | FUNGICIDA             | T-110 CV          | Cuba tratamientos | Ha.                 | 33,5       | 0,03          | 11,16        | 0,33     | 50,22           | Fosetil-AI (35%) + Mancozeb (35%) |              | 0,33   |      |
|            | RIEGOS (4)            |                   |                   | Ha.                 | 11,2       | 0,09          | 44,64        | 4,00     |                 |                                   |              |        | 4,00 |
| AGOSTO     | RIEGOS (3)            |                   |                   | Ha.                 | 11,2       | 0,09          | 33,48        | 3,00     |                 |                                   |              |        | 3,00 |
|            | FUNGICIDA             | T-110 CV          | Cuba tratamientos | Ha.                 | 33,5       | 0,03          | 11,16        | 0,33     | 4,46            | Fluazinam (50%)                   |              | 0,33   |      |
| SEPTIEMBRE | RECOLECCIÓN           |                   |                   |                     |            |               |              |          |                 |                                   |              |        |      |
|            | Recogida contratada   |                   | Cosechadora       | Tm.                 |            |               | 279          |          |                 | Cosecha                           |              |        |      |
|            | Tte. Contratado       |                   | Camión            | Tm.                 |            |               | 279          |          |                 | Cosecha                           |              |        |      |

TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO)

TRIGO

| ÉPOCA     | OP. DE CULTIVO                              | EQUIPO DE TRABAJO |                   | UNIDADES DE TRABAJO |            |               |              |          | MATERIAS PRIMAS |                                | MANO DE OBRA |        |      |
|-----------|---------------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|------------|---------------|--------------|----------|-----------------|--------------------------------|--------------|--------|------|
|           |                                             | TRACCIÓN          | MAQUIARIA         | UD.                 | UD/JORNADA | Nº JORN. / UD | UD EMPLEADAS | JORNADAS | CANTIDAD        | CLASE                          | OBRERO ESP.  | PEONES |      |
| OCTUBRE   | ALZADURA                                    | T-190 CV          | Chisel            | Ha.                 | 18,0       | 0,06          | 11,16        | 0,62     |                 |                                |              | 0,62   |      |
|           | ARADO                                       | T-190 CV          | Semichisel        | Ha.                 | 31,0       | 0,03          | 11,16        | 0,36     |                 |                                |              | 0,36   |      |
|           | ABONADO DE FONDO<br>Tte. Y distribución     | T-110 CV          | Aboonadora 6 Tm.  | Tm.                 | 18,0       | 0,06          | 4,69         | 0,26     | 1.339,00        | 9-18-27                        |              | 0,30   |      |
|           |                                             |                   |                   |                     |            |               |              |          | 3.348,00        | 0-15-25                        |              |        |      |
| NOVIEMBRE | ARADO                                       | T-190 CV          | Semichisel        | Ha.                 | 31,0       | 0,03          | 11,16        | 0,36     |                 |                                |              | 0,36   |      |
|           | SIEMBRA<br>Carga y tte.<br>Siembra          | T-110 CV          | Pala y remolque   | Tm.                 | 40,0       | 0,03          | 2,68         | 0,07     | 2.678,00        | Semilla                        |              | 0,07   | 0,07 |
|           |                                             | T-110 CV          | Sembradora.       | Ha.                 | 13,0       | 0,08          | 11,16        | 0,86     |                 |                                |              | 0,86   |      |
|           |                                             | T-110 CV          | Rulo hidráulico   | Ha.                 | 17,4       | 0,06          | 11,16        | 0,64     |                 |                                |              | 0,64   |      |
| ENERO     | TTMTO. HERBICIDA                            | 7-110 CV          | Cuba tratamientos | Ha.                 | 33,5       | 0,03          | 11,16        | 0,33     | 8,93            | 2-4 D ÁCIDO 27,5% + MCPA 27,5% |              | 0,33   |      |
|           | ABONADO DE COBERTERA<br>Tte. Y distribución | T-110 CV          | Aboonadora        | Tm.                 | 18,0       | 0,06          | 1,67         | 0,09     | 1.674,00        | N.A. 33,5%                     |              | 0,30   |      |
| MARZO     | RIEGOS (1)                                  |                   |                   | Ha.                 | 11,2       | 0,09          | 11,16        | 1,00     |                 |                                |              |        | 1,00 |
| ABRIL     | RIEGOS (2)                                  |                   |                   | Ha.                 | 11,2       | 0,09          | 22,32        | 2,00     |                 |                                |              |        | 2,00 |
| MAYO      | RIEGOS (2)                                  |                   |                   | Ha.                 | 11,2       | 0,09          | 22,32        | 2,00     |                 |                                |              |        | 2,00 |
| JUNIO     | RECOLECCIÓN<br>Siega<br>(Triturado de paja) | Maq. Alquilada    | Cosechadora       | Ha.                 |            |               | 11,16        |          |                 |                                |              |        |      |
|           |                                             | T-110 CV          | Remolque 8 Tm.    | Tm.                 | 66,0       | 0,02          | 61,38        | 0,93     | 61.380,00       | Cosecha de trigo               |              | 0,93   |      |
|           | ABONADO RASTROJO<br>Tte. Y distribución     | T-110 CV          | Aboonadora        | Tm.                 | 18,0       | 0,06          | 0,56         | 0,03     | 558,00          | UREA 46%                       |              | 0,30   |      |
|           | ARADO                                       | T-190 CV          | Semichisel        | Ha.                 | 31,0       | 0,03          | 11,16        | 0,36     |                 |                                |              | 0,36   |      |

TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO)

VEZA - AVENA

| ÉPOCA      | OP. DE CULTIVO                          | EQUIPO DE TRABAJO |                  | UNIDADES DE TRABAJO |            |               |              |          | MATERIAS PRIMAS      |                    | MANO DE OBRA |        |      |
|------------|-----------------------------------------|-------------------|------------------|---------------------|------------|---------------|--------------|----------|----------------------|--------------------|--------------|--------|------|
|            |                                         | TRACCIÓN          | MAQUIARIA        | UD.                 | UD/JORNADA | Nº JORN. / UD | UD EMPLEADAS | JORNADAS | CANTIDAD             | CLASE              | OBRERO ESP.  | PEONES |      |
| SEPTIEMBRE | ALZADURA                                | T-190 CV          | Chisel           | Ha.                 | 18,0       | 0,06          | 11,16        | 0,62     |                      |                    |              | 0,62   |      |
| OCTUBRE    | ARADO                                   | T-190 CV          | Semichisel       | Ha.                 | 31,0       | 0,03          | 11,16        | 0,36     |                      |                    |              | 0,36   |      |
|            | ABONADO DE FONDO<br>Tte. Y distribución | T-110 CV          | Aboonadora 6 Tm. | Tm.                 | 18,0       | 0,06          | 10,60        | 0,59     | 4.464,00<br>6.138,00 | 6-10-30<br>0-20-20 |              | 0,59   |      |
| NOVIEMBRE  | ARADO                                   | T-190 CV          | Semichisel       | Ha.                 | 31,0       | 0,03          | 11,16        | 0,36     |                      |                    |              | 0,36   |      |
|            | SIEMBRA<br>Carga y tte.                 | T-110 CV          | Pala y remolque  | Tm.                 | 40,0       | 0,03          | 1,79         | 0,04     | 1.786,00             | Semilla            |              | 0,04   | 0,04 |
|            | Siembra                                 | T-110 CV          | Sembradora.      | Ha.                 | 13,0       | 0,08          | 11,16        | 0,86     |                      |                    |              | 0,86   |      |
|            | RULADO                                  | T-110 CV          | Rulo hidráulico  | Ha.                 | 17,4       | 0,06          | 11,16        | 0,64     |                      |                    |              | 0,64   |      |
| ABRIL      | RIEGOS (2)                              |                   |                  | Ha.                 | 11,2       | 0,09          | 22,32        | 2,00     |                      |                    |              | 2,00   |      |
|            | RECOLECCIÓN<br>Siega                    | T-110 CV          | Segadora-acond.  | Ha.                 | 13,8       | 0,07          | 11,16        | 0,81     |                      |                    |              | 0,81   |      |
|            | Hilerado                                | T-110 CV          | Hileradora hydr. | Ha.                 | 26,0       | 0,04          | 11,16        | 0,43     |                      |                    |              | 0,43   |      |
|            | Empacado                                | Maq. Alquilada    | Empacadora       | Ha.                 |            |               | 11,16        |          |                      |                    |              |        |      |
|            | Recogida y tte.                         | T-110 CV          | Pala y remolque  | Tm.                 | 48,0       | 0,02          | 133,92       | 2,79     |                      | Heno               |              | 2,79   |      |

TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO)

MAÍZ

| ÉPOCA      | OP. DE CULTIVO                              | EQUIPO DE TRABAJO |                   | UNIDADES DE TRABAJO |            |               |              |          | MATERIAS PRIMAS      |                                | MANO DE OBRA |        |   |
|------------|---------------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|------------|---------------|--------------|----------|----------------------|--------------------------------|--------------|--------|---|
|            |                                             | TRACCIÓN          | MAQUIARIA         | UD.                 | UD/JORNADA | Nº JORN. / UD | UD EMPLEADAS | JORNADAS | CANTIDAD             | CLASE                          | OBRERO ESP.  | PEONES |   |
| ABRIL      | SUBSOLADO                                   | T-190 CV          | SUBSOLADOR        | Ha.                 | 8,0        | 0,125         | 11,16        | 1,40     |                      |                                |              | 1,40   |   |
|            | GRADEO                                      | T-190 CV          | Gradas de disco   | Ha.                 | 21,0       | 0,05          | 11,16        | 0,53     |                      |                                |              | 0,53   |   |
|            | ABONADO DE FONDO<br>Tte. Y distribución     | T-110 CV          | Aboonadora 6 Tm.  | Tm.                 | 18,0       | 0,06          | 8,93         | 0,50     | 7.812,00<br>1.116,00 | 9-18-27<br>Potasa 60%          |              | 0,50   |   |
| MAYO       | ARADO                                       | T-190 CV          | Semichisel        | Ha.                 | 31,0       | 0,03          | 11,16        | 0,36     |                      |                                |              | 0,36   |   |
|            | RULADO                                      | T-110 CV          | Rulo hidráulico   | Ha.                 | 17,4       | 0,06          | 11,16        | 0,64     |                      |                                |              | 0,64   |   |
|            | TRATAMIENTO HERBICIDA                       | T-110 CV          | Cuba tratamientos | Ha.                 | 33,5       | 0,03          | 11,16        | 0,33     | 8,93                 | 2-4 D ÁCIDO 27,5% + MCPA 27,5% |              | 0,33   |   |
|            | SIEMBRA                                     | T-110 CV          | Sembradora ne.    | Ha.                 | 13,5       | 0,07          | 11,16        | 0,83     | 1.004.400,00         | Semilla                        |              | 0,83   |   |
| JUNIO      | RIEGOS (1)                                  |                   |                   | Ha.                 | 11,2       | 0,09          | 11,16        | 1,00     |                      |                                |              |        | 1 |
|            | RIEGOS (3)                                  |                   |                   | Ha.                 | 11,2       | 0,09          | 33,48        | 3,00     |                      |                                |              |        | 3 |
|            | ABONADO DE COBERTERA<br>Tte. Y distribución | T-110 CV          | Aboonadora 6 Tm.  | Tm.                 | 18,0       | 0,06          | 2,69         | 0,15     | 2.678,00             | N.A. 33,5%                     |              | 0,30   |   |
|            | TTMTO. INSECTICIDA                          | T-110 CV          | Cuba tratamientos | Ha.                 | 33,5       | 0,03          | 11,16        | 0,33     | 19,53                | Clorpirifos 25%                |              | 0,33   |   |
|            | ABONADO DE COBERTERA<br>Tte. Y distribución | T-110 CV          | Aboonadora 6 Tm.  | Tm.                 | 18,0       | 0,06          | 2,69         | 0,15     | 2.678,00             | N.A. 33,5%                     |              | 0,30   |   |
|            | JULIO                                       | RIEGOS (4)        |                   |                     | Ha.        | 11,2          | 0,09         | 44,64    | 4,00                 |                                |              |        |   |
| AGOSTO     | RIEGOS (3)                                  |                   |                   | Ha.                 | 11,2       | 0,09          | 33,48        | 3,00     |                      |                                |              |        | 3 |
| SEPTIEMBRE | RIEGOS (2)                                  |                   |                   | Ha.                 | 11,2       | 0,09          | 22,36        | 2,00     |                      |                                |              |        | 2 |
|            | RECOLECCIÓN<br>Recogida contratada          |                   | Cosechadora       | Tm.                 |            |               | 122,76       |          |                      |                                | Cosecha      |        |   |
|            | Tte. Contratado                             |                   | Camión            | Tm.                 |            |               | 122,76       |          |                      |                                | Cosecha      |        |   |

TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO)

VIÑA

| ÉPOCA      | OP. DE CULTIVO        | EQUIPO DE TRABAJO |                      | UNIDADES DE TRABAJO |            |               |              |          | MATERIAS PRIMAS |                               | MANO DE OBRA |        |
|------------|-----------------------|-------------------|----------------------|---------------------|------------|---------------|--------------|----------|-----------------|-------------------------------|--------------|--------|
|            |                       | TRACCIÓN          | MAQUINARIA           | UD.                 | UD/JORNADA | Nº JORN. / UD | UD EMPLEADAS | JORNADAS | CANTIDAD        | CLASE                         | OBRERO ESP.  | PEONES |
| NOVIEMBRE  | PREPODA               | T-85 CV           | Prepodadora          | Ha.                 | 13,2       | 0,08          | 23,25        | 1,8      |                 |                               | 1,8          |        |
| DICIEMBRE  | PODA SEVERA           | T-85 CV           | Equipo neumático 2 s | Ha.                 | 1,5        | 0,67          | 23,25        | 15,5     |                 |                               | 15,5         | 31,0   |
| ENERO      | PODA                  | T-85 CV           | Equipo neumático 4 s | Ha.                 | 1,8        | 0,56          | 13,25        | 7,4      |                 |                               | 7,4          | 29,4   |
|            | ESTERCOLADO           |                   |                      |                     |            |               |              |          |                 |                               |              |        |
|            | Carga y tte.          | T-110 CV          | Pala y remolque      | Tm.                 | 90,0       | 0,01          | 116,25       | 1,3      | 116.250,00      | ESTIÉRCOL                     | 1,3          | 1,3    |
|            | Distridución          | T-110 CV          | Esparcidor           | Ha.                 | 5,5        | 0,18          | 23,25        | 4,2      |                 |                               | 4,2          |        |
|            | ABONADO DE FONDO      |                   |                      |                     |            |               |              |          |                 |                               |              |        |
|            | Carga y tte.          | T-110 CV          | Remolque.            | Tm.                 | 35,0       | 0,03          | 4,65         | 0,1      | 1.163,00        | Fosfato aluminocálcico        | 0,1          | 0,1    |
|            |                       |                   |                      |                     |            |               |              |          | 3.488,00        | Pentkali                      |              |        |
|            | Abonado               | T-85 CV           | Abonadora            | Ha.                 | 16,0       | 0,06          | 23,25        | 1,5      |                 |                               | 1,5          |        |
|            | ARADO                 | T-85 CV           | Intercepa            | Ha.                 | 7,8        | 0,13          | 23,25        | 3,0      |                 |                               | 3,0          |        |
| MARZO      | INCORPORADO R. PODA   | T-85 CV           | Trituradora          | Ha.                 | 7,2        | 0,14          | 23,25        | 3,2      |                 |                               | 3,2          |        |
|            | ATADO DE VARAS        |                   |                      | Ha.                 | 0,5        | 2,00          | 23,25        | 46,5     |                 |                               |              | 46,5   |
| ABRIL      | ARADO                 | T-85 CV           | Intercepa            | Ha.                 | 7,8        | 0,13          | 23,25        | 3,0      |                 |                               | 3,0          |        |
| MAYO       | TRATAMIENTO COMBINADO | T-85 CV           | Cuba trat. U.B.V.    | Ha.                 | 19,0       | 0,05          | 23,25        | 1,2      | 27,90           | Cobre 50%                     | 1,2          |        |
| JUNIO      | ARADO                 | T-85 CV           | Intercepa            | Ha.                 | 7,8        | 0,13          | 23,25        | 3,0      |                 |                               | 3,0          |        |
|            | TRATAMIENTO COMBINADO | T-85 CV           | Cuba trat. U.B.V.    | Ha.                 | 19,0       | 0,05          | 23,25        | 1,2      | 51,15           | Cobre 50%, azufre mojable 72% | 1,2          |        |
|            |                       |                   |                      |                     |            |               |              |          | 9,30            | Bacilus thuringiensis 32%     |              |        |
|            | RIEGO (1)             |                   |                      | Ha.                 | 23,3       | 0,04          | 23,25        | 1,0      |                 |                               |              | 1,0    |
| JULIO      | RIEGO (3)             |                   |                      | Ha.                 | 23,3       | 0,04          | 46,50        | 2,0      |                 |                               |              | 2,0    |
|            | TRATAMIENTO COMBINADO | T-85 CV           | Cuba trat. U.B.V.    | Ha.                 | 19,0       | 0,05          | 23,25        | 1,2      | 51,15           | Cobre 50%, azufre mojable 72% | 1,2          |        |
| AGOSTO     | RIEGO (2)             |                   |                      |                     |            |               |              |          |                 |                               |              |        |
|            | ARADO                 | T-85 CV           | Intercepa            | Ha.                 | 7,8        | 0,13          | 23,25        | 3,0      |                 |                               | 3,0          |        |
|            | TRATAMIENTO ANTIOIDIO | T-85 CV           | Cuba trat. U.B.V.    | Ha.                 | 19,0       | 0,05          | 23,25        | 1,2      | 23,25           | Azufre mojable 72%            | 1,2          |        |
| SEPTIEMBRE | RECOLECCIÓN           |                   |                      |                     |            |               |              |          |                 |                               |              |        |
|            | Vendimia              | Maq. Alquilada    | Vendimiadora         | Ha.                 |            |               | 23,25        |          |                 |                               |              |        |
|            | Transporte contratado |                   | Camión               | Tm.                 |            |               | 186,00       |          | 186.000,00      | Cosecha uva                   |              |        |

## 9.

## MAQUINARIA.

### 9.1 Maquinaria propia

El proyecto trata de la mejora de una explotación agrícola existente que tiene una superficie agraria de 450 ha. con la siguiente distribución por cultivos: 365 ha. de cultivos herbáceos extensivos, 15 ha. de cultivos herbáceos de regadío, 55 ha. de viña regadío y 15 ha. de olivar regadío. Por lo que dispone de maquinaria aprovechable para efectuar la mayoría de las labores de los cultivos de la transformación.

A continuación se relaciona la maquinaria existente en la explotación:

- Tractor 190 cv
- Tractor 110 cv
- Tractor 85 cv
- Pala hidráulica acoplada a tractor de 110 cv.
- Remolques (6.000 kg y 8.000 kg)
- Esparcidor de 7.000 kg.
- Grada de discos (3,5 m. Y 4.5 m.)
- Subsolador 5 brazos
- Chisel (9/11 y 17/19)
- Semichisel (2.8 m. Y 5 m.)
- Cultivador (13 b y 9 b)
- Abonadora de 6 tm.
- Grada rotativa 4 m.
- Cuba de tratamientos 1.500 l.
- Nebulizador 1.500 l.
- Plantadora de patatas 4 c.
- Aporcador 4 c.
- Sembradora precisión 3.6 m.
- Sembradora neumática 6 c.
- Rulo hidráulico 6 m.
- Segadora acondicionadora 3.5 m.
- Rastrillo hilerador 12.5 m.
- Prepodadora.
- Equipo de poda neumático 4 salidas.

## **9.2 Maquinaria Adquirida**

El sistema de producción ecológico es nuevo en la explotación y resulta necesario adquirir la siguiente maquinaria para realizar labores que hasta el momento no se efectúan.

- Cultivador 9 b. y adaptación de intercepa hidráulico.
- Trituradora 2.5 m.



### **9.3 Maquinaria Alquilada**

Para determinadas labores no resulta económicamente viable la adquisición de maquinaria y se alquila la maquina con maquinista. Seguidamente se relacionan las máquinas que se emplearán mediante alquiler:

- Cosechadora de cereales (trigo y maíz) con picador-esparcidor de paja.
- Vendimiadora.
- Arrancadora-cosechadora de patatas.
- Empacadora.

#### 9.4 Consumo horario de las máquinas

A continuación se indica el consumo medio horario de combustible, aceites, grasa y neumáticos de los tractores usados en las labores agrícolas a un régimen medio de potencia. Además se hace indicación del coste de mantenimiento.

| UD                      | CONSUMO HORARIO |              |               |              |               |              |
|-------------------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
|                         | 85 CV           |              | 110 CV        |              | 190 CV        |              |
|                         | CONSUMO L/ CV   | TOTAL        | CONSUMO L/ CV | TOTAL        | CONSUMO L/ CV | TOTAL        |
| <b>GAS OIL (l)</b>      | 0,123           | <b>10,45</b> | 0,105         | <b>11,55</b> | 0,094         | <b>17,86</b> |
| <b>ACEITE (l)</b>       |                 | <b>0,1</b>   |               | <b>0,1</b>   |               | <b>0,1</b>   |
| <b>GRASA (g)</b>        |                 | <b>10</b>    |               | <b>10</b>    |               | <b>10</b>    |
| <b>NEUMÁTICOS (€)</b>   |                 | <b>0,27</b>  |               | <b>0,50</b>  |               | <b>0,59</b>  |
| <b>REPARACIONES (€)</b> |                 | <b>0,50</b>  |               | <b>0,70</b>  |               | <b>0,97</b>  |
| <b>OTROS (€)</b>        |                 | <b>0,06</b>  |               | <b>0,08</b>  |               | <b>0,26</b>  |

## 10.

## MANO DE OBRA.

Se calcula la necesidad de mano de obra a partir de los cuadros de cultivo. Con la consideración de los trabajadores existentes en la explotación.

### 10.1 Necesidades de mano de obra

Se contabiliza un 10 % más en los requerimientos de mano de obra, en concepto de desplazamientos en la explotación y tiempos muertos por averías.

| MES        | TRACTORISTA | PEONES |
|------------|-------------|--------|
| ENERO      | 19,9        | 33,9   |
| FEBRERO    | 6,2         | 24,4   |
| MARZO      | 5,4         | 52,3   |
| ABRIL      | 16,8        | 2,6    |
| MAYO       | 5,7         | 4,4    |
| JUNIO      | 7,8         | 8,8    |
| JULIO      | 2,1         | 11,0   |
| AGOSTO     | 5,0         | 6,6    |
| SEPTIEMBRE | 0,7         | 2,2    |
| OCTUBRE    | 5,0         | 1,1    |
| NOVIEMBRE  | 12,9        | 4,4    |
| DICIEMBRE  | 17,1        | 34,1   |

**11.**

**MATERIAS PRIMAS.**

Las necesidades de materias primas se especifican en función del consumo anual.

A) COMBUSTIBLE:

Al número total de horas de trabajo, se le incrementa un 10 % por movimientos en vacío.

$$\begin{aligned} \text{TRACTOR 190 CV:} & \quad 89,2 \text{ h} \times 1,1 = 99 \text{ h / año.} \\ & \quad 99 \text{ h} \times 17,86 = 1.768,1 \text{ l.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TRACTOR 110 CV:} & \quad 230,7 \text{ h} \times 1,1 = 253,8 \text{ h / año.} \\ & \quad 253,8 \text{ h} \times 11,55 = 2.931,4 \text{ l.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TRACTOR 85 CV:} & \quad 414,4 \text{ h} \times 1,1 = 455,8 \text{ h / año.} \\ & \quad 455,8 \text{ h} \times 10,45 = 4.763,1 \text{ l.} \end{aligned}$$

**TOTAL: 9.462,6 L.**

B) ACEITE:

$$(99 + 253,8 + 455,8) \times 0,1 \text{ l/h} = 80,9 \text{ l.}$$

**TOTAL: 80,9 L.**

C) GRASA:

$$((99 + 253,8 + 455,8) \times 20 \text{ g/h}) / 1.000 \text{ g/kg} = 16,2 \text{ kg.}$$

**TOTAL: 16,2 L.**

D) ESTIÉRCOL:

Durante la enmienda. **Años 1 a 6:**

$$\text{Cultivos herbáceos: } 32.464 \text{ kg/ha} \times 11,16 \text{ ha} = 362.298 \text{ kg.}$$

$$\text{Viña: } 5.000 \text{ kg/ha} \times 23,25 \text{ ha.} = 116.250 \text{ kg.}$$

**TOTAL: 478.548 kg.**

Resto de la vida del proyecto. **Años 7 a 15:**

Viña: 5.000 kg/ha x 23,25 ha. = 116.250 kg.

**TOTAL: 116.250 kg.**

**E) SEMILLAS:**

| <b>CULTIVO</b> | <b>CANTIDAD</b> |
|----------------|-----------------|
| PATATA         | 16.740 KG       |
| TRIGO          | 2.678 KG        |
| VEZA           | 1.339 KG        |
| AVENA          | 446 KG          |
| MAÍZ           | 1.004.400 UD    |

**F) ABONOS**

Primer y segundo ciclo de cultivo:

| <b>TIPO</b> | <b>CANTIDAD</b> |
|-------------|-----------------|
| POTASA 60%  | 3.125 KG        |
| N.A. 33,5%  | 6.472 KG        |
| N.A.C. 27%  | 1.116 KG        |
| UREA 46%    | 1.674 KG        |
| 9-18-27     | 8.035 KG        |
| 0-15-25     | 3.348 KG        |
| 0-10-25     | 2.232 KG        |
| 6-10-30     | 4.464 KG        |
| 0-20-20     | 5.580 KG        |

Tercer ciclo en adelante:

| <b>TIPO</b> | <b>CANTIDAD</b> |
|-------------|-----------------|
| POTASA 60%  | 4.464 KG        |
| N.A. 33,5%  | 8.592 KG        |
| UREA 46%    | 558 KG          |
| 9-18-27     | 13.950 KG       |
| 0-10-25     | 2.790 KG        |
| 6-10-30     | 4.464 KG        |
| 0-20-20     | 6.138 KG        |

|                        |       |    |
|------------------------|-------|----|
| FOSFATO ALUMINOCÁLCICO | 1.163 | KG |
| PATENTKALI 30%         | 3.488 | KG |

G) PRODUCTOS FITOSANITARIOS:

| <b>TIPO</b>                       | <b>CANTIDAD</b> |    |
|-----------------------------------|-----------------|----|
| CLORPIRIFOS 25%                   | 39,06           | KG |
| BACILUS THURINGIENSIS 32%         | 9,3             | KG |
| MANEB 80%                         | 13,95           | KG |
| FOSETIL-AL (35%) + MANCOZEB (35%) | 50,22           | KG |
| FLUAZINAM (50%)                   | 4,46            | L  |
| COBRE 50%                         | 83,7            | KG |
| AZUFRE M. 72%                     | 70              | L  |

H) PRODUCTOS HERBICIDAS

| <b>TIPO</b>                    | <b>CANTIDAD</b> |   |
|--------------------------------|-----------------|---|
| ACLONIFEN 60%                  | 27,9            | L |
| 2-4 D ÁCIDO 27,5% + MCPA 27,5% | 17,86           | L |

## **12. NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS.**

### **12.1 Kc de los cultivos**

El cálculo del Kc se realiza en base a los parámetros que a continuación se relacionan:

- Fecha de siembra.
- Condiciones atmosféricas.
- Frecuencia de lluvia o riegos.
- Características del cultivo.
- Duración del periodo vegetativo:
  - 1ª Fase inicial.
  - 2ª Fase de desarrollo vegetativo.
  - 3ª Fase de mediados de periodo.
  - 4ª Fase final.

Seguidamente se especifica la Kc de cada cultivo con la correspondiente representación gráfica.

### PATATA:

-Siembra en abril.

-ETo mm/día: 2.9

-Frecuencia de lluvias o riego 1ª fase: 10 días.

-Vientos débiles a moderados.

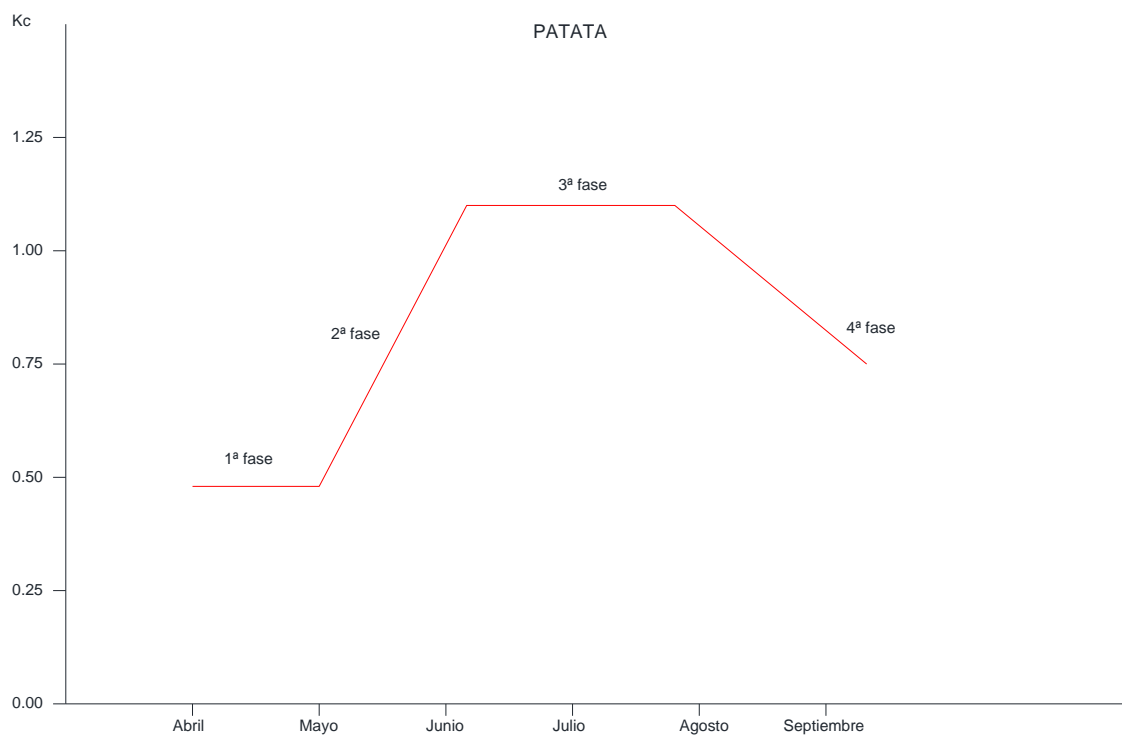
-FASES: 30/35/50/35

-Kc 1ª fase: 0,48

-Kc 2ª fase: calculado en gráfica.

-Kc 3ª fase: 1.10

-Kc 4ª fase: 0.75





## TRIGO:

-Siembra en noviembre.

-ETo mm/día: 0.83

-Frecuencia de lluvias 1ª fase: 10 días.

-Vientos débiles a moderados.

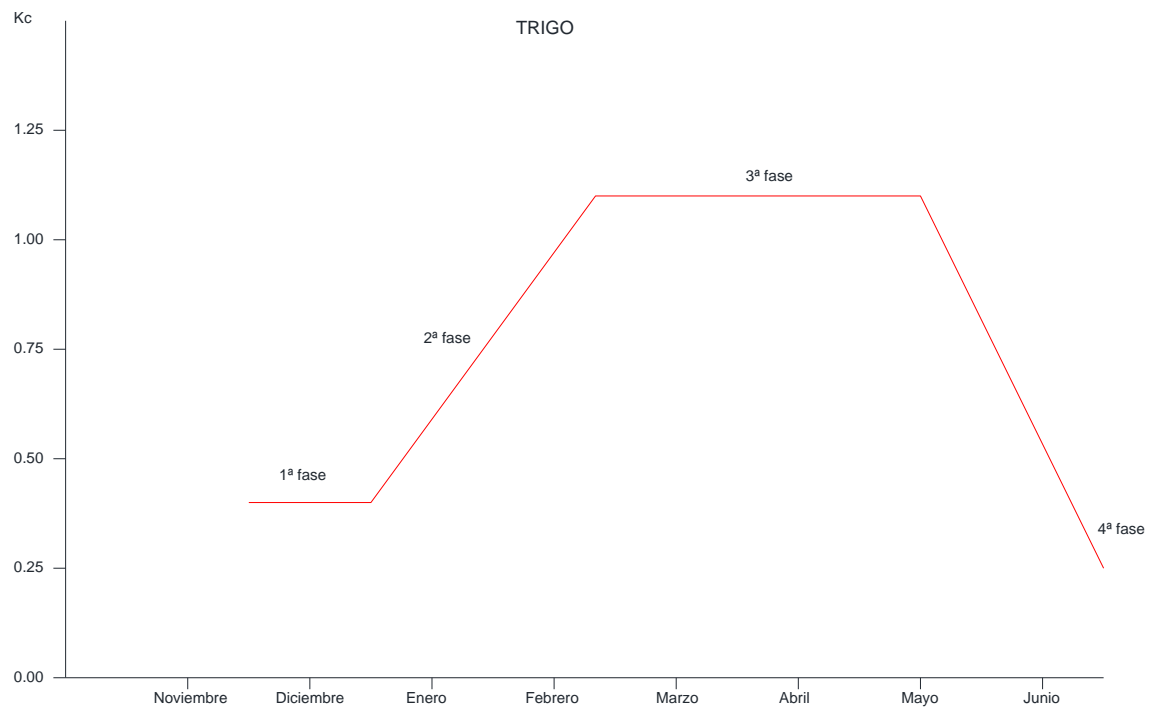
-FASES: 35/50/70/45

-Kc 1ª fase: 0,40

-Kc 2ª fase: calculado en gráfica.

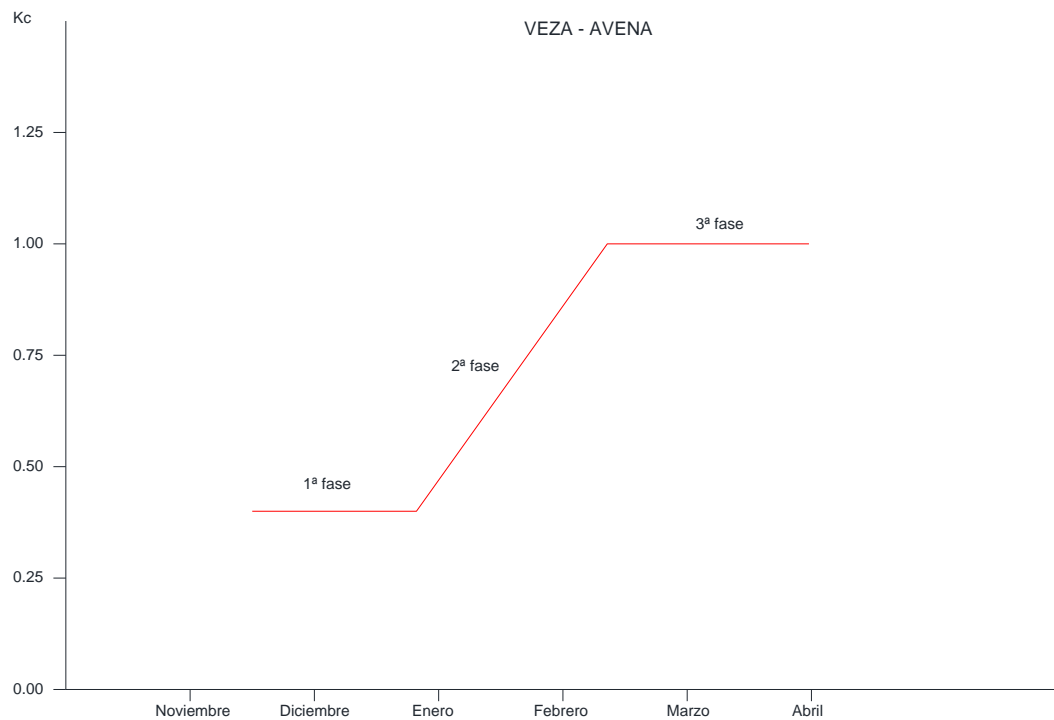
-Kc 3ª fase: 1.10

-Kc 4ª fase: 0.25



VEZA-AVENA:

- Siembra en noviembre.
- ETo mm/día: 0.83
- Frecuencia de lluvias 1ª fase: 10 días.
- Vientos débiles a moderados.
- FASES: 40/45/65/0
  - Kc 1ª fase: 0,40
  - Kc 2ª fase: calculado en gráfica.
  - Kc 3ª fase: 1.0



**MAÍZ:**

-Siembra en mayo.

-ET<sub>o</sub> mm/día: 4.25

-Frecuencia de lluvias o riego 1ª fase: 8 días.

-Vientos débiles a moderados.

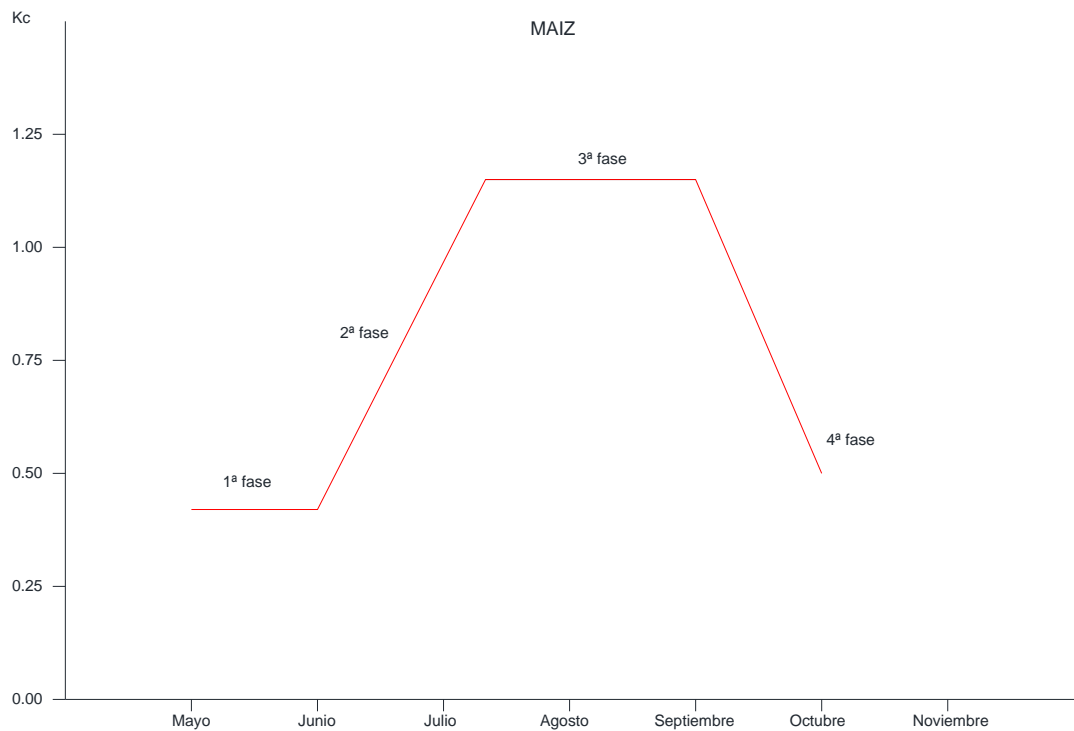
-FASES: 30/40/50/30

-Kc 1ª fase: 0,42

-Kc 2ª fase: calculado en gráfica.

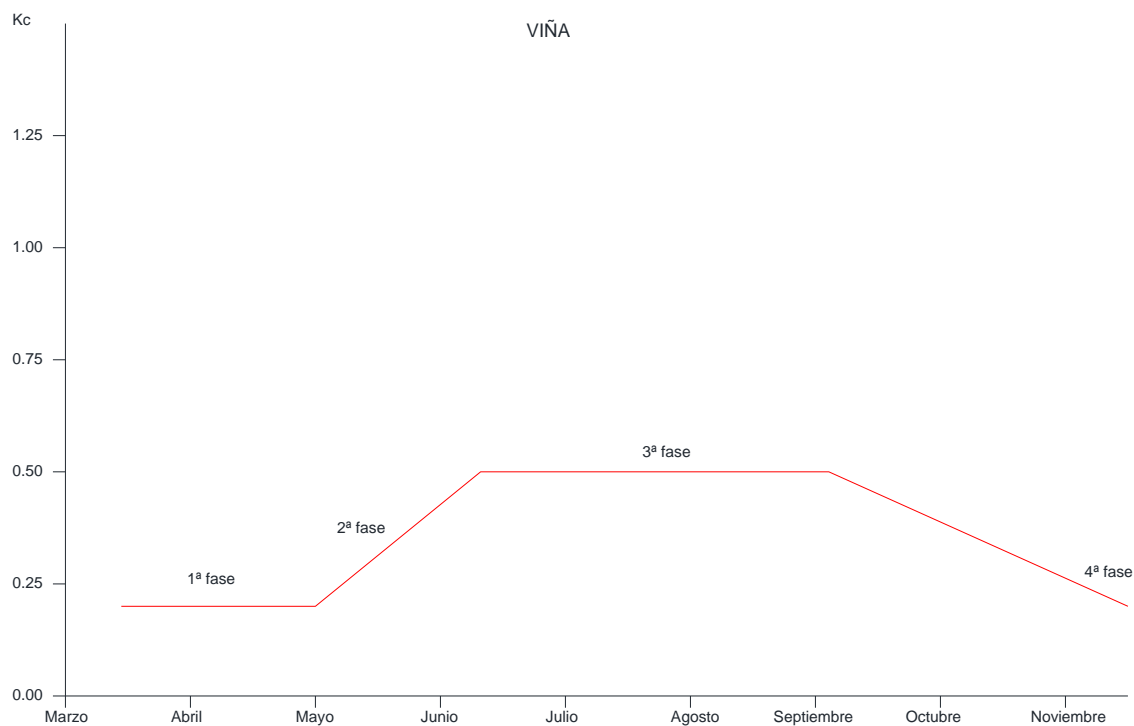
-Kc 3ª fase: 1.10

-Kc 4ª fase: 0.60



VIÑA:

- Primeros movimientos en marzo.
- ETo mm/día: 2.19
- Frecuencia de lluvias 1ª fase: 10 días.
- Vientos débiles a moderados.
- FASES: 45/40/80/60
  - Kc 1ª fase: 0,20
  - Kc 2ª fase: calculado en gráfica.
  - Kc 3ª fase: 0.50
  - Kc 4ª fase: 0.20



## 12.2 Cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos .

Para el cálculo de la evapotranspiración de los cultivos, se ha empleado el método de BLANEY-CRIDDLE.

-El proceso de cálculo se fundamenta en la **temperatura media mensual** y el **porcentaje de horas de luz** por mes respecto al total anual.

-Se considera el factor  **$f$**  que tiene en cuenta el ciclo vegetativo del cultivo dentro del mes, es decir, considera las paradas o inactividad vegetativa del cultivo. Phelan, introduce el valor de la influencia de la temperatura en el consumo de agua, se trata de un coeficiente que aprecia un mayor consumo a mayor temperatura pero que no se produce de manera lineal.

-Se aplica el coeficiente  **$K_c$**  que es la relación entre las necesidades diarias de riego de un cultivo, en función de su curva de desarrollo vegetativo, y la evapotranspiración de referencia.

-Por último se corrige la evapotranspiración aplicando el coeficiente global del cultivo  **$K_g$**  que relaciona la aridez de la zona en la que se encuentra el cultivo y el periodo vegetativo.

Seguidamente se expone un cuadro con el cálculo de las necesidades de cada cultivo.



| PERIODO CLIMATICO: enero 1,991 - diciembre 2,014                                                                                                                                  |             |             |             |             |              |             |       |        |       |        |            |             |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------|--------|-------|--------|------------|-------------|--------------|
| CALCULO DE LA E.V.P. PARA EL CULTIVO DEL TRIGO, POR EL METODO DE BLANNEY-CRIDDLE / PHELAN                                                                                         |             |             |             |             |              |             |       |        |       |        |            |             |              |
| MES/AÑO                                                                                                                                                                           | ENERO       | FEB.        | MARZO       | ABRIL       | MAYO         | JUNIO       | JULIO | AGOSTO | SEPT. | OCTUB. | NOV.       | DIC.        | TOTAL        |
| Tª media mensual                                                                                                                                                                  | 6,7         | 8,3         | 11,7        | 14,0        | 18,1         | 23,5        | 26,9  | 26,4   | 21,6  | 16,4   | 10,5       | 7,0         |              |
| % Horas luz mes/año (P)                                                                                                                                                           | 6,76        | 6,75        | 8,31        | 8,91        | 9,98         | 10,04       | 10,28 | 9,53   | 8,40  | 7,78   | 6,76       | 6,57        |              |
| (T+17.8)/21.8                                                                                                                                                                     | 1,12        | 1,20        | 1,35        | 1,46        | 1,65         | 1,89        | 2,05  | 2,03   | 1,81  | 1,57   | 1,30       | 1,14        |              |
| (f) Factor consumo (mm)                                                                                                                                                           | 75,97       | 80,81       | 112,45      | 129,97      | 164,35       | 95,10       |       |        |       |        | 43,88      | 74,74       | 777,3        |
| Kt (Phelan)                                                                                                                                                                       | 0,45        | 0,50        | 0,60        | 0,68        | 0,80         | 0,97        |       |        |       |        | 0,57       | 0,46        |              |
| Eto / mes                                                                                                                                                                         | 34,05       | 40,25       | 67,92       | 87,81       | 132,02       | 92,39       |       |        |       |        | 24,86      | 34,20       | 513,5        |
| Kc                                                                                                                                                                                | 0,75        | 1,0         | 1,10        | 1,10        | 0,80         | 0,35        |       |        |       |        | 0,40       | 0,45        |              |
| Etp                                                                                                                                                                               | <b>25,5</b> | <b>40,3</b> | <b>74,7</b> | <b>96,6</b> | <b>105,6</b> | <b>16,2</b> |       |        |       |        | <b>9,9</b> | <b>15,4</b> | 384,2        |
| Pluviometría                                                                                                                                                                      | 26,7        | 26,5        | 32,9        | 37,1        | 42,3         | 9,4         |       |        |       |        | 36,6       | 37,1        | 248,6        |
| Agua disponible                                                                                                                                                                   | 61,5        | 61,5        | 54,4        | 41,2        | 42,3         | 9,4         |       |        |       |        | 36,6       | 61,5        |              |
| Reserva del suelo                                                                                                                                                                 | 36,0        | 21,5        | 0,0         | 0,0         | 0,0          | 0,0         |       |        |       |        | 27,1       | 46,2        |              |
| Necesidades (l/m2)                                                                                                                                                                |             |             | <b>20,3</b> | <b>55,4</b> | <b>63,3</b>  | <b>6,8</b>  |       |        |       |        |            |             | <b>125,5</b> |
| EFICIENCIA DEL RIEGO                                                                                                                                                              | 0,85        |             |             |             |              |             |       |        |       |        |            |             |              |
| Necesidades reales(l/m2)                                                                                                                                                          |             |             | <b>23,9</b> | <b>65,2</b> | <b>74,5</b>  | <b>8,0</b>  |       |        |       |        |            |             | <b>147,7</b> |
| (*) Suelo de textura franco-arenosa con una capacidad de campo de 61,5 l/m <sup>2</sup> . Se considera que el ciclo empieza a mediados de noviembre y termina a mediados de junio |             |             |             |             |              |             |       |        |       |        |            |             |              |

| PERIODO CLIMATICO: enero 1,991 - diciembre 2,014                                                                                                                                  |             |             |             |             |      |       |       |        |       |        |            |             |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|-------|-------|--------|-------|--------|------------|-------------|--------------|
| CALCULO DE LA E.V.P. PARA EL CULTIVO DE LA VEZA AVENA, POR EL METODO DE BLANNEY-CRIDDLE / PHELAN                                                                                  |             |             |             |             |      |       |       |        |       |        |            |             |              |
| MES/AÑO                                                                                                                                                                           | ENERO       | FEB.        | MARZO       | ABRIL       | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPT. | OCTUB. | NOV.       | DIC.        | TOTAL        |
| Tª media mensual                                                                                                                                                                  | 6,7         | 8,3         | 11,7        | 14,0        | 18,1 | 23,5  | 26,9  | 26,4   | 21,6  | 16,4   | 10,5       | 7,0         |              |
| % Horas luz mes/año (P)                                                                                                                                                           | 6,76        | 6,75        | 8,31        | 8,91        | 9,98 | 10,04 | 10,28 | 9,53   | 8,40  | 7,78   | 6,76       | 6,57        |              |
| (T+17.8)/21.8                                                                                                                                                                     | 1,12        | 1,20        | 1,35        | 1,46        | 1,65 | 1,89  | 2,05  | 2,03   | 1,81  | 1,57   | 1,30       | 1,14        |              |
| (f) Factor consumo (mm)                                                                                                                                                           | 75,97       | 80,81       | 112,45      | 129,97      |      |       |       |        |       |        | 43,88      | 74,74       | 517,8        |
| Kt (Phelan)                                                                                                                                                                       | 0,45        | 0,50        | 0,60        | 0,68        |      |       |       |        |       |        | 0,57       | 0,46        |              |
| Eto / mes                                                                                                                                                                         | 34,06       | 40,25       | 67,92       | 87,81       |      |       |       |        |       |        | 24,86      | 34,20       | 289,1        |
| Kc                                                                                                                                                                                | 0,7         | 0,9         | 1,0         | 1,0         |      |       |       |        |       |        | 0,40       | 0,45        |              |
| Etp                                                                                                                                                                               | <b>23,8</b> | <b>34,2</b> | <b>67,9</b> | <b>43,9</b> |      |       |       |        |       |        | <b>9,9</b> | <b>15,4</b> | <b>195,2</b> |
| Pluviometría                                                                                                                                                                      | 26,7        | 26,5        | 32,9        | 18,6        |      |       |       |        |       |        | 36,6       | 37,1        | 178,4        |
| Agua disponible                                                                                                                                                                   | 61,5        | 61,5        | 60,3        | 18,6        |      |       |       |        |       |        | 36,6       | 61,5        |              |
| Reserva del suelo                                                                                                                                                                 | 37,7        | 27,4        | 0,0         | 0,0         |      |       |       |        |       |        | 26,7       | 46,2        |              |
| Necesidades (l/m2)                                                                                                                                                                |             |             | <b>7,8</b>  | <b>25,3</b> |      |       |       |        |       |        |            |             | <b>33,1</b>  |
| EFICIENCIA DEL RIEGO                                                                                                                                                              | 0.85        |             |             |             |      |       |       |        |       |        |            |             |              |
| Necesidades reales(l/m2)                                                                                                                                                          |             |             | <b>9,2</b>  | <b>29,8</b> |      |       |       |        |       |        |            |             | <b>38,9</b>  |
| (*) Suelo de textura franco-arenosa con una capacidad de campo de 61,5 l/m <sup>2</sup> / Se considera que el ciclo empieza a mediados de noviembre y termina a mediados de abril |             |             |             |             |      |       |       |        |       |        |            |             |              |





| PERIODO CLIMATICO: enero 1,991 - diciembre 2,014                                           |       |      |             |             |             |              |              |             |             |             |            |      |                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|------|-----------------------------------------------------------------------------|
| CALCULO DE LA E.V.P. PARA EL CULTIVO DE LA VIÑA, POR EL METODO DE BLANNEY-CRIDDLE / PHELAN |       |      |             |             |             |              |              |             |             |             |            |      |                                                                             |
| MES/AÑO                                                                                    | ENERO | FEB. | MARZO       | ABRIL       | MAYO        | JUNIO        | JULIO        | AGOSTO      | SEPT.       | OCTUB.      | NOV.       | DIC. | TOTAL                                                                       |
| Tª media mensual                                                                           | 6,7   | 8,3  | 11,7        | 14,0        | 18,1        | 23,5         | 26,9         | 26,4        | 21,6        | 16,4        | 10,5       | 7,0  |                                                                             |
| % Horas luz mes/año (P)                                                                    | 6,76  | 6,75 | 8,31        | 8,91        | 9,98        | 10,04        | 10,28        | 9,53        | 8,40        | 7,78        | 6,76       | 6,57 |                                                                             |
| (T+17.8)/24.8                                                                              | 1,12  | 1,20 | 1,35        | 1,46        | 1,65        | 1,89         | 2,05         | 2,03        | 1,81        | 1,57        | 1,30       | 1,14 |                                                                             |
| (f) Factor consumo (mm)                                                                    |       |      | 112,45      | 129,97      | 164,35      | 190,21       | 210,79       | 193,22      | 151,82      | 122,05      | 87,76      |      | 1.362,6                                                                     |
| Kt (Phelan)                                                                                |       |      | 0,60        | 0,68        | 0,80        | 0,97         | 1,08         | 1,06        | 0,91        | 0,75        | 0,57       |      |                                                                             |
| Eto / mes                                                                                  |       |      | 67,92       | 87,81       | 132,02      | 184,78       | 227,10       | 205,16      | 138,50      | 91,58       | 49,72      |      | 1.116,7                                                                     |
| Kc                                                                                         |       |      | 0,2         | 0,2         | 0,3         | 0,4          | 0,5          | 0,5         | 0,4         | 0,3         | 0,2        |      |                                                                             |
| Etp´                                                                                       |       |      | 13,6        | 17,6        | 39,6        | 73,9         | 113,5        | 102,6       | 55,4        | 27,5        | 9,9        |      | 440,0                                                                       |
| Etp = Etp´(KG/K´)                                                                          |       |      | <b>11,5</b> | <b>14,9</b> | <b>33,7</b> | <b>62,8</b>  | <b>96,5</b>  | <b>87,2</b> | <b>47,1</b> | <b>23,4</b> | <b>8,5</b> |      | 385,6                                                                       |
| Pluviometría                                                                               |       |      | 32,9        | 37,1        | 42,3        | 18,8         | 6,0          | 8,7         | 22,9        | 53,1        | 36,6       |      | 258,4                                                                       |
| Agua disponible                                                                            |       |      | 32,9        | 58,5        | 61,5        | 46,6         | 6,0          | 8,7         | 22,9        | 53,1        | 61,5       |      |                                                                             |
| Reserva del suelo                                                                          |       |      | 21,4        | 43,6        | 27,8        | 0,0          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | 29,7        | 53,0       |      |                                                                             |
| Necesidades (l/m2)                                                                         |       |      |             |             |             | <b>16,2</b>  | <b>90,5</b>  | <b>78,5</b> | <b>24,2</b> |             |            |      | <b>185,2</b>                                                                |
| EFICIENCIA DEL RIEGO                                                                       | 0,9   |      |             |             |             |              |              |             |             |             |            |      |                                                                             |
| Necesidades reales(l/m2)                                                                   |       |      |             |             |             | <b>18,0</b>  | <b>100,6</b> | <b>87,2</b> | <b>26,9</b> |             |            |      | <b>205,8</b>                                                                |
| K´ = Eto / f = 0,82                                                                        |       |      | KG = 0.70   |             |             | KG/K´ = 0,85 |              |             |             |             |            |      |                                                                             |
|                                                                                            |       |      |             |             |             |              |              |             |             |             |            |      | (*) Suelo de textura franco-arenosa con una capacidad de campo de 61,5 l/m² |

### 12.3 Resumen del cálculo de las necesidades para la concesión

| NECESIDADES UNIRTARIAS DE RIEGO (m <sup>3</sup> ) |              |              |            |              |              |
|---------------------------------------------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|
| MES                                               | PATATA       | TRIGO        | VEZA-AVENA | MAÍZ         | VIÑA         |
|                                                   | ha.          | ha.          | ha.        | ha.          | ha.          |
| ENERO                                             |              |              |            |              |              |
| FEB.                                              |              |              |            |              |              |
| MARZO                                             |              | 239          | 92         |              |              |
| ABRIL                                             |              | 652          | 298        |              |              |
| MAYO                                              | 446          | 745          |            | 70           |              |
| JUNIO                                             | 1.692        | 80           |            | 1.292        | 180          |
| JULIO                                             | 2.281        |              |            | 2.486        | 1.006        |
| AGOSTO                                            | 1.674        |              |            | 2.208        | 872          |
| SEPT.                                             |              |              |            | 865          | 269          |
| OCT.                                              |              |              |            |              |              |
| NOV.                                              |              |              |            |              |              |
| DIC.                                              |              |              |            |              |              |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>6.093</b> | <b>1.716</b> | <b>390</b> | <b>6.921</b> | <b>2.058</b> |

(\*) El riego de septiembre de la viña se suprime porque retrasa la maduración e incrementa el riesgo de aparición de botritis

| NECESIDADES TOTALES DE RIEGO (m <sup>3</sup> ) |               |               |              |               |               |                |
|------------------------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|----------------|
| MES                                            | PATATA        | TRIGO         | VEZA-AVENA   | MAÍZ          | VIÑA          | TOTAL          |
|                                                | 11,16 ha.     | 11,16 ha.     | 11,16 ha.    | 11,16 ha.     | 23,25 ha.     | 56,73 ha.      |
| MARZO                                          |               | 2.667         | 1.027        |               |               | 3.694          |
| ABRIL                                          |               | 7.276         | 3.326        |               |               | 10.602         |
| MAYO                                           | 4.977         | 8.314         |              | 781           |               | 14.073         |
| JUNIO                                          | 18.883        | 893           |              | 14.419        | 4.185         | 38.379         |
| JULIO                                          | 25.456        |               |              | 27.744        | 23.390        | 76.589         |
| AGOSTO                                         | 18.682        |               |              | 24.641        | 20.274        | 63.597         |
| SEPT.                                          |               |               |              | 9.653         |               | 9.653          |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>67.998</b> | <b>19.151</b> | <b>4.352</b> | <b>77.238</b> | <b>47.849</b> | <b>216.588</b> |

| RESUMEN DEL CAUDAL CONCESIONAL |                          |                      |                           |                                 |
|--------------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------------|
| CULTIVO                        | SUPERFICIE DE RIEGO (ha) | SUPERFICIE REAL (ha) | Q TOTAL (m <sup>3</sup> ) | Q UNITARIO (m <sup>3</sup> /ha) |
| HERBÁCEOS                      | 44,64                    | 33,48                | 168.739                   | 5.040                           |
| VIÑA                           | 23,25                    | 23,25                | 47.849                    | 2.058                           |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>67,89</b>             | <b>56,73</b>         | <b>216.588</b>            |                                 |
| <b>MEDIO</b>                   |                          |                      |                           | <b>3.818</b>                    |

## 13. RIEGO POR ASPERSIÓN

### 13.1 Cálculos de ejecución

El riego se proyecta sobre una superficie de 33.48 ha. distribuidas en dos parcelas físicas; la compuesta por la parcela 16/46, (en lo sucesivo **R1**) con 8,30 ha. y la formada por las parcelas 16/10-11, (en lo sucesivo **R2**) con 25,18 ha. En ambas parcelas se va a instalar un riego por aspersión mediante cobertura total. La distribución de aspersores se efectúa a un marco 15 x 15 metros.

Las máximas necesidades de riego se producirán sobre 22,32 ha. con los cultivos de maíz y patata en el mes de julio. El riego de las hojas sembradas de cereal de invierno y veza-avena, se realiza en los meses de marzo, abril, mayo y junio abasteciendo necesidades muy inferiores.

#### 13.1.1. DOSIS MÁXIMA DE RIEGO

- Profundidad de las raíces: 0.8 m.
- Agua útil: 9.4 %
- Densidad aparente: 1.36 Tm/m<sup>3</sup>

DOSIS MÁXIMA:  $10.000 \times 0.8 \times 1.36 \times 0.094 = 1.022,7 \text{ m}^3 / \text{ha}$  (102 l/ m<sup>2</sup>)

Considerando el porcentaje de agotamiento, queda la siguiente dosis práctica de riego:

$$d = 1022.7 \times 0.60 = \mathbf{614 \text{ m}^3 / \text{ha}}$$

#### 13.1.2. PLUVIOMETRÍA MEDIA HORARIA

- NECESIDADES DIARIAS:  $T = Nr / (\text{días/mes}) = 8.02 \text{ mm}$
- FRECUENCIA MÁXIMA DE RIEGOS:  $Fr = d / T = 61.4 / 8.02 = 7.6 \text{ días}$ , se toman 7 días
- DOSIS REAL DE RIEGO:  $8.02 \times 7 = \mathbf{56 \text{ mm}}$ . Se considera adecuada al no sobrepasar la dosis máxima.
- Se tendrá en cuenta, dada la textura del suelo, que la pluviometría horaria no sobrepase los 10 mm/hora.

-Elección del aspersor.

-Intensidad horaria: 6.29 mm/h

-Ø mojado: 30.20 m.

-Q unitario: 0.38 l/s

-Q hora: 1.350 l.

-Pt: 2.45 atm.

-Marco: 15 x 15 m.

-Ø boquilla: 4.76 mm.

-Índice de Tendall:

$$K = \text{Ø boquilla} / \text{Pt (m.c.a.)} = 4.76 / 24.5 = 0.19$$

Se trata de un tipo de gota pequeña (<0.3). Adecuada para los cultivos y el tipo de suelo.

-Horas de riego el mes de máximas necesidades:

□ Nr: 248.6 l / m<sup>2</sup>

$$248,6 \text{ l/m}^2/\text{mes} \times 225 \text{ m}^2 / 1.350 \text{ l/h} = \mathbf{41.4 \text{ h/mes}}$$

**13.1.3. CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO.**

-Se consideran dos hojas de maíz:

$$Q_{mi}: (2.486 \text{ m}^3/\text{ha} \times 1000 \text{ l/m}^3) / (25 \text{ días} \times 12 \text{ h/día} \times 3600 \text{ s/hora}) = \mathbf{2.3 \text{ l/s/ha}}$$

$$2.3 \text{ l/s/ha} \times 22.32 \text{ ha} = \mathbf{51.34 \text{ l/s}}$$

**13.1.4. ORGANIZACIÓN DEL RIEGO.**

Los cálculos se efectúan para la superficie de dos hojas sembrada de maíz, es decir para 22.32 ha.

Se calcula el número de posturas de riego en función del tiempo de riego, el caudal determinado, las características de los aspersores y la superficie a regar:

□ Caudal determinado: 51.3 l/s (184.680 l/h)

- Marco de 15 m x 15 m; (área de riego: 225 m<sup>2</sup>.)
- Caudal asp: 1.350 l/h.
- Q asp/ m<sup>2</sup> : 1.350 l/h. / 225 m<sup>2</sup> = 6 l/h
- Tiempo riego máximo: 61.4 l/ m<sup>2</sup> / 6 l/ m<sup>2</sup>/h = **10 horas**

#### DATOS TEÓRICOS

Nº total de aspersores: 223.200 m<sup>2</sup> / 225 m<sup>2</sup>/asp = 991

Nº aspersores / ha: 44

**Nº máximo de aspersores / postura:** 184.680 l/h / 1.350 l/h = 136

**Superficie máxima de riego por postura:** 3.1 ha.

**Nº mínimo de posturas:** 991 asp. / 136 asp. / postura = **8**

Se necesitan 41.4 horas de riego al mes, 10 horas por postura, regando 12 horas diarias, se riegan al día 1.2 posturas.

Para cubrir las necesidades totales se regará (41.4 h / 10 h/postura) 4 veces al mes, con una cadencia de (25/4) 6 días.

En función de los datos indicados, los parámetros **máximos** de riego para el cálculo de los sectores queda de la siguiente forma:

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| - Tiempo de riego:           | 12 h/día. |
| - Superficie de riego / día: | 3,71 ha.  |
| - Frecuencia de riego:       | 6 días.   |
| - Riegos / mes:              | 4         |
| - Días de riego/mes:         | 25        |

Tanto los tiempos de riego como las posturas se adecuaran a las dimensiones de los sectores resultantes, sin exceder del caudal disponible. Se podrá aumentar el tiempo de riego disminuyendo la superficie o, si fuera necesario, aumentar el número de días de riego.

## 13.2 Cálculos hidráulicos

### 13.2.1. PARCELA R-1

#### 13.2.1.1. Tubería porta-aspersores.

La pérdida de carga entre el primer y último aspersor debe ser inferior al 20 % de la presión de trabajo del aspersor.

$$\text{Inc. H} = 0.20 \times 24.5 \text{ m.c.a} = 4.9 \text{ m.c.a.}$$

La pérdida de carga se produce por la diferencia geométrica de nivel entre el primer y último aspersor, y la longitud de la tubería.

$$H_t = H_f \pm H_g$$

#### CASO MÁS DESFAVORABLE

Se consideran despreciables las diferencias altimétricas dado que se trata de una parcela llana sin desniveles. La mayor pérdida de carga por rozamiento se produce en el sector I que tiene dos líneas con cuatro aspersores.

$$H_t = H_f \pm H_g; H_t = H_f \pm 0 = H_f;$$

$$L = 15 \text{ m.} \times 3.5 = 52,5 \text{ m.}$$

$$\text{Coef. Christiansen para 4 salidas; } F_4(\beta=1.75) = 0,426$$

$$H_f = J_m \times L \times F_4 = 4.9 = J_m \times (52.5 \times 0.426); J_m = 21,9 \%$$

Considerando la pérdida de carga admisible máxima (21.9 %) y el caudal, se obtiene el diámetro adecuado de la tubería (la velocidad del agua no deberá sobrepasar 1.5 m/s)

$$Q = 4 \times 1.35 \text{ m}^3/\text{h} = 5.4 \text{ m}^3/\text{h.}$$

**Características de la tubería posta-aspersores:**

Material: PVC.  
Longitud: 6 m.  
Diámetro: 40 mm  
V: 1.42 m/s  
J: 5 %.

$$H_f = 5 \% \times 52.5 \times 0.426 = 1.11 \text{ m.c.a.}$$

$$H_t = 1.11 \text{ m.c.a.}$$

RESTO DE LA INSTALACIÓN

Salvo las dos líneas del sector I que están dotadas de 4 aspersores, en el resto de la instalación las líneas son de 3 aspersores.

$$L = 15 \text{ m.} \times 2.5 = 37.5 \text{ m.}$$

$$\text{Coef. Christiansen para 3 salidas; } F_3(\beta=1.75) = 0,455$$

$$H_f = J_m \times L \times F_3 = 4.9 = J_m \times (37.5 \times 0.455); J_m = 28,7 \%$$

Considerando la pérdida de carga admisible máxima (28.9 %) y el caudal, se obtiene el diámetro adecuado de la tubería (la velocidad del agua no deberá sobrepasar 1.5 m/s)

$$Q = 3 \times 1.35 \text{ m}^3/\text{h} = 4.05 \text{ m}^3/\text{h.}$$

**Características de la tubería posta-aspersores:**

Material: PVC.  
Longitud: 6 m.  
Diámetro: 40 mm  
V: 1.15 m/s  
J: 2.95 %.

$$H_f = 2.95 \% \times 37.5 \times 0.455 = 0.50 \text{ m.c.a.}$$

$$H_t = 0.5 \text{ m.c.a.}$$



### 13.2.1.2. Tubería secundaria.

Es recomendable, aunque no siempre posible, que la variación máxima de presión en la tubería secundaria sea inferior al 15 % de la presión de trabajo del aspersor.

$$H = 0.15 \times 24.5 \text{ m.c.a} = 3.7 \text{ m.c.a.}$$

Al tratarse de una parcela llana, las diferencias de nivel (Hg) son despreciables. La longitud máxima se encuentra en el ala izquierdo de riego del sector VIII. En caso de instalar una tubería con un único diámetro, sería:

$$L = 112 \text{ m.}$$

$$F_8(\beta=1.75) = 0.39$$

$$H_f = 3.7 \text{ m.c.a.}$$

$$J_m = 3.7 / (112 \times 0.39) = 8.4 \%$$

$$Q = 40 \text{ asp.} \times 1.35 \text{ m}^3 / \text{asp} / \text{h.} = 54 \text{ m}^3$$

Se va a instalar una tubería telescópica en función del caudal a abastecer.

Se considera el sector VIII por ser el más desfavorable

### SECTOR VIII.

#### ALA IZQUIERDO. TRAMO EV-L2

Material: PVC.

Longitud: 26 m.

Caudal:  $54 \text{ m}^3 / \text{h}$

Diámetro: 125 mm

V: 1.45 m/s

J: 1.1 %.

$F(\beta=1.90)$ -diámetro variable-

$$H_f = 1.1 \% \times 26 \times 0.634 = 0.18 \text{ m.c.a.}$$

$$H_{t1} = 0.18 \text{ m.c.a.}$$

#### ALA IZQUIERDO. TRAMO L2 - L4

Material: PVC.

Longitud: 30 m.

Caudal:  $37.80 \text{ m}^3 / \text{h}$

Diámetro: 110 mm

V: 1.25 m/s

J: 1.0 %.

$$H_f = 1.0 \% \times 30 \times 0.634 = 0.19 \text{ m.c.a.}$$

$$H_{t_2} = 0.19 \text{ m.c.a.}$$

ALA IZQUIERDO. TRAMO L4 - L6

Material: PVC.

Longitud: 30 m.

Caudal: 21.60 m<sup>3</sup> / h

Diámetro: 75 mm

V: 1.45 m/s

J: 2.25 %.

$$H_f = 2.25 \% \times 30 \times 0.634 = 0.43 \text{ m.c.a.}$$

$$H_{t_3} = 0.43 \text{ m.c.a.}$$

ALA IZQUIERDO. TRAMO L4 - L6

Material: PVC.

Longitud: 21 m.

Caudal: 8.1 m<sup>3</sup> / h

Diámetro: 50 mm

V: 1.40 m/s

J: 3.4 %.

$$H_f = 3.4 \% \times 21 \times 0.634 = 0.45 \text{ m.c.a.}$$

$$H_{t_4} = 0.45 \text{ m.c.a.}$$

PERDIDA DE CARGA EN EL SECTOR VIII, ALA IZQUIERDO, TRAMO L1-L8

$$H_t = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 = 0.18 + 0.19 + 0.43 + 0.45 = \mathbf{1.25 \text{ m.c.a.}}$$

### Cálculo unitario de la tubería secundaria:

| CALCULO DE TUBERÍA SECUNDARIA POR SECTORES R1 |       |       |            |             |          |        |             |          |             |        |            |             |
|-----------------------------------------------|-------|-------|------------|-------------|----------|--------|-------------|----------|-------------|--------|------------|-------------|
| SECTOR                                        | ALA   | TRAMO | L. (m)     | Nº ASPERS.  | Q (m³/h) | D (mm) | TIPO        | V. (m/s) | Hg (m.c.a.) | P.C. % | F (β=1.90) | Hf (m.c.a.) |
| I                                             | Dcha. | EV-L1 | 10         | 18          | 24,30    | 90     | PVC / 6     | 1,25     | 0,00        | 1,25   | 1,000      | 0,13        |
|                                               |       | L1-L3 | 30         | 10          | 13,50    | 63     | PVC / 6     | 1,15     | 0,00        | 1,70   | 0,634      | 0,32        |
|                                               | Izda. | EV-L2 | 20         | 12          | 16,20    | 75     | PVC / 6     | 1,15     | 0,00        | 1,25   | 0,634      | 0,16        |
| <b>TOTAL</b>                                  |       |       | <b>60</b>  | <b>40,5</b> |          |        | <b>m³/h</b> |          | <b>0,00</b> |        |            | <b>0,45</b> |
| II                                            | Dcha. | EV-L2 | 17         | 26          | 35,10    | 110    | PVC / 6     | 1,15     | 0,00        | 0,85   | 0,634      | 0,09        |
|                                               |       | L2-L5 | 37         | 14          | 18,90    | 75     | PVC / 6     | 1,40     | 0,00        | 2,00   | 0,528      | 0,39        |
|                                               | Izda. | EV-L2 | 28         | 15          | 20,25    | 75     | PVC / 6     | 1,45     | 0,00        | 2,20   | 0,634      | 0,39        |
|                                               |       | L2-L4 | 30         | 6           | 8,10     | 50     | PVC / 6     | 1,40     | 0,00        | 3,40   | 0,634      | 0,65        |
| <b>TOTAL</b>                                  |       |       | <b>112</b> | <b>55,4</b> |          |        | <b>m³/h</b> |          | <b>0,00</b> |        |            | <b>1,04</b> |
| III                                           | Dcha. | EV-L2 | 25         | 27          | 36,45    | 110    | PVC / 6     | 1,20     | 0,00        | 0,95   | 0,634      | 0,15        |
|                                               |       | L2-L5 | 41         | 15          | 20,25    | 75     | PVC / 6     | 1,45     | 0,00        | 2,20   | 0,634      | 0,57        |
|                                               | Izda. | EV-L2 | 20         | 36          | 48,60    | 125    | PVC / 6     | 1,30     | 0,00        | 0,88   | 0,634      | 0,11        |
|                                               |       | L2-L4 | 30         | 24          | 32,40    | 110    | PVC / 6     | 1,05     | 0,00        | 0,70   | 0,634      | 0,13        |
|                                               |       | L4-L6 | 30         | 12          | 16,20    | 75     | PVC / 6     | 1,15     | 0,00        | 1,25   | 0,634      | 0,24        |
| <b>TOTAL</b>                                  |       |       | <b>146</b> | <b>68,9</b> |          |        | <b>m³/h</b> |          | <b>0,00</b> |        |            | <b>0,72</b> |
| IV                                            | Dcha. | EV-L2 | 17         | 30          | 40,50    | 110    | PVC / 6     | 1,30     | 0,00        | 1,15   | 0,634      | 0,12        |
|                                               |       | L2-L4 | 30         | 18          | 24,30    | 90     | PVC / 6     | 1,25     | 0,00        | 1,25   | 0,634      | 0,24        |
|                                               |       | L4-L5 | 15         | 6           | 8,10     | 50     | PVC / 6     | 1,40     | 0,00        | 3,40   | 1,000      | 0,51        |
|                                               | Izda. | EV-L2 | 28         | 26          | 35,10    | 110    | PVC / 6     | 1,15     | 0,00        | 0,85   | 0,634      | 0,15        |
|                                               |       | L2-L5 | 38         | 14          | 18,90    | 75     | PVC / 6     | 1,40     | 0,00        | 1,90   | 0,528      | 0,38        |
| <b>TOTAL</b>                                  |       |       | <b>128</b> | <b>75,6</b> |          |        | <b>m³/h</b> |          | <b>0,00</b> |        |            | <b>0,87</b> |
| V                                             | Dcha. | EV-L2 | 28         | 22          | 29,70    | 90     | PVC / 6     | 1,50     | 0,00        | 1,80   | 0,634      | 0,32        |
|                                               |       | L2-L4 | 37         | 10          | 13,50    | 63     | PVC / 6     | 1,15     | 0,00        | 1,70   | 0,634      | 0,40        |
|                                               | Izda. | EV-L2 | 17         | 22          | 29,70    | 90     | PVC / 6     | 1,50     | 0,00        | 1,80   | 0,634      | 0,19        |
|                                               |       | L2-L4 | 30         | 10          | 13,50    | 63     | PVC / 6     | 1,15     | 0,00        | 1,70   | 0,634      | 0,32        |
| <b>TOTAL</b>                                  |       |       | <b>112</b> | <b>59,4</b> |          |        | <b>m³/h</b> |          | <b>0,00</b> |        |            | <b>0,72</b> |
| VI                                            | Dcha. | EV-L2 | 29         | 24          | 32,40    | 110    | PVC / 6     | 1,05     | 0,00        | 0,70   | 0,634      | 0,13        |

|              |              |       |            |              |       |            |                        |      |             |      |       |             |
|--------------|--------------|-------|------------|--------------|-------|------------|------------------------|------|-------------|------|-------|-------------|
|              |              | L2-L4 | 30         | 12           | 16,20 | <b>75</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,15 | 0,00        | 1,25 | 0,634 | 0,24        |
|              | <b>Izda.</b> | EV-L2 | 16         | 20           | 27,00 | <b>90</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,35 | 0,00        | 1,50 | 0,634 | 0,15        |
|              |              | L2-L4 | 21         | 8            | 10,80 | <b>63</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,00 | 0,00        | 1,35 | 0,634 | 0,18        |
| <b>TOTAL</b> |              |       | <b>96</b>  | <b>59,4</b>  |       |            | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      | <b>0,00</b> |      |       | <b>0,37</b> |
| <b>VII</b>   | <b>Dcha.</b> | EV-L2 | 27         | 26           | 35,10 | <b>110</b> | <b>PVC / 6</b>         | 1,15 | 0,00        | 0,85 | 0,634 | 0,15        |
|              |              | L2-L4 | 39         | 14           | 18,90 | <b>75</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,00        | 1,90 | 0,528 | 0,39        |
|              | <b>Izda.</b> | EV-L2 | 18         | 29           | 39,15 | <b>110</b> | <b>PVC / 6</b>         | 1,28 | 0,00        | 1,15 | 0,634 | 0,13        |
|              |              | L2-L4 | 30         | 17           | 22,95 | <b>90</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,20 | 0,00        | 1,20 | 0,634 | 0,23        |
|              |              | L4-L6 | 30         | 6            | 8,10  | <b>50</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,00        | 3,40 | 0,634 | 0,65        |
| <b>TOTAL</b> |              |       | <b>144</b> | <b>74,3</b>  |       |            | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      | <b>0,00</b> |      |       | <b>1,01</b> |
| <b>VIII</b>  | <b>Dcha.</b> | EV-L2 | 19         | 36           | 48,60 | <b>125</b> | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,00        | 0,88 | 0,634 | 0,11        |
|              |              | L2-L4 | 30         | 24           | 32,40 | <b>110</b> | <b>PVC / 6</b>         | 1,05 | 0,00        | 0,70 | 0,634 | 0,13        |
|              |              | L4-L6 | 30         | 12           | 16,20 | <b>75</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,15 | 0,00        | 1,25 | 0,634 | 0,24        |
|              | <b>Izda.</b> | EV-L2 | 26         | 40           | 54,00 | <b>125</b> | <b>PVC / 7</b>         | 1,45 | 0,00        | 1,10 | 0,634 | 0,18        |
|              |              | L2-L4 | 30         | 28           | 37,80 | <b>110</b> | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,00        | 1,00 | 0,634 | 0,19        |
|              |              | L4-L6 | 30         | 16           | 21,60 | <b>75</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,45 | 0,00        | 2,25 | 0,634 | 0,43        |
|              |              | L6-L8 | 21         | 6            | 8,10  | <b>50</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,00        | 3,40 | 0,634 | 0,45        |
| <b>TOTAL</b> |              |       | <b>186</b> | <b>102,6</b> |       |            | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      | <b>0,00</b> |      |       | <b>1,25</b> |

### 13.2.1.3. Presión necesaria en la electroválvula.

La presión necesaria en cada electroválvula, será la presión necesaria al principio de la tubería porta-aspersores, más las pérdidas producidas en la tubería secundaria.

-Presión necesaria al principio de la tubería porta-aspersores:

$$P_o = H_n + \frac{3}{4}(H_f \pm H_g) + H_c; \text{ Siendo } H_c \text{ la altura de la caña.}$$

-Presión necesaria en cada electroválvula:

$$P_h = (P_o + H_f \pm H_g) \times 1.05; \text{ estando incrementada la presión resultante en un 5\% por las pérdidas producidas en las piezas especiales.}$$

Se calcula se calcula la presión necesaria en los dos sectores más desfavorables. El sector I es el más desfavorable en cuanto a la tubería porta-aspersores y el VIII en cuanto a la secundaria:

### ELECTROVÁLVULA EV I

Presiones:

-Porta-aspersores:

$$H_f = 1.11 \text{ mca}; \quad H_g = 0 \text{ mca};$$

$$P_o = 24.5 + \frac{3}{4}(1.11) + 1.8 = 27.13 \text{ mca.}$$

-Secundaria:

$$H_f = 0.40 \text{ mca.}; \quad H_g = 0$$

-Electroválvula:

$$P_h = (27.13 + 0.40) \times 1.05$$

$$P_h = 28,90 \text{ m.c.a.}$$

### ELECTROVÁLVULA EV VIII

Presiones:

-Porta-aspersores:

$$H_f = 0.50 \text{ mca}; \quad H_g = 0 \text{ mca};$$

$$P_o = 24.5 + \frac{3}{4}(0.50) + 1.8 = 26.68 \text{ mca.}$$

-Secundaria:

$$H_f = 1.05 \text{ mca.}; \quad H_g = 0$$

-Electroválvula:

$$P_h = (26.68 + 1.05) \times 1.05$$

$$P_h = 29.12 \text{ m.c.a.}$$

#### 13.2.1.4. Tubería general.

Las tuberías fijas van enterradas a 1 metro de profundidad.

Las tubería fija a instalar es de **PVC / 6 atm.**

Se va a determinar las características de la tubería general en la parcela R1 desde la conexión con la de abastecimiento.

La mayor pérdida de carga, se produce con el riego en la postura más desfavorable, considerando un caudal máximo de 136 aspersores.

TRAMO A - A'

$$Q = 136 \times 1.35 \text{ m}^3/\text{h} = 183,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$L = 680$$

Diámetro: 250 mm.

$$V = 1.32 \text{ m/s}$$

$$J = 0.36 \%$$

| P.E:                   | L. EQUIVALENTE (m) |
|------------------------|--------------------|
| 2 codos                | 4.5                |
| 1 válvula de reg       | 4.2                |
| 1 reducción (D/d)      | 1                  |
| 1 "T"                  | 1.5                |
| 1 válvula de retención | 2                  |
| Total:                 | <b>13.2</b>        |

-Pérdida de carga:

Fricción:  $693.2 \times 0.36 \% = 2.5 \text{ m.c.a.}$

Geométrica: Cota principio: 480 m.

Cota final: 480 m.

Diferencia: 0 m.

Pérdida de carga total: = 2.5 m.c.a.

-Presión necesaria

Presión al final: 29.12 m.c.a.

**Presión al principio: 31.6 m.c.a.**

### 13.2.2. PARCELA R-2

#### 13.2.2.1. Tubería porta-aspersores.

La pérdida de carga entre el primer y último aspersor debe ser inferior al 20 % de la presión de trabajo del aspersor.

$$\text{Inc. } H = 0.20 \times 24.5 \text{ m.c.a} = 4.9 \text{ m.c.a.}$$

Pérdida de carga:

$$H_t = H_f \pm H_g$$

#### CASO MÁS DESFAVORABLE

La diferencia altimétrica más desfavorable está en el sector V, ala sur, línea 2. La mayor pérdida de carga por rozamiento se produce en el sector XIV, ala sur, línea 5, que tiene una línea con cuatro aspersores.

#### POR ALTIMETRÍA

$$H_t = H_f \pm H_g; H_t = H_f + 1.18$$

#### Características de la tubería porta-aspersores:

$$L = 15 \text{ m.} \times 2.5 = 37,5 \text{ m.}$$

$$Q = 3 \times 1.35 \text{ m}^3/\text{h} = 4.05 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$F_3(\beta=1.75) = 0,455$$

Material: PVC.

Longitud: 6 m.

Diámetro: 40 mm

V: 1.1 m/s

J: 2.95 %.

$$H_f = 3 \% \times 37.5 \times 0.426 = 0.48 \text{ m.c.a.}$$

$$H_t = 0.48 + 1.18 = \mathbf{1.66 \text{ m.c.a.} < 4.9}$$

## POR ROZAMIENTO

### **Características de la tubería posta-aspersores:**

$$L = 15 \text{ m.} \times 3.5 = 52.5 \text{ m.}$$

$$Q = 4 \times 1.35 \text{ m}^3/\text{h} = 5.4 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$F_4(\beta=1.75) = 0,426$$

Material: PVC.

Longitud: 6 m.

Diámetro: 40 mm

V: 1.42 m/s

J: 5 %.

$$H_f = 5 \% \times 52.5 \times 0.426 = 1.12 \text{ m.c.a.}$$

$$H_t = 1.12. < 4.9$$



### 13.2.2.2. Tubería secundaria.

Es recomendable que la variación máxima de presión en la tubería secundaria sea inferior al 15 % de la presión de trabajo del aspersor.

$$H = 0.15 \times 24.5 \text{ m.c.a} = 3.7 \text{ m.c.a.}$$

En esta parcelas existen diferencias altimétricas a considerar en los cálculos.

#### Cálculo unitario de la tubería secundaria:

| CALCULO DE TUBERÍA SECUNDARIA POR SECTORES PARCELA R2 |       |       |              |             |          |        |             |          |             |        |            |             |
|-------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|-------------|----------|--------|-------------|----------|-------------|--------|------------|-------------|
| SECTOR                                                | ALA   | TRAMO | L. (m)       | Nº ASPERS.  | Q (m³/h) | D (mm) | TIPO        | V. (m/s) | Hg (m.c.a.) | P.C. % | F (β=1.90) | Hf (m.c.a.) |
| I                                                     | Norte | EV-L4 | 62           | 10          | 13,50    | 63     | PVC / 6     | 1,15     | 0,00        | 1,70   | 0,426      | 0,45        |
|                                                       | Sur   | EV-L2 | 22,5         | 28          | 37,80    | 110    | PVC / 6     | 1,25     | 0,00        | 1,00   | 0,634      | 0,14        |
|                                                       |       | L2-L4 | 30           | 18          | 24,30    | 90     | PVC / 6     | 1,25     | 0,00        | 1,25   | 0,634      | 0,24        |
|                                                       |       | L4-L5 | 15           | 6           | 8,10     | 50     | PVC / 6     | 1,40     | 0,00        | 3,40   | 1,000      | 0,51        |
| <b>TOTAL</b>                                          |       |       | <b>129,5</b> | <b>51,3</b> |          |        | <b>m³/h</b> |          | <b>0,00</b> |        |            | <b>0,89</b> |
| II                                                    | N     | EV-L2 | 22,5         | 30          | 40,50    | 110    | PVC / 6     | 1,30     | 0,00        | 1,15   | 0,634      | 0,16        |
|                                                       |       | L2-L4 | 30           | 18          | 24,30    | 90     | PVC / 6     | 1,25     | 0,00        | 1,25   | 0,634      | 0,24        |
|                                                       |       | L4-L5 | 15           | 6           | 8,10     | 50     | PVC / 6     | 1,40     | 0,00        | 3,40   | 1,000      | 0,51        |
|                                                       | S     | EV-L2 | 22,5         | 30          | 40,50    | 110    | PVC / 6     | 1,30     | 0,00        | 1,15   | 0,634      | 0,16        |
|                                                       |       | L2-L4 | 30           | 18          | 24,30    | 90     | PVC / 6     | 1,25     | 0,00        | 1,25   | 0,634      | 0,24        |
|                                                       |       | L4-L5 | 15           | 6           | 8,10     | 50     | PVC / 6     | 1,40     | 0,00        | 3,40   | 1,000      | 0,51        |
| <b>TOTAL</b>                                          |       |       | <b>135</b>   | <b>81,0</b> |          |        | <b>m³/h</b> |          | <b>0,00</b> |        |            | <b>0,91</b> |
| III                                                   | N     | EV-L2 | 22,5         | 30          | 40,50    | 110    | PVC / 6     | 1,30     | 0,00        | 1,15   | 0,634      | 0,16        |
|                                                       |       | L2-L4 | 30           | 18          | 24,30    | 90     | PVC / 6     | 1,25     | 0,00        | 1,25   | 0,634      | 0,24        |
|                                                       |       | L4-L5 | 15           | 6           | 8,10     | 50     | PVC / 6     | 1,40     | 0,00        | 3,40   | 1,000      | 0,51        |
|                                                       | S     | EV-L2 | 22,5         | 30          | 40,50    | 110    | PVC / 6     | 1,30     | 0,00        | 1,15   | 0,634      | 0,16        |
|                                                       |       | L2-L4 | 30           | 18          | 24,30    | 90     | PVC / 6     | 1,25     | 0,00        | 1,25   | 0,634      | 0,24        |
|                                                       |       | L4-L5 | 15           | 6           | 8,10     | 50     | PVC / 6     | 1,40     | 0,00        | 3,40   | 1,000      | 0,51        |
| <b>TOTAL</b>                                          |       |       | <b>135</b>   | <b>81,0</b> |          |        | <b>m³/h</b> |          | <b>0,00</b> |        |            | <b>0,91</b> |

|              |   |       |            |             |       |     |                        |      |       |      |       |             |
|--------------|---|-------|------------|-------------|-------|-----|------------------------|------|-------|------|-------|-------------|
| IV           | N | EV-L2 | 22,5       | 30          | 40,50 | 110 | PVC / 6                | 1,30 | 0,00  | 1,15 | 0,634 | 0,16        |
|              |   | L2-L4 | 30         | 18          | 24,30 | 90  | PVC / 6                | 1,25 | 0,00  | 1,25 | 0,634 | 0,24        |
|              |   | L4-L5 | 15         | 6           | 8,10  | 50  | PVC / 6                | 1,40 | 0,00  | 3,40 | 1,000 | 0,51        |
|              | S | EV-L2 | 22,5       | 30          | 40,50 | 110 | PVC / 6                | 1,30 | 0,00  | 1,15 | 0,634 | 0,16        |
|              |   | L2-L4 | 30         | 18          | 24,30 | 90  | PVC / 6                | 1,25 | 0,00  | 1,25 | 0,634 | 0,24        |
|              |   | L4-L5 | 15         | 6           | 8,10  | 50  | PVC / 6                | 1,40 | 0,00  | 3,40 | 1,000 | 0,51        |
| <b>TOTAL</b> |   |       | <b>135</b> | <b>81,0</b> |       |     | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      | 0,00  |      |       | <b>0,91</b> |
| V            | N | EV-L2 | 22,5       | 30          | 40,50 | 110 | PVC / 6                | 1,30 | -0,15 | 1,15 | 0,634 | 0,01        |
|              |   | L2-L4 | 30         | 18          | 24,30 | 90  | PVC / 6                | 1,25 | -0,15 | 1,25 | 0,634 | 0,09        |
|              |   | L4-L5 | 15         | 6           | 8,10  | 50  | PVC / 6                | 1,40 | -0,12 | 3,40 | 1,000 | 0,39        |
|              | S | EV-L2 | 22,5       | 30          | 40,50 | 110 | PVC / 6                | 1,30 | 0,00  | 1,15 | 0,634 | 0,16        |
|              |   | L2-L4 | 30         | 18          | 24,30 | 90  | PVC / 6                | 1,25 | 0,00  | 1,25 | 0,634 | 0,24        |
|              |   | L4-L5 | 15         | 6           | 8,10  | 50  | PVC / 6                | 1,40 | 0,00  | 3,40 | 1,000 | 0,51        |
| <b>TOTAL</b> |   |       | <b>135</b> | <b>81,0</b> |       |     | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      | -0,42 |      |       | <b>0,91</b> |
| VI           | N | EV-L2 | 22,5       | 30          | 40,50 | 110 | PVC / 6                | 1,30 | -0,58 | 1,15 | 0,634 | -0,42       |
|              |   | L2-L4 | 30         | 18          | 24,30 | 90  | PVC / 6                | 1,25 | -0,57 | 1,25 | 0,634 | -0,33       |
|              |   | L4-L5 | 15         | 6           | 8,10  | 50  | PVC / 6                | 1,40 | -0,57 | 3,40 | 1,000 | -0,06       |
|              | S | EV-L2 | 22,5       | 30          | 40,50 | 110 | PVC / 6                | 1,30 | 0,00  | 1,15 | 0,634 | 0,16        |
|              |   | L2-L4 | 30         | 18          | 24,30 | 90  | PVC / 6                | 1,25 | 0,00  | 1,25 | 0,634 | 0,24        |
|              |   | L4-L5 | 15         | 6           | 8,10  | 50  | PVC / 6                | 1,40 | 0,00  | 3,40 | 1,000 | 0,51        |
| <b>TOTAL</b> |   |       | <b>135</b> | <b>81,0</b> |       |     | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      | -1,72 |      |       | <b>0,91</b> |
| VII          | N | EV-L2 | 22,5       | 30          | 40,50 | 110 | PVC / 6                | 1,30 | 0,00  | 1,15 | 0,634 | 0,16        |
|              |   | L2-L4 | 30         | 18          | 24,30 | 90  | PVC / 6                | 1,25 | 0,00  | 1,25 | 0,634 | 0,24        |
|              |   | L4-L5 | 15         | 6           | 8,10  | 50  | PVC / 6                | 1,40 | 0,00  | 3,40 | 1,000 | 0,51        |
|              | S | EV-L2 | 22,5       | 30          | 40,50 | 110 | PVC / 6                | 1,30 | 0,00  | 1,15 | 0,634 | 0,16        |
|              |   | L2-L4 | 30         | 18          | 24,30 | 90  | PVC / 6                | 1,25 | 0,00  | 1,25 | 0,634 | 0,24        |
|              |   | L4-L5 | 15         | 6           | 8,10  | 50  | PVC / 6                | 1,40 | 0,00  | 3,40 | 1,000 | 0,51        |
| <b>TOTAL</b> |   |       | <b>135</b> | <b>81,0</b> |       |     | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      | 0,00  |      |       | <b>0,91</b> |
| VIII         | N | EV-L2 | 22,5       | 30          | 40,50 | 110 | PVC / 6                | 1,30 | 0,00  | 1,15 | 0,634 | 0,16        |
|              |   | L2-L4 | 30         | 18          | 24,30 | 90  | PVC / 6                | 1,25 | 0,00  | 1,25 | 0,634 | 0,24        |
|              |   | L4-L5 | 15         | 6           | 8,10  | 50  | PVC / 6                | 1,40 | 0,00  | 3,40 | 1,000 | 0,51        |
|              | S | EV-L2 | 22,5       | 30          | 40,50 | 110 | PVC / 6                | 1,30 | 0,00  | 1,15 | 0,634 | 0,16        |
|              |   | L2-L4 | 30         | 18          | 24,30 | 90  | PVC / 6                | 1,25 | 0,00  | 1,25 | 0,634 | 0,24        |
|              |   | L4-L5 | 15         | 6           | 8,10  | 50  | PVC / 6                | 1,40 | 0,00  | 3,40 | 1,000 | 0,51        |

|              |          |              |             |    |       |            |                        |      |      |      |             |      |
|--------------|----------|--------------|-------------|----|-------|------------|------------------------|------|------|------|-------------|------|
| <b>TOTAL</b> |          | <b>135</b>   | <b>81,0</b> |    |       |            | <b>m<sup>3</sup>/h</b> | 0,00 |      |      | <b>0,91</b> |      |
| <b>IX</b>    | <b>N</b> | EV-L2        | 22,5        | 30 | 40,50 | <b>110</b> | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,00 | 1,15 | 0,634       | 0,16 |
|              |          | L2-L4        | 30          | 18 | 24,30 | <b>90</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,00 | 1,25 | 0,634       | 0,24 |
|              |          | L4-L5        | 15          | 6  | 8,10  | <b>50</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,00 | 3,40 | 1,000       | 0,51 |
|              | <b>S</b> | EV-L2        | 22,5        | 30 | 40,50 | <b>110</b> | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,00 | 1,15 | 0,634       | 0,16 |
|              |          | L2-L4        | 30          | 18 | 24,30 | <b>90</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,00 | 1,25 | 0,634       | 0,24 |
|              |          | L4-L5        | 15          | 6  | 8,10  | <b>50</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,00 | 3,40 | 1,000       | 0,51 |
| <b>TOTAL</b> |          | <b>135</b>   | <b>81,0</b> |    |       |            | <b>m<sup>3</sup>/h</b> | 0,00 |      |      | <b>0,91</b> |      |
| <b>X</b>     | <b>N</b> | EV-L2        | 22,5        | 30 | 40,50 | <b>110</b> | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,00 | 1,15 | 0,634       | 0,16 |
|              |          | L2-L4        | 30          | 18 | 24,30 | <b>90</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,00 | 1,25 | 0,634       | 0,24 |
|              |          | L4-L5        | 15          | 6  | 8,10  | <b>50</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,00 | 3,40 | 1,000       | 0,51 |
|              | <b>S</b> | EV-L2        | 22,5        | 30 | 40,50 | <b>110</b> | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,00 | 1,15 | 0,634       | 0,16 |
|              |          | L2-L4        | 30          | 18 | 24,30 | <b>90</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,00 | 1,25 | 0,634       | 0,24 |
|              |          | L4-L5        | 15          | 6  | 8,10  | <b>50</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,00 | 3,40 | 1,000       | 0,51 |
| <b>TOTAL</b> |          | <b>135</b>   | <b>81,0</b> |    |       |            | <b>m<sup>3</sup>/h</b> | 0,00 |      |      | <b>0,91</b> |      |
| <b>XI</b>    | <b>N</b> | EV-L2        | 22,5        | 30 | 40,50 | <b>110</b> | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,00 | 1,15 | 0,634       | 0,16 |
|              |          | L2-L4        | 30          | 18 | 24,30 | <b>90</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,00 | 1,25 | 0,634       | 0,24 |
|              |          | L4-L5        | 15          | 6  | 8,10  | <b>50</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,00 | 3,40 | 1,000       | 0,51 |
|              | <b>S</b> | EV-L2        | 22,5        | 30 | 40,50 | <b>110</b> | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,00 | 1,15 | 0,634       | 0,16 |
|              |          | L2-L4        | 30          | 18 | 24,30 | <b>90</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,00 | 1,25 | 0,634       | 0,24 |
|              |          | L4-L5        | 15          | 6  | 8,10  | <b>50</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,00 | 3,40 | 1,000       | 0,51 |
| <b>TOTAL</b> |          | <b>135</b>   | <b>81,0</b> |    |       |            | <b>m<sup>3</sup>/h</b> | 0,00 |      |      | <b>0,91</b> |      |
| <b>XII</b>   | <b>N</b> | EV-XII'      | 22,5        | 43 | 58,05 | <b>140</b> | <b>PVC / 6</b>         | 1,20 | 0,00 | 0,70 | 1,000       | 0,16 |
|              |          | XII'-XII''   | 75          | 18 | 24,30 | <b>90</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,00 | 1,25 | 1,000       | 0,94 |
|              |          | XII'-3       | 37,5        | 15 | 20,25 | <b>90</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,45 | 0,00 | 2,20 | 0,455       | 0,38 |
|              |          | RESTO        | 67,5        | 12 | 16,20 | <b>75</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,15 | 0,00 | 1,25 | 0,634       |      |
|              | <b>S</b> | EV-XII'''    | 52,5        | 22 | 29,70 | <b>90</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,50 | 0,00 | 1,80 | 1,000       | 0,95 |
|              |          | XII'''-3"    | 33,5        | 12 | 16,20 | <b>75</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,15 | 0,00 | 1,25 | 0,455       | 0,19 |
|              |          | RESTO        | 22,5        | 6  | 8,10  | <b>50</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,00 | 3,40 | 0,532       |      |
| <b>TOTAL</b> |          | <b>288,5</b> | <b>87,8</b> |    |       |            | <b>m<sup>3</sup>/h</b> | 0,00 |      |      | <b>1,47</b> |      |
| <b>XIII</b>  | <b>N</b> | EV-L2        | 22,5        | 30 | 40,50 | <b>110</b> | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,00 | 1,15 | 0,634       | 0,16 |
|              |          | L2-L4        | 30          | 18 | 24,30 | <b>90</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,00 | 1,25 | 0,634       | 0,24 |
|              |          | L4-L5        | 15          | 6  | 8,10  | <b>50</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,00 | 3,40 | 0,634       | 0,32 |

|              |          |              |            |             |            |             |                        |      |                        |      |       |             |
|--------------|----------|--------------|------------|-------------|------------|-------------|------------------------|------|------------------------|------|-------|-------------|
|              | <b>S</b> | EV-L2        | 22,5       | 36          | 48,60      | <b>125</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,00                   | 0,88 | 0,634 | 0,13        |
|              |          | L2-L4        | 30         | 24          | 32,40      | <b>110</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,05 | 0,00                   | 0,70 | 0,634 | 0,13        |
|              |          | L4-L6        | 30         | 12          | 16,20      | <b>75</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,15 | 0,00                   | 1,25 | 0,634 | 0,24        |
| <b>TOTAL</b> |          |              | <b>150</b> | <b>89,1</b> |            |             | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      | 0,00                   |      |       | <b>0,73</b> |
| <b>XIV</b>   | <b>N</b> | EV-L2        | 22,5       | 30          | 40,50      | <b>110</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,00                   | 1,15 | 0,634 | 0,16        |
|              |          | L2-L4        | 30         | 18          | 24,30      | <b>90</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,00                   | 1,25 | 0,634 | 0,24        |
|              |          | L4-L5        | 15         | 6           | 8,10       | <b>50</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,00                   | 3,40 | 1,000 | 0,51        |
|              | <b>S</b> | EV-L2        | 22,5       | 31          | 41,85      | <b>110</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,32 | 0,00                   | 1,20 | 0,634 | 0,17        |
|              |          | L2-L4        | 30         | 19          | 25,65      | <b>90</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,00                   | 1,35 | 0,634 | 0,26        |
|              |          | L4-L5        | 15         | 7           | 9,45       | <b>50</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,52 | 0,00                   | 4,00 | 1,000 | 0,60        |
| <b>TOTAL</b> |          |              | <b>135</b> | <b>82,4</b> |            |             | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      | 0,00                   |      |       | <b>1,03</b> |
| <b>XV</b>    | <b>N</b> | EV-L2        | 22,5       | 30          | 40,50      | <b>110</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,20                   | 1,15 | 0,634 | 0,36        |
|              |          | L2-L4        | 30         | 18          | 24,30      | <b>90</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,10                   | 1,25 | 0,634 | 0,34        |
|              |          | L4-L5        | 15         | 6           | 8,10       | <b>50</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,10                   | 3,40 | 1,000 | 0,61        |
|              | <b>S</b> | EV-L2        | 22,5       | 29          | 39,15      | <b>110</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,28 | 0,00                   | 1,15 | 0,634 | 0,16        |
|              |          | L2-L4        | 30         | 19          | 25,65      | <b>90</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,00                   | 1,35 | 0,634 | 0,26        |
|              |          | L4-L5        | 15         | 5           | 6,75       | <b>50</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,10 | 0,00                   | 2,20 | 1,000 | 0,33        |
| <b>TOTAL</b> |          |              | <b>135</b> | <b>79,7</b> |            |             | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      | 0,40                   |      |       | <b>1,31</b> |
| <b>XVI</b>   | <b>N</b> | EV-L2        | 22,5       | 30          | 40,50      | <b>110</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,20                   | 1,15 | 0,634 | 0,36        |
|              |          | L2-L4        | 30         | 18          | 24,30      | <b>90</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,20                   | 1,25 | 0,634 | 0,44        |
|              |          | L4-L5        | 15         | 6           | 8,10       | <b>50</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,10                   | 3,40 | 1,000 | 0,61        |
|              | <b>S</b> | EV-L2        | 22,5       | 24          | 32,40      | <b>110</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,05 | -0,10                  | 0,70 | 0,634 | 0,00        |
|              |          | L2-L4        | 30         | 12          | 16,20      | <b>75</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,15 | -0,10                  | 1,25 | 0,634 | 0,14        |
|              |          | <b>TOTAL</b> |            |             | <b>120</b> | <b>72,9</b> |                        |      | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      |       |             |
| <b>XVII</b>  | <b>N</b> | EV-L2        | 22,5       | 30          | 40,50      | <b>110</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,20                   | 1,15 | 0,634 | 0,36        |
|              |          | L2-L4        | 30         | 18          | 24,30      | <b>90</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,20                   | 1,25 | 0,634 | 0,44        |
|              |          | L4-L5        | 15         | 6           | 8,10       | <b>50</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,20                   | 3,40 | 1,000 | 0,71        |
|              | <b>S</b> | EV-L2        | 22,5       | 18          | 24,30      | <b>90</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | -0,10                  | 1,25 | 0,634 | 0,08        |
|              |          | L2-L4        | 30         | 6           | 8,10       | <b>50</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,40 | 0,00                   | 3,40 | 0,634 | 0,65        |
| <b>TOTAL</b> |          |              | <b>120</b> | <b>64,8</b> |            |             | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      |                        |      |       | <b>1,51</b> |
| <b>XVIII</b> | <b>N</b> | EV-L2        | 22,5       | 30          | 40,50      | <b>110</b>  | <b>PVC / 6</b>         | 1,30 | 0,10                   | 1,15 | 0,634 | 0,26        |
|              |          | L2-L4        | 30         | 18          | 24,30      | <b>90</b>   | <b>PVC / 6</b>         | 1,25 | 0,10                   | 1,25 | 0,634 | 0,34        |

|              |          |            |              |             |       |     |                        |      |       |      |       |      |             |
|--------------|----------|------------|--------------|-------------|-------|-----|------------------------|------|-------|------|-------|------|-------------|
|              |          | L4-L5      | 15           | 6           | 8,10  | 50  | PVC / 6                | 1,40 | 0,20  | 3,40 | 1,000 | 0,71 |             |
|              | S        | EV-L2      | 22,5         | 10          | 13,50 | 63  | PVC / 6                | 1,15 | -0,10 | 1,70 | 0,634 | 0,14 |             |
| <b>TOTAL</b> |          |            | <b>90</b>    | <b>54,0</b> |       |     | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      |       |      |       |      | <b>1,31</b> |
| <b>XIX</b>   | <b>N</b> | EV-L2      | 22,5         | 12          | 16,20 | 75  | PVC / 6                | 1,15 | 0,00  | 1,25 | 0,634 | 0,18 |             |
|              |          | XIX-XIX'   | 90           | 28          | 37,80 | 110 | PVC / 6                | 1,25 | 0,00  | 1,00 | 1,000 | 0,90 |             |
|              |          | XIX'-L2'   | 22,5         | 12          | 16,20 | 75  | PVC / 6                | 1,15 | 0,00  | 1,25 | 0,634 | 0,18 |             |
|              | <b>S</b> | EV-L2      | 22,5         | 21          | 28,35 | 90  | PVC / 6                | 1,40 | 0,00  | 1,65 | 0,634 | 0,24 |             |
|              |          | L2-L4      | 27           | 9           | 12,15 | 63  | PVC / 6                | 1,10 | 0,00  | 1,50 | 0,634 | 0,26 |             |
|              |          | XIX-XIX'   | 90           | 28          | 37,80 | 110 | PVC / 6                | 1,25 | 0,00  | 1,00 | 1,000 | 0,90 |             |
|              |          | XIX'-L2'   | 22,5         | 16          | 21,60 | 75  | PVC / 6                | 1,45 | 0,00  | 2,25 | 0,634 | 0,32 |             |
|              |          | L2'-L3'    | 15           | 4           | 5,40  | 50  | PVC / 6                | 1,40 | 0,00  | 4,50 | 1,000 | 0,68 |             |
| <b>TOTAL</b> |          |            | <b>312</b>   | <b>66,2</b> |       |     | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      |       | 0,00 |       |      | <b>2,39</b> |
| <b>XX</b>    | <b>N</b> | EV-L2      | 22,5         | 12          | 16,20 | 75  | PVC / 6                | 1,15 | 0,00  | 1,25 | 0,634 | 0,18 |             |
|              |          | XX-XX'     | 90           | 29          | 39,15 | 110 | PVC / 6                | 1,30 | 0,00  | 1,10 | 1,000 | 0,99 |             |
|              |          | XX'-XX''   | 90           | 11          | 14,85 | 63  | PVC / 6                | 1,10 | 0,00  | 1,20 | 1,000 | 1,08 |             |
|              |          | XX'-L2'    | 22,5         | 12          | 16,20 | 75  | PVC / 6                | 1,15 | 0,00  | 1,25 | 0,634 | 0,18 |             |
|              |          | XIX''-L2'' | 22,5         | 11          | 14,85 | 63  | PVC / 6                | 1,50 | 0,00  | 3,00 | 0,634 | 0,43 |             |
|              | <b>S</b> | EV-L2      | 22,5         | 11          | 14,85 | 63  | PVC / 6                | 1,50 | 0,00  | 3,00 | 0,634 | 0,43 |             |
|              |          | XX-XX'     | 90           | 29          | 39,15 | 110 | PVC / 6                | 1,30 | 0,00  | 1,10 | 1,000 | 0,99 |             |
|              |          | XX'-XX''   | 90           | 11          | 14,85 | 63  | PVC / 6                | 1,10 | 0,00  | 1,20 | 1,000 | 1,08 |             |
|              |          | XX'-L1'    | 7,5          | 6           | 8,10  | 50  | PVC / 6                | 1,40 | 0,00  | 3,40 | 1,000 | 0,26 |             |
| <b>TOTAL</b> |          |            | <b>457,5</b> | <b>45,9</b> |       |     | <b>m<sup>3</sup>/h</b> |      |       | 0,00 |       |      | <b>2,85</b> |

### 13.2.2.3. Presión necesaria en la electroválvula.

La presión necesaria en cada electroválvula, será la presión necesaria al principio de la tubería porta-aspersores, más las pérdidas producidas en la tubería secundaria.

-Presión necesaria al principio de la tubería porta-aspersores:

$$P_o = H_n + \frac{3}{4}(H_f + H_g) + H_c; \text{ Siendo } H_c \text{ la altura de la caña.}$$

-Presión necesaria en cada electroválvula:

$Ph = (Po + Hf \pm Hg) \times 1.05$ ; estando incrementada la presión resultante en un 5% por las pérdidas producidas en las piezas especiales.

Se calcula se calcula la presión necesaria, resultando el XX el sector más desfavorable y considerando la tubería porta aspersores más desfavorable:

### ELECTROVÁLVULA EV XX

Presiones:

-Porta-aspersores:

$Hf = 1.18$  mca;       $Hg = 0.48$  mca;

$Po = 24.5 + \frac{3}{4}(1.66) + 1.8 = 27.55$  mca.

-Secundaria:

$Hf = 2.85$  m.c.a.;       $Hg = 0$

-Electroválvula:

$Ph = (27.55 + 2.85) \times 1.05$

**Ph = 31,92 m.c.a.**

#### **13.2.2.4 Tubería general.**

Las tuberías fijas van enterradas a 1 metro de profundidad.

Las tubería fija a instalar es de **PVC / 6 atm.**

Se va a determinar las características de la tubería general en la parcela R2 desde la conexión con la de abastecimiento.

#### TUBERÍA C-C'

La mayor pérdida de carga, se produce con el riego en el sector XX, aunque no sea el de mayor caudal, si es el de mayor distancia y diferencia altimétrica.

#### TRAMO C - C'

$Q = 183.6$  m<sup>3</sup>/h

$L = 850$  m

Diámetro: 250 mm.

$V = 1.32$  m/s

$$J = 0.36 \%$$

P.E: longitud equivalente 3 %

-Pérdida de carga:

Fricción:  $876 \times 0.36 \% = 3.15 \text{ m.c.a.}$

Geométrica: Cota principio: 480 m.

Cota final: 490 m.

Diferencia: 10 m.

Pérdida de carga total: = 13.15 m.c.a.

-Presión necesaria

Presión al final: 31.92 m.c.a.

**Presión al principio: 45.07 m.c.a.**

TUBERÍA B-B'

La mayor pérdida de carga, se produce con el riego en el sector XI, es el de mayor distancia y diferencia altimétrica.

TRAMO B-B'

$$Q = 120 \times 1.35 = 162 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$L = 1082 \text{ metros}$$

Diámetro: 250 mm.

$$V = 1.05 \text{ m/s}$$

$$J = 0.22 \%$$

P.E: longitud equivalente 3 %

-Pérdida de carga:

Fricción:  $1.115 \times 0.22 \% = 2.45 \text{ m.c.a.}$

Geométrica: Cota principio: 480 m.

Cota final: 490 m.

Diferencia: 10 m.

Pérdida de carga total: = 12.45 m.c.a.

-Presión necesaria

Presión al final: **31.92 m.c.a.**

**Presión al principio: 44.37 m.c.a.**

### 13.2.3. TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO.

La tubería de impulsión desde la toma de agua, abastece las parcelas de riego.

El tipo de tubería a instalar es de **PVC / 10 atm y 250 mm** (toma - punto B), hasta llegar a la parcela R2. Para abastecer el riego de la parcela R1 se instala una tubería de **PVC / 6 atm y 250 mm** (punto E - punto A).

El caudal máximo a impulsar, en función de los datos del apartado 13.1.3 es de 51.3 l/s m<sup>3</sup>/h.

TRAMO: TOMA - PUNTO B

$$Q = 183,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$L = 2.324$$

$$D_{\text{interior}} = 240,4 \text{ mm.}$$

$$V = Q/S = (51.3 \cdot 10^{-3}) \times (\pi \cdot 240,4 \cdot 1/2)^2 = 51.3 \cdot 10^{-3} / 14,26 \cdot 10^{-2} = 0.36 \text{ m/s}$$

$$J; Q = \left( \frac{\pi \cdot d^2}{2 \cdot 10^6} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot j} \right) \cdot \log \left[ \frac{k}{3.71 \cdot d} + 2.51 \left( \frac{\mu \cdot 10^6}{d \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot j}} \right) \right]$$
$$= 5.4 \text{ m/km}$$

Q=v\*sección; caudal sección llena l/sg

d: diámetro interior

$\mu$ : viscosidad cinemática;  $1.302 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sg}$

g: aceleración de la gravedad;  $9.8 \text{ m}/\text{sg}^2$

j: pérdida de carga m/km

k: rugosidad de la tubería, 0.007 mm

Pérdida de carga:

Fricción:  $2.324 \times 0.54 \% = 12.5 \text{ m.c.a.}$

P.E.:  $12.5 \times 20 \% = 2.5 \text{ m.c.a.}$

Geométrica: Cota principio: 460.00 m.

Cota final: 480.00 m.

Diferencia: 20,00 m.

Pérdida de carga total:  $12.5 + 2.5 + 20 = \mathbf{35 \text{ m.c.a.}}$

-Presión necesaria

Presión al final: 45.07 m.c.a.

**Presión al principio: 80,07 m.c.a.**



## GOLPE DE ARIETE:

-Tiempo de parada de la bomba:

$$T = C + ((K \cdot L \cdot V) / (g \cdot H_m)); T = 1 + ((2 \cdot 2.324 \cdot 0.36) / (9.8 \cdot 80.07)) = 2,13 \text{ segundos}$$

$$C = 1$$

$$K = 2$$

$$V = 0.36 \text{ m/s}$$

-Celeridad:

$$a = (9900) / (\sqrt{48.3 + k \cdot D/e}) = (9900) / (\sqrt{48.3 + 33.3 \cdot 230.8/9.6}) = 339.79 \text{ m/s}$$

$$k = 33.3$$

$$e \text{ (espesor tubería)} = (250 - 230.8) / 2 = 14.8 \text{ mm.}$$

-Longitud crítica de impulsión:

$$-l_c = a \cdot T / 2 = 339.79 \cdot 2.13 / 2 = 361.88 \text{ m.}$$

-Golpe de ariete (Allievi):

$$\Delta H_{\text{ariete}} = a \cdot v / g = 339.79 \cdot 0.36 / 9.8 = 12,48 \text{ m.c.a.}$$

Esta sobrepresión en el punto más bajo de la impulsión, supone la siguiente presión máxima a soportar:

$$H_t = H_g + H_{\text{ariete}} = 25 + 12.48 = \mathbf{37.48 \text{ m.c.a.}}$$

Se instalará una válvula de retención a la salida de la bomba y es de prever que no se necesiten más medidas de seguridad dado que el propio timbraje de la tubería es capaz de soportar la presión en el resto del recorrido.

TRAMO: PUNTO E- PUNTO A

Tubería PVC / 6 atm / 250 mm.

$$Q = 183,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$L = 358$$

$$J = 0.36 \%$$

Piezas e.: 10 % sobre la resultante

Pérdida de carga:

Fricción:  $358 \times 0.36 \% = 1.29 \text{ m.c.a.}$

P.E:  $1.29 \times 10\% = 0.13$

Geométrica: Cota principio: 480.00 m.

Cota final: 480,00 m.

Diferencia: 0.00 m.

Pérdida de carga total =  $1.29 + 0.13 = 1.42 \text{ m.c.a.}$

-Presión necesaria

Presión al final: 31.6 m.c.a.

Presión al principio: **33.02 m.c.a.**

TRAMO: PUNTO E- PUNTO F

Tubería PVC / 6 atm / 250 mm.

$Q = 183,6 \text{ m}^3/\text{h}$

$L = 212$

$J = 0.36 \%$

Piezas e.: 10 % sobre la resultante

Pérdida de carga:

Fricción:  $212 \times 0.36 \% = 0.76 \text{ m.c.a.}$

P.E:  $0.76 \times 10\% = 0.08$

Geométrica: Cota principio: 480.00 m.

Cota final: 480,00 m.

Diferencia: 0.00 m.

Pérdida de carga total =  $0.76 + 0.08 = 0.84 \text{ m.c.a.}$

-Presión necesaria

Presión al final: 45.07 m.c.a.

Presión al principio: **45.91 m.c.a.**

#### 13.2.4. POTENCIA DE LA BOMBA.

El agua se extrae de una toma cercana al río Guadarrama, con una profundidad de 8 metros, en la que la lámina de agua va a estar a una altura manométrica (Hm) de -5 m.

A la presión de salida de la bomba se le añade un 5 % por pérdida de carga de p. e, tubería de aspiración y seguridad

CALCULO DE LA POTENCIA:

$$\text{Altura manométrica} = (5 + 80.07) \times 1.05 = \mathbf{89,32 \text{ m.c.a.}}$$

$$\mathbf{P = (Hm \times Q) / (75 \times Y) = (89.32 \times 51.3) / (75 \times 0.8) = 76,37 \text{ C.V.}}$$

donde:

P: potencia en caballos.

Hm: altura manométrica.

Q: caudal en l/s.

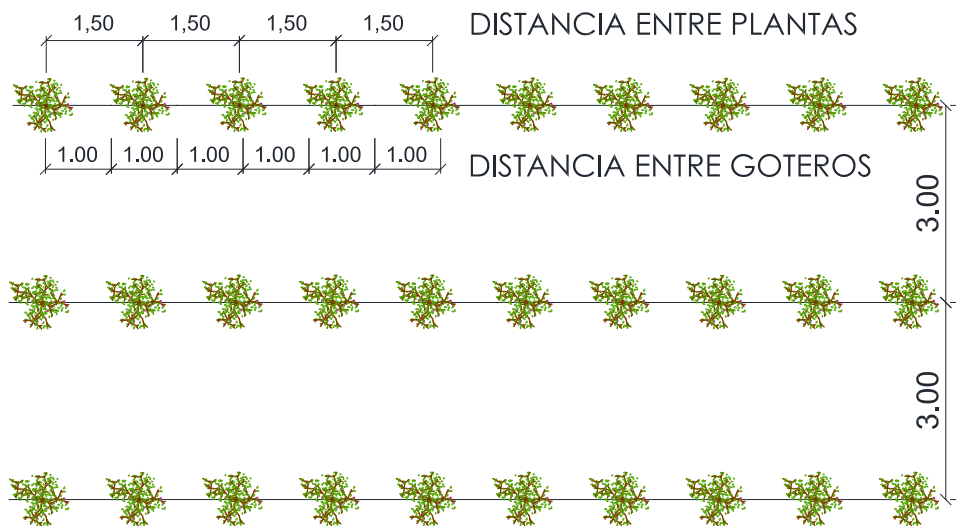
Y: rendimiento en %

Una bomba comercial que cumpla estos requerimientos, se encuentra en torno a los 80 CV.

14.

RIEGO POR GOTEO

El riego se proyecta sobre una superficie de 23.25 ha. distribuidas en dos parcelas físicas; la compuesta por la parcela 15/2-22, (en lo sucesivo **R3**) con 12,38 ha. y la formada por las parcelas 10/3-35, (en lo sucesivo **R4**) con 10,87 ha. En ambas parcelas se diseña un riego por goteo con tubería aérea dotada de gotero integrado, autocompesante, de 4 litros / hora y una disposición lateral con goteros interlínea a 1 metro de distancia, en función del marco de plantación del cultivo, es decir a 3 metros de distancia entre líneas.



Disposición lateral con goteros interlínea a 1 metro

## 14.1 Cálculos de ejecución

### 14.1.1. TIEMPO TEÓRICO DE RIEGO

-Dosis máxima de riego:

- Profundidad de las raíces: 0.8 m.
- Agua útil: 9.4 %
- Densidad aparente: 1.36 Tm/m<sup>3</sup>

DOSIS MÁXIMA:  $10.000 \times 0.8 \times 1.36 \times 0.094 = 1.022,7 \text{ m}^3 / \text{ha}$  (102.3 l / m<sup>2</sup>)

Considerando el porcentaje de agotamiento, queda la siguiente dosis práctica de riego:

$$d = 1022.7 \times 0.60 = \mathbf{614 \text{ m}^3 / \text{ha}}$$

-Horas de riego el mes de máximas necesidades:

VIÑA

- Nr: 100,6 l / m<sup>2</sup>
- Marco de riego 3 m x 1 m; (área de riego: 3 m<sup>2</sup>.)
- Caudal: 4 l/h.

$$100,6 \text{ l/m}^2 / \text{mes} / ((4 \text{ l/h}) / (3 \text{ m}^2)) = \mathbf{75,5 \text{ h} / \text{mes}}$$

### 14.1.2. ORGANIZACIÓN DEL RIEGO.

Para el riego por aspersión se han considerado 184,68 m<sup>3</sup>/h regando 12 horas diarias durante 25 días al mes. En el caso de la viña, se va a continuar empleando el mismo caudal con objeto de regar el menor número de horas aprovechando el caudal de la bomba a instalar y los mismos días.

- Área de riego: 3 m<sup>2</sup>
- Caudal gotero: 4 l/h.
- Superficie de riego: 23,25 ha.
- Q requerido:  $23.25 \text{ ha} \times 1000.6 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{mes} = 23.264 \text{ m}^3/\text{mes}$
- Horas riego:  $23.264 \text{ m}^3/\text{mes} / 184,68 \text{ m}^3/\text{h} = 127,9 \text{ h}/\text{mes}$

## DATOS TEÓRICOS

|                                                                                    |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Nº total de goteros P. VIÑA: $232.500 \text{ m}^2 / 3 \text{ m}^2/\text{gotero} =$ | 77.500 g        |
| Nº de goteros / ha: $77.500 \text{ g} / 23,25 \text{ ha} =$                        | 3333 g/ha       |
| Q: $3.333 \text{ g/ha} \times 4 \text{ l/g} =$                                     | 13.332 l/h/ha   |
| Superficie máxima de riego: $184.680 \text{ l/h} / 13.332 \text{ l/h/ha} =$        | <b>13,85 ha</b> |
| Horas de riego al día: $127,9 / 25$                                                | <b>5,1</b>      |
| Riegos al mes: $75.5 / 5.1$                                                        | <b>14,7</b>     |

Si se riega la mitad de la superficie cada día, será necesario aumentar el número de horas de riego diario para poder regar en los 25 días.

En función de la distribución real de superficie por parcelas se pueden establecer 2 posturas de riego, una por parcela.

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| - Tiempo de riego:                    | 6,3 h /día. |
| - Superficie de riego / día:          | 11,63 ha.   |
| - Frecuencia de riego:                | 2 días.     |
| - Riegos / mes:                       | 12          |
| - Días de riego/mes:                  | 24          |
| - Horas de riego/m <sup>2</sup> /mes: | 75.5        |

No obstante, tanto los tiempos de riego como las posturas se adecuaran a las dimensiones de los sectores resultantes, sin exceder del caudal disponible. Se podrá aumentar el tiempo de riego disminuyendo la superficie o bien, si fuera necesario, aumentar el número de días de riego.

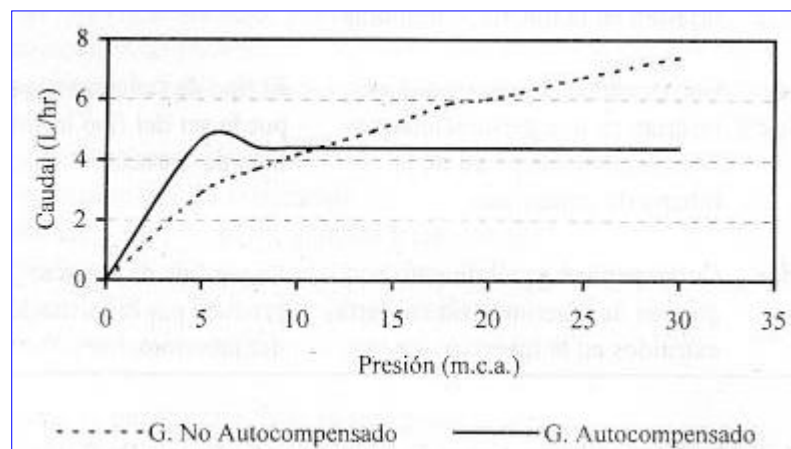
## 14.2 Cálculos hidráulicos

### 14.2.1. PARCELA R-3

#### 14.2.1.1 Tubería portagoteros

En base al cultivo y textura de suelo, con objeto de reducir las pérdidas de carga y evitar problemas por precipitaciones en las tuberías, se proyecta el siguiente ramal portagoteros:

- Diámetro: 20 mm.
- Distancia entre goteros: 1.0 m.
- Tipo de gotero: autocompensante integrado.
- Caudal unitario: 4 l/h.
- Diámetro del bulbo a -40 cm: 1.20 m.
- Final de tubería: llave conjunto limpieza.



#### TUBERÍA MAS DESFAVORABLE.

Las tuberías con goteros autocompensantes, compensan pérdidas de carga entre 1 y 5 atm. entre la presión de trabajo del primer y último gotero. Estas diferencias no son admisibles en el conjunto del sistema de riego pero sí en los ramales.

La pérdida de presión se produce por la diferencia geométrica de nivel entre el primer y último gotero y la longitud de la tubería.

$$H_t = H_f + H_g; \text{ donde } H_f = J \times L \times F_x,$$

J: pérdida de carga en %

L: longitud

F<sub>x</sub>: coef. De Chirtiamsen

H<sub>g</sub>: diferencia de nivel.

### Sector II.

Nº de goteros: 117

Q = 0.468 m<sup>3</sup>/h

Material: PE. / 4 atm

Diámetro: 20 mm.

Velocidad: 0,45 m/s

J = 3.5 %

L = 117 m.

H<sub>g</sub> = 3.55

Coef. Christiamsen F<sub>117</sub> = 0,365

(β=1.75)

**H<sub>t</sub> = 5.04 m.c.a.**

#### **14.2.1.2 Tubería secundaria.**

El cálculo de los portaramales se fundamenta en la variación de caudal necesario desde la salida de la electroválvula, hasta el final, en la velocidad máxima que debe alcanzar el agua y en las pérdidas de carga producidas por fricción y por las diferencias altimétricas. Las características de las tuberías son las siguientes:

- MATERIAL / TIMBRAJE: P.V.C. / 6 atm
- CAUDAL MAX - MIN / SECTOR: 40.08 m<sup>3</sup>/h – 12.94 m<sup>3</sup>/h
- DIAMETRO MAYOR-MENOR: 110 mm – 63 mm
- PERDIDA DE CARGA POR TRAMO: (J % x L X F) ± Hg



| CALCULO DE TUBERÍA SECUNDARIA POR SECTORES PARCELA R3 |        |              |            |          |        |          |             |        |            |              |
|-------------------------------------------------------|--------|--------------|------------|----------|--------|----------|-------------|--------|------------|--------------|
| SECTOR                                                | TRAMO  | LONGITUD (m) | Nº GOTEROS | Q (m³/h) | D (mm) | V. (m/s) | Hg (m.c.a.) | P.C. % | F (β=1.75) | Hf (m.c.a.)  |
| I                                                     | EV-90  | 32           | 9.364      | 37,46    | 110    | 1,25     | 0,00        | 1,00   | 0,382      | 0,12         |
|                                                       | 90-75  | 33           | 6.807      | 27,23    | 90     | 1,30     | 0,00        | 1,40   | 0,382      | 0,18         |
|                                                       | 75-63  | 18           | 4.560      | 18,24    | 75     | 1,38     | 0,00        | 1,80   | 0,401      | 0,13         |
|                                                       | 63-FIN | 45           | 3.240      | 12,96    | 63     | 1,23     | 0,00        | 1,80   | 0,376      | 0,30         |
| <b>TOTAL</b>                                          |        | <b>128</b>   | 9.364      | 37,46    | m3/h   |          | 0,00        |        |            | <b>0,73</b>  |
| SECTOR                                                | TRAMO  | LONGITUD (m) | Nº GOTEROS | Q (m³/h) | D (mm) | V. (m/s) | Hg (m.c.a.) | P.C. % | F          | Hf (m.c.a.)  |
| II                                                    | EV-90  | 32           | 10.019     | 40,08    | 110    | 1,35     | -0,37       | 1,15   | 0,382      | -0,23        |
|                                                       | 90-75  | 33           | 7.456      | 29,82    | 90     | 1,50     | -0,39       | 1,80   | 0,382      | -0,16        |
|                                                       | 75-63  | 18           | 4.893      | 19,57    | 75     | 1,48     | -0,21       | 2,05   | 0,401      | -0,06        |
|                                                       | 63-FIN | 45           | 3.728      | 14,91    | 63     | 1,50     | -0,53       | 2,95   | 0,376      | -0,03        |
| <b>TOTAL</b>                                          |        | <b>128</b>   | 10.019     | 40,08    | m3/h   |          | -1,50       |        |            | <b>-0,49</b> |
| SECTOR                                                | TRAMO  | LONGITUD (m) | Nº GOTEROS | Q (m³/h) | D (mm) | V. (m/s) | Hg (m.c.a.) | P.C. % | F          | Hf (m.c.a.)  |
| III                                                   | EV-90  | 32           | 10.019     | 40,08    | 110    | 1,35     | 0,00        | 1,15   | 0,382      | 0,14         |
|                                                       | 90-75  | 33           | 7.456      | 29,82    | 90     | 1,50     | 0,00        | 1,80   | 0,382      | 0,23         |
|                                                       | 75-63  | 18           | 4.893      | 19,57    | 75     | 1,48     | 0,00        | 2,05   | 0,401      | 0,15         |
|                                                       | 63-FIN | 45           | 3.728      | 14,91    | 63     | 1,50     | 0,00        | 2,95   | 0,376      | 0,50         |
| <b>TOTAL</b>                                          |        | <b>128</b>   | 10.019     | 40,08    | m3/h   |          | 0,00        |        |            | <b>1,01</b>  |
| SECTOR                                                | TRAMO  | LONGITUD (m) | Nº GOTEROS | Q (m³/h) | D (mm) | V. (m/s) | Hg (m.c.a.) | P.C. % | F          | Hf (m.c.a.)  |
| IV                                                    | EV-90  | 32           | 9.696      | 38,78    | 110    | 1,28     | 0,00        | 1,10   | 0,382      | 0,13         |
|                                                       | 90-75  | 33           | 7.108      | 28,43    | 90     | 1,42     | 0,00        | 1,65   | 0,382      | 0,21         |
|                                                       | 75-63  | 18           | 4.584      | 18,34    | 75     | 1,38     | 0,00        | 1,80   | 0,401      | 0,13         |
|                                                       | 63-FIN | 45           | 3.234      | 12,94    | 63     | 1,23     | 0,00        | 1,80   | 0,376      | 0,30         |
| <b>TOTAL</b>                                          |        | <b>128</b>   | 9.696      | 38,78    | m3/h   |          | 0,00        |        |            | <b>0,78</b>  |

### **Tubería más desfavorable:**

#### SECTOR III

- Longitud: 210 m.
- Diámetro: 110-63 mm.
- Caudal: 40.08 m<sup>3</sup>/h
- Ht = **1.01 m.c.a**

#### **14.2.1.3. Presión necesaria en la electroválvula.**

La presión necesaria será la resultante en el ramal, más las pérdidas producidas en la secundaria.

El sector III, es el más desfavorable en cuanto a pérdidas de carga,, tanto en la tubería portagoteros como en la secundaria.

Presión necesaria al principio de la tubería porta-gotero:

$$P_o = H_n + \frac{3}{4} (H_f \pm H_g)$$

H<sub>n</sub>: presión de trabajo. (20 m.c.a.)

H<sub>f</sub>: pérdida de carga de tubería.

H<sub>g</sub>: diferencia de cota.

Presión necesaria en la salida de la electroválvula :

$$P_e = P_o + H_f \pm H_g$$

La presión resultante en cada salida, se va a incrementar un 5 % por pérdidas en piezas especiales.

Una vez reflejados los cálculos de las tuberías secundarias por sectores, se procede a determinar las presiones de salida para el riego del sector:

Portagotero (ramal):

$$P_o = 20 + \frac{3}{4} (5.04) = 23.78 \text{ m.c.a.}$$

Tubería secundaria (portaramal):

Ht = 1.01 m.c.a.

Salida (electroválvula):

Pe = 23.78 + 1.01 = **24.79 m.c.a.** ⇔ 2.48 atm

#### 14.2.1.4. Tubería general.

Se calcula, por un lado, en función del caudal máximo instantáneo, los sectores creados y el caudal disponible, el caudal máximo instantáneo efectivo de riego, que se producirá regando simultáneamente los sectores I, II, III y IV, y por otro, los tramos para abastecer cada sector.

El resultado es una tubería con las siguientes características:

|                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| Q = 39.098 got x 4 l/h/got.=        | <b>156,39 m<sup>3</sup>/hora</b> |
| MATERIAL / PRESION:                 | <b>P.V.C. / 6 atm.</b>           |
| DIAMETROS:                          | <b>200 / 110 mm</b>              |
| PERDIDA DE CARGA PIEZAS ESPECIALES: | <b>5 %</b>                       |

TRAMO: PUNTO F- SECTOR I

|                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| Q:               | 156.39 m <sup>3</sup> /h |
| Longitud:        | 364 m.                   |
| Diámetro:        | 200 mm.                  |
| V:               | 1.50 m/s                 |
| J:               | 0.65 %                   |
| Hg:              | 0 m.c.a.                 |
| H <sub>1</sub> = | 2.4 m.c.a                |

TRAMO: PUNTO I- SECTOR II

|                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| Q:               | 118.94 m <sup>3</sup> /h |
| Longitud:        | 235 m.                   |
| Diámetro:        | 200 mm.                  |
| V:               | 1.15 m/s                 |
| J:               | 0.40 %                   |
| Hg:              | 4.7 m.c.a.               |
| H <sub>2</sub> = | 7.1 m.c.a                |

TRAMO: SECTOR II - SECTOR III

Q: 78.86 m<sup>3</sup>/h  
Longitud: 241 m.  
Diámetro: 160 mm.  
V: 1.2 m/s  
J: 0.56 %  
Hg: 5.2 m.c.a.  
H<sub>3</sub> = 6.55 m.c.a

TRAMO: SECTOR III - SECTOR IV

Q: 38,78 m<sup>3</sup>/h  
Longitud: 238 m.  
Diámetro: 110 mm.  
V: 1.28 m/s  
J: 1.10 %  
Hg: 0 m.c.a.  
H<sub>4</sub> = 2.62 m.c.a

PERDIDA DE CARGA EN LA TUBERÍA:

$$H_t = (H_1 + H_2 + H_3 + H_4) 1.05 = (2.4 + 7.1 + 6.55 + 2.62) 1.05 = \mathbf{19.6 \text{ m.c.a}}$$

-Presión necesaria

Presión al final: 24.79 m.c.a.

Presión al principio: **44.39 m.c.a.**

Como la presión de llegada al punto F de la tubería de abastecimiento, según los cálculos del apartado 14.2.3, es de 45.07 m.c.a y la presión necesaria en las electroválvulas es de 24.79 m.c.a, se colocará un reductor de presión en la salida.

## 14.2.2. PARCELA R-4

### 14.2.2.1 Tubería portagoteros

Expuestas en el apartado anterior las características de la tubería, se procede a calcular la tubería más desfavorable.

#### Sector IV.

Nº de goteros: 196

Q = 0.784 m<sup>3</sup>/h

Material: PE. / 4 atm

Diámetro: 20 mm.

Velocidad: 0,95 m/s

J = 7.8 %

L = 196 m.

Hg = 0

Coef. Christiansen  $F_{196} = 0,365$

( $\beta=1.75$ )

**Ht = 5.58 m.c.a.**

### 14.2.2.2 Tubería secundaria.

Las características de las tuberías son las siguientes:

- MATERIAL / TIMBRAJE: P.V.C. / 6 atm
- CAUDAL MAX - MIN / SECTOR: 34.828 m<sup>3</sup>/h – 12.70 m<sup>3</sup>/h
- DIAMETRO MAYOR-MENOR: 110 mm – 63 mm
- PERDIDA DE CARGA POR TRAMO: (J % x L X F) ± Hg

| CALCULO DE TUBERÍA SECUNDARIA POR SECTORES PARCELA R4 |        |              |            |          |        |          |             |        |            |             |
|-------------------------------------------------------|--------|--------------|------------|----------|--------|----------|-------------|--------|------------|-------------|
| SECTOR                                                | TRAMO  | LONGITUD (m) | Nº GOTEROS | Q (m³/h) | D (mm) | V. (m/s) | Hg (m.c.a.) | P.C. % | F (β=1.75) | Hf (m.c.a.) |
| I                                                     | EV-90  | 43,5         | 8.649      | 34,60    | 110    | 1,15     | 0,00        | 0,85   | 0,377      | 0,14        |
|                                                       | 90-75  | 30           | 6.105      | 24,42    | 90     | 1,25     | 0,00        | 1,25   | 0,384      | 0,14        |
|                                                       | 75-63  | 21           | 4.409      | 17,64    | 75     | 1,27     | 0,00        | 1,60   | 0,395      | 0,13        |
|                                                       | 63-FIN | 72           | 3.222      | 12,89    | 63     | 1,22     | 0,00        | 1,70   | 0,372      | 0,46        |
| <b>TOTAL</b>                                          |        | <b>166,5</b> | 8.649      | 34,60    | m3/h   |          | 0,00        |        |            | <b>0,87</b> |
| SECTOR                                                | TRAMO  | LONGITUD (m) | Nº GOTEROS | Q (m³/h) | D (mm) | V. (m/s) | Hg (m.c.a.) | P.C. % | F          | Hf (m.c.a.) |
| II                                                    | EV-90  | 43,5         | 8.705      | 34,82    | 110    | 1,15     | 0,00        | 0,85   | 0,377      | 0,14        |
|                                                       | 90-75  | 30           | 6.155      | 24,62    | 90     | 1,23     | 0,00        | 0,83   | 0,384      | 0,10        |
|                                                       | 75-63  | 21           | 4.455      | 17,82    | 75     | 1,30     | 0,00        | 1,65   | 0,395      | 0,14        |
|                                                       | 63-FIN | 89           | 3.265      | 13,06    | 63     | 1,23     | 0,00        | 1,80   | 0,373      | 0,60        |
| <b>TOTAL</b>                                          |        | <b>183,5</b> | 8.705      | 34,82    | m3/h   |          | 0,00        |        |            | <b>0,97</b> |
| SECTOR                                                | TRAMO  | LONGITUD (m) | Nº GOTEROS | Q (m³/h) | D (mm) | V. (m/s) | Hg (m.c.a.) | P.C. % | F          | Hf (m.c.a.) |
| III                                                   | EV-75  | 64,5         | 8.107      | 32,43    | 90     | 1,58     | 0,00        | 2,10   | 0,372      | 0,50        |
|                                                       | 75-63  | 27           | 4.465      | 17,86    | 75     | 1,30     | 0,00        | 1,65   | 0,387      | 0,17        |
|                                                       | 63-FIN | 81           | 3.175      | 12,70    | 63     | 1,27     | 0,00        | 1,70   | 0,370      | 0,51        |
| <b>TOTAL</b>                                          |        | <b>172,5</b> | 8.107      | 32,43    | m3/h   |          | 0,00        |        |            | <b>1,19</b> |
| SECTOR                                                | TRAMO  | LONGITUD (m) | Nº GOTEROS | Q (m³/h) | D (mm) | V. (m/s) | Hg (m.c.a.) | P.C. % | F          | Hf (m.c.a.) |
| IV                                                    | EV-75  | 58,5         | 8.190      | 32,76    | 90     | 1,61     | 0,00        | 2,20   | 0,373      | 0,48        |
|                                                       | 75-63  | 18           | 4.420      | 17,68    | 75     | 1,27     | 0,00        | 1,60   | 0,401      | 0,12        |
|                                                       | 63-FIN | 72           | 3.259      | 13,04    | 63     | 1,23     | 0,00        | 1,80   | 0,372      | 0,48        |
| <b>TOTAL</b>                                          |        | <b>148,5</b> | 8.190      | 32,76    | m3/h   |          | 0,00        |        |            | <b>1,08</b> |

**Tubería más desfavorable:**

**SECTOR III**

- Longitud: 172.5 m.
- Diámetro: 90-63 mm.
- Caudal: 32.43 m3/h
- Ht = **1.19 m.c.a.**

### 14.2.2.3. Presión necesaria en la electroválvula.

La presión necesaria será la resultante en el ramal, más las pérdidas producidas en la secundaria.

El sector IV es el más desfavorable en el ramal portagoteros y el sector III en la tubería secundaria. Sumamos las pérdidas de las dos situaciones.

Presión necesaria al principio de la tubería porta-gotero:

$$P_o = H_n + \frac{3}{4} (H_f \pm H_g)$$

$H_n$ : presión de trabajo. (20 m.c.a.)

$H_f$ : pérdida de carga de tubería.

$H_g$ : diferencia de cota.

Presión necesaria en la salida de la electroválvula :

$$P_e = P_o + H_f \pm H_g$$

La presión resultante en cada salida, se va a incrementar un 5 % por pérdidas en piezas especiales.

Una vez reflejados los cálculos de las tuberías secundarias por sectores, se procede a determinar las presiones de salida para el riego del sector:

Portagotero (ramal):

$$P_o = 20 + \frac{3}{4} (5.58) = 24.19 \text{ m.c.a.}$$

Tubería secundaria (portaramal):

$$H_t = 1.19 \text{ m.c.a.}$$

Salida (electroválvula):

$$P_e = 24.19 + 1.19 = \mathbf{25.38 \text{ m.c.a.}} \Leftrightarrow 2.54 \text{ atm}$$

#### 14.2.2.4. Tubería general.

Se calcula, en función del caudal máximo instantáneo, los sectores creados y el caudal disponible, el caudal máximo instantáneo efectivo de riego, que se producirá regando simultáneamente los sectores I, II, III y IV.

El resultado es una tubería con las siguientes características:

|                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Q = 33.651 x 4 l/h/got.=            | <b>134.6 m<sup>3</sup>/hora</b> |
| MATERIAL / PRESION:                 | <b>P.V.C. / 6 atm.</b>          |
| DIAMETROS:                          | <b>160 mm</b>                   |
| PERDIDA DE CARGA PIEZAS ESPECIALES: | <b>5 %</b>                      |

#### TRAMO: PUNTO H - ELECTROVÁLVULAS

|                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| Q:               | 102.18 m <sup>3</sup> /h  |
| Longitud:        | 281 m.                    |
| Diámetro:        | 200 mm.                   |
| V:               | 1.35 m/s                  |
| J:               | 0.5 %                     |
| Hg:              | 0 m.c.a.                  |
| Hf:              | 1.41 x 1.05 = 1.48 m.c.a. |
| H <sub>t</sub> = | 1.48 m.c.a                |

-Presión necesaria

Presión al final: 25.38 m.c.a.

Presión al principio: **26.86 m.c.a.**

Como la presión de llegada al punto H de la tubería de abastecimiento, es muy superior a la requerida, se colocará un reductor de presión en la salida.



## 15.

## CASETA DE RIEGO

### 15.1 Cálculos de la estructura.

#### DATOS DE PARTIDA.

Dimensiones: 4.5 x 3 m.

Tipo de acero utilizado: acero S-275-JR.

Se va a realizar el cálculo de la estructura en las dos direcciones principales de la misma.

Los pórticos de la caseta tienen todos los nudos rígidos y se consideran empotrados en la cimentación.

#### CARGAS CONSIDERADAS.

Las cargas se han determinado siguiendo los criterios establecidos en el CTE y de acuerdo a la geometría existente.

Las cargas consideradas son las siguientes:

##### 1.- Peso propio.

1. Cubierta. Formada por una chapa de acero  $e=0,6$ . 10 kg/m<sup>2</sup>.
2. Estructura. Correas de perfil metálico a calcular.

2.- Nieve, según el CTE. Teniendo en cuenta la pendiente de la cubierta y su situación, el valor de carga de nieve considerado es de 0,50 kN/m<sup>2</sup> (60 kg/m<sup>2</sup>).

3.- Sobrecarga de uso, según el CTE. Por ser una cubierta accesible solo para conservación y ser una cubierta ligera con correas (peso propio menor que 100 kg/m<sup>2</sup>) (categoría de uso G1) se obtiene un valor para esta sobrecarga de 0,4 kN/m<sup>2</sup> (40 kg/m<sup>2</sup>).

4.- Viento, según el CTE. La carga del viento siempre es una carga que actúa en la dirección normal a la superficie donde se considera su esfuerzo. Por estar situada la estructura en Villamiel tenemos una presión dinámica de viento de 0,42 kN/m<sup>2</sup>.

El coeficiente de exposición, considerando que la estructura se encuentra en una zona de grado de aspereza II (terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia) y que tiene una altura menor de 3.5 metros, tiene un valor para el mismo de 2,23.

Para determinar el coeficiente de eólico tenemos que tener en cuenta la geometría de la caseta así como que el cálculo se va a realizar en las dos direcciones principales de la misma.

Debido a que la caseta tiene huecos en la fachada hay que considerar también el efecto de los mismos que provoca presión/succión interior, cuyo efecto se sumarán a la presión/succión exterior. El valor de estos coeficientes se obtiene a partir de la tabla 3.6 del documento SE-AE.

Los coeficientes de exposición se han obtenido a partir de los casos siguientes tabulados en el CTE:

- Tabla D.3. Paramentos verticales. Área mayor de 10 m<sup>2</sup>.
- Tabla D.5. Cubierta plana a 1 agua en todos los sentidos considerados en el cálculo para la carga de viento.

## **CÁLCULOS REALIZADOS.**

### **Cálculo de las correas.**

Se ha considerado que las correas tienen una longitud de 3 metros y se montan con una separación de 1 metro.

La carga más desfavorable que van a tener las correas viene dada por la succión del viento considerando el viento en sentido longitudinal. Esta carga tiene un valor de 1,27 kN/m<sup>2</sup>.

Se calculan las correas como vigas biapoyadas considerando los datos anteriores y una limitación de flecha de L/300.

El perfil obtenido para las correas es tubo 80x60x3.

## **Cálculo de los pórticos.**

Los cálculos de la estructura de los pórticos se han realizado utilizando el programa Tricalc Pórticos de ARKTEC siguiendo los criterios marcados por el CTE.

El criterio de la norma determinante para el dimensionado de los perfiles ha sido la limitación del desplome de la estructura que marca el CTE para mantener la integridad de los elementos constructivos que pueden ser dañados por desplazamientos horizontales de la estructura y que está limitado a la altura/250=1,4 cm.

Se adjuntan los siguientes listados procedentes de los cálculos realizados con el programa para cada uno de los dos casos considerados:

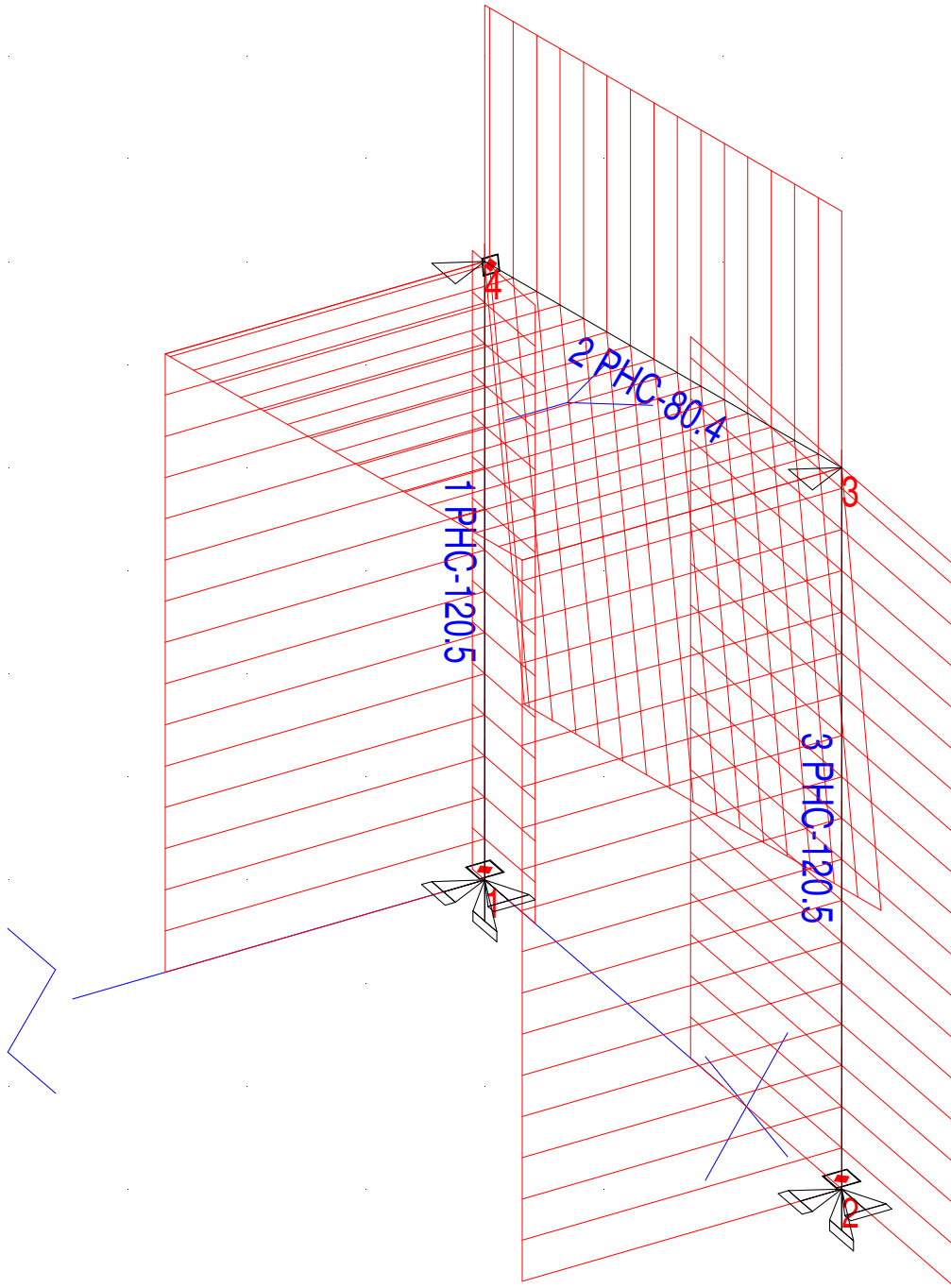
1. Gráfica de geometría.
2. Gráfica de momentos flectores.
3. Listado de geometría.
4. Listado de cargas.
5. Listado de reacciones.
6. Listado de comprobación del acero.
7. Listado de desplazamientos.
8. Listado de flechas.

## **RESULTADOS.**

Según los cálculos realizados, los perfiles que componen la estructura de la caseta son los siguientes:

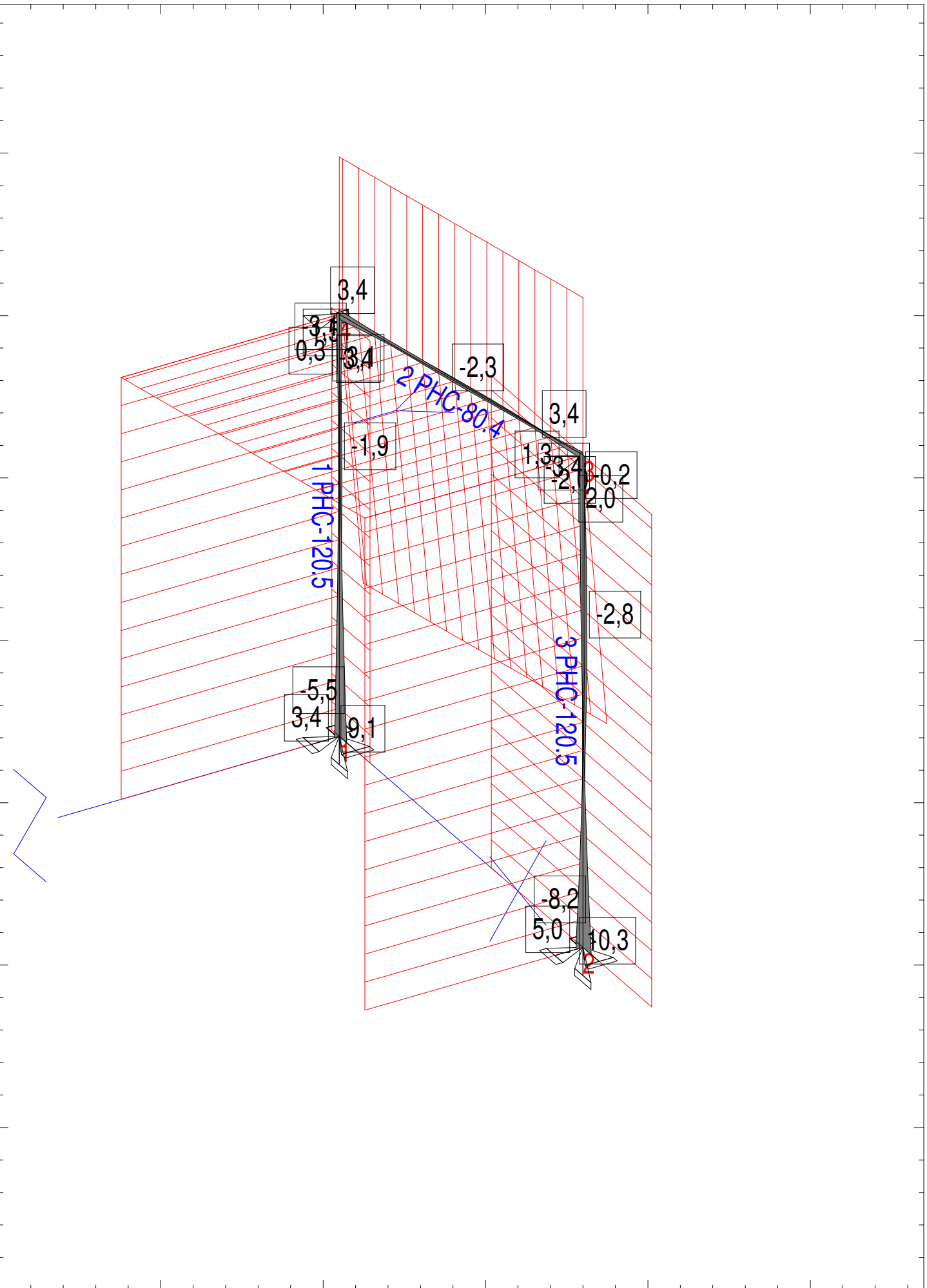
1. Pilares: Tubo 120x120x5.
2. Vigas que unen los pilares: Tubo 80x80x4.
3. Correas: Tubo 80x60x3 de longitud 3 metros montadas con una separación de 1 metro.

PROYECTO : Caseta instalación de riego. T.F.G.  
ESTRUCTURA: Alzado este (alzado este)



Gráfica Momentos Flectores YZ

PROYECTO : Caseta instalación de riego. T.F.G.  
ESTRUCTURA: Alzado este (alzado este)



## LISTADO DE GEOMETRIA

PROYECTO : Caseta instalación de riego. T.F.G.  
ESTRUCTURA: Alzado este (alzado este)

## BARRAS

| BARRA | NI | NF | L (cm) | CRECIMIENTO | TIPO | UNIÓN |
|-------|----|----|--------|-------------|------|-------|
| 1     | 1  | 4  | 300,0  | 1 A EJE     |      | R-R   |
| 2     | 3  | 4  | 304,1  | 1 A EJE     |      | R-R   |
| 3     | 2  | 3  | 350,0  | 1 A EJE     |      | R-R   |

## LISTADO DE CARGAS

PROYECTO : Caseta instalación de riego. T.F.G.  
 ESTRUCTURA: Alzado este (alzado este)

| BARRA | CARGA     | a (cm) | l (cm) | Dirección           | HIP Id |
|-------|-----------|--------|--------|---------------------|--------|
| 1     | QC (kN/m) | 0,17   |        | (+0,00,-1,00,+0,00) | 0 G    |
| 1     | QC (kN/m) | 0,19   |        | (+1,00,+0,00,+0,00) | 3 W1   |
| 1     | QC (kN/m) | 2,12   |        | (+0,00,+0,00,-1,00) | 3 W1   |
| 1     | QC (kN/m) | 0,76   |        | (-1,00,+0,00,+0,00) | 4 W2   |
| 1     | QC (kN/m) | 0,99   |        | (+0,00,+0,00,-1,00) | 4 W2   |
| 2     | QC (kN/m) | 0,09   |        | (+0,00,-1,00,+0,00) | 0 G    |
| 2     | QC (kN/m) | 0,15   |        | (+0,00,-1,00,+0,00) | 0 G    |
| 2     | QC (kN/m) | 0,20   |        | (+0,00,-1,00,+0,00) | 0 G    |
| 2     | QC (kN/m) | 0,80   |        | (+0,00,-1,00,+0,00) | 1 Q1   |
| 2     | QC (kN/m) | 2,12   |        | (+0,00,+0,00,-1,00) | 3 W1   |
| 2     | QC (kN/m) | 2,16   |        | (-0,16,+0,99,+0,00) | 3 W1   |
| 2     | QC (kN/m) | 0,99   |        | (+0,00,+0,00,-1,00) | 4 W2   |
| 2     | QC (kN/m) | 1,41   |        | (-0,16,+0,99,+0,00) | 4 W2   |
| 2     | QC (kN/m) | 1,00   |        | (+0,00,-1,00,+0,00) | 22 S   |
| 3     | QC (kN/m) | 0,17   |        | (+0,00,-1,00,+0,00) | 0 G    |
| 3     | QC (kN/m) | 2,12   |        | (+0,00,+0,00,-1,00) | 3 W1   |
| 3     | QC (kN/m) | 2,26   |        | (+1,00,+0,00,+0,00) | 3 W1   |
| 3     | QC (kN/m) | 0,99   |        | (+0,00,+0,00,-1,00) | 4 W2   |
| 3     | QC (kN/m) | 1,69   |        | (-1,00,+0,00,+0,00) | 4 W2   |





LISTADO DE COMPROBACIONES

PROYECTO : Caseta instalación de riego. T.F.G.  
 ESTRUCTURA: Alzado este (alzado este)

|       |     |                     |     |       |       |  |
|-------|-----|---------------------|-----|-------|-------|--|
|       | *** | COMPROBACIÓN NORMAL | *** |       |       |  |
| PILAR | 1   | ( PHC-120.5         | )   | 300cm | 41,8% |  |
|       | *** | COMPROBACIÓN NORMAL | *** |       |       |  |
| DIAG. | 2   | ( PHC-80.4          | )   | 304cm | 54,8% |  |
|       | *** | COMPROBACIÓN NORMAL | *** |       |       |  |
| PILAR | 3   | ( PHC-120.5         | )   | 350cm | 51,2% |  |

LISTADO DE DESPLAZAMIENTOS

PROYECTO : Caseta instalación de riego. T.F.G.  
 ESTRUCTURA: Alzado este (alzado este)

Desplazamientos. Ejes generales, Acero, E.L.S., sin mayorar

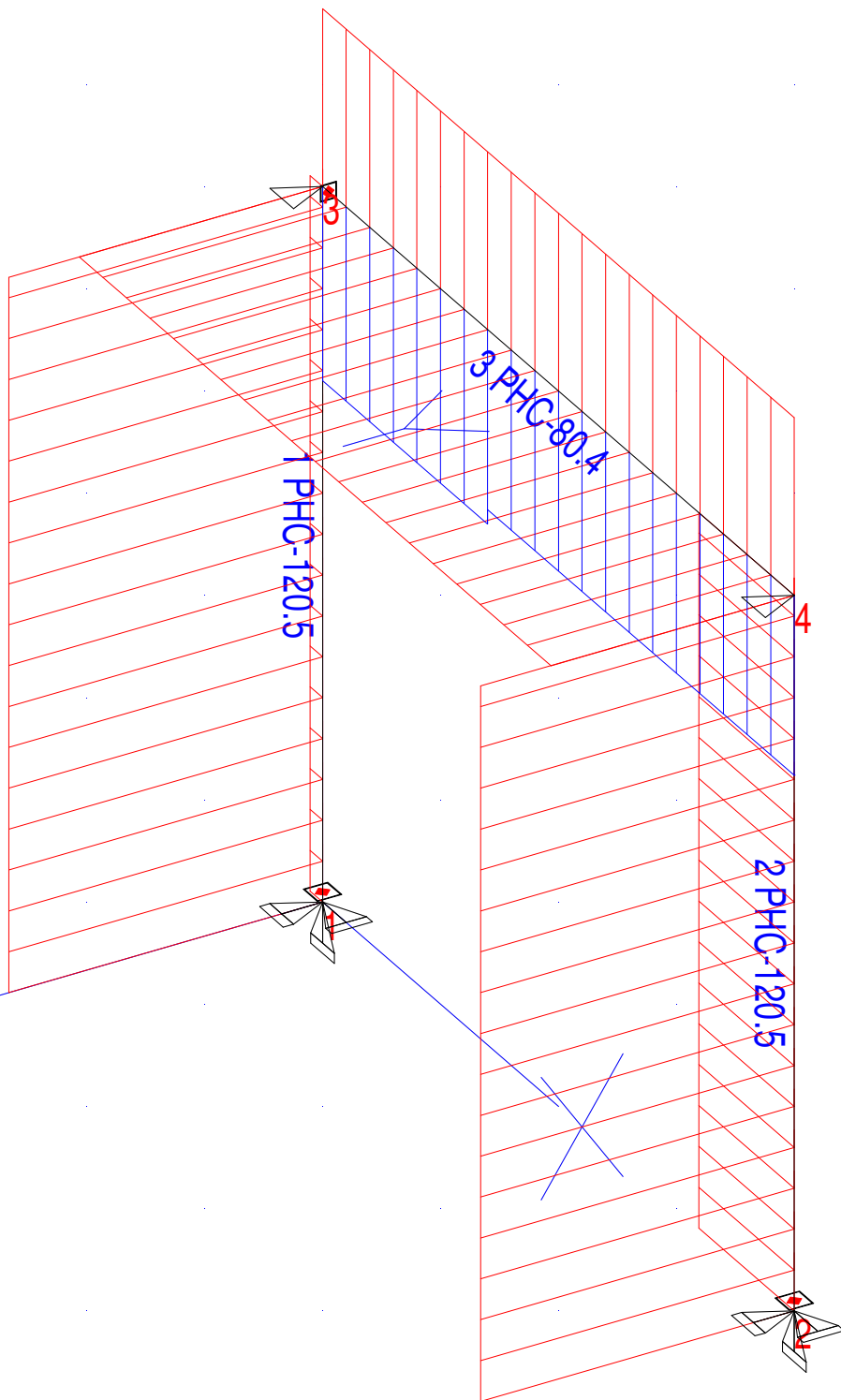
| NN | Tipo   | HIP | Id | Dx(cm) | Dy(cm) | Dz(cm) | Gx(rad) | Gy(rad) | Gz(rad) |
|----|--------|-----|----|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 1  | xyzxyz | M+  | A  | +0,000 | +0,000 | +0,000 | +0,0000 | +0,0000 | +0,0000 |
| 1  | xyzxyz | M-  | A  | +0,000 | +0,000 | +0,000 | +0,0000 | +0,0000 | +0,0000 |
| 2  | xyzxyz | M+  | A  | +0,000 | +0,000 | +0,000 | +0,0000 | +0,0000 | +0,0000 |
| 2  | xyzxyz | M-  | A  | +0,000 | +0,000 | +0,000 | +0,0000 | +0,0000 | +0,0000 |
| 3  | __z__  | M+  | A  | +0,752 | +0,002 | +0,000 | +0,0021 | +0,0000 | +0,0030 |
| 3  | __z__  | M-  | A  | -1,298 | -0,003 | +0,000 | +0,0000 | -0,0047 | -0,0016 |
| 4  | __z__  | M+  | A  | +0,750 | +0,002 | +0,000 | +0,0011 | +0,0048 | +0,0052 |
| 4  | __z__  | M-  | A  | -1,297 | -0,002 | +0,000 | +0,0000 | +0,0000 | -0,0028 |

## LISTADO DE FLECHAS

PROYECTO : Caseta instalación de riego. T.F.G.  
ESTRUCTURA: Alzado este (alzado este)

|       |              |   |                   |                                        |                 |
|-------|--------------|---|-------------------|----------------------------------------|-----------------|
| Diag. | 2 ( PHC-80.4 | ) | 304cm Flecha ins. | Yp/Zp(+0,313;-0,220) / (+0,000;-0,573) | [F.Adm.=+0,869] |
| Diag. | 2 ( PHC-80.4 | ) | 304cm Flecha dif. | Yp/Zp(+0,000;-0,096) / (+0,000;+0,000) | [F.Adm.=+1,013] |

PROYECTO : Caseta instalación de riego. T.F.G.  
ESTRUCTURA: Alzado norte (alzado norte)





## LISTADO DE GEOMETRIA

PROYECTO : Caseta instalación de riego. T.F.G.  
ESTRUCTURA: Alzado norte (alzado norte)

## BARRAS

| BARRA | NI | NF | L (cm) | CRECIMIENTO | TIPO | UNIÓN |
|-------|----|----|--------|-------------|------|-------|
| 1     | 1  | 3  | 350,0  | 1 A EJE     |      | R-R   |
| 2     | 2  | 4  | 350,0  | 1 A EJE     |      | R-R   |
| 3     | 3  | 4  | 400,0  | 1 A EJE     |      | R-R   |

LISTADO DE CARGAS

PROYECTO : Caseta instalación de riego. T.F.G.  
 ESTRUCTURA: Alzado norte (alzado norte)

| BARRA | CARGA     | a (cm) | l (cm)  | Dirección           | HIP Id |
|-------|-----------|--------|---------|---------------------|--------|
| 1     | QC (kN/m) | 0,17   |         | (+0,00,-1,00,+0,00) | 0 G    |
| 1     | QC (kN/m) | 0,21   |         | (+1,00,+0,00,+0,00) | 3 W1   |
| 1     | QC (kN/m) | 3,07   |         | (+0,00,+0,00,-1,00) | 3 W1   |
| 2     | QC (kN/m) | 0,17   |         | (+0,00,-1,00,+0,00) | 0 G    |
| 2     | QC (kN/m) | 1,62   |         | (+1,00,+0,00,+0,00) | 3 W1   |
| 2     | QC (kN/m) | 3,07   |         | (+0,00,+0,00,-1,00) | 3 W1   |
| 3     | QC (kN/m) | 0,09   |         | (+0,00,-1,00,+0,00) | 0 G    |
| 3     | QC (kN/m) | 0,15   |         | (+0,00,-1,00,+0,00) | 0 G    |
| 3     | QC (kN/m) | 0,15   |         | (+0,00,-1,00,+0,00) | 0 G    |
| 3     | QC (kN/m) | 0,60   |         | (+0,00,-1,00,+0,00) | 1 Q1   |
| 3     | QC (kN/m) | 2,38   |         | (+0,00,+0,00,-1,00) | 3 W1   |
| 3     | QD (kN/m) | 1,76   | 150 250 | (+0,00,+1,00,+0,00) | 3 W1   |
| 3     | QD (kN/m) | 1,90   | 0 150   | (+0,00,+1,00,+0,00) | 3 W1   |
| 3     | QC (kN/m) | 0,75   |         | (+0,00,-1,00,+0,00) | 22 S   |





LISTADO DE COMPROBACIONES

PROYECTO : Caseta instalación de riego. T.F.G.  
 ESTRUCTURA: Alzado norte (alzado norte)

|       |     |                     |     |       |       |  |
|-------|-----|---------------------|-----|-------|-------|--|
|       | *** | COMPROBACIÓN NORMAL | *** |       |       |  |
| PILAR | 1   | ( PHC-120.5         | )   | 350cm | 54,0% |  |
|       | *** | COMPROBACIÓN NORMAL | *** |       |       |  |
| PILAR | 2   | ( PHC-120.5         | )   | 350cm | 58,7% |  |
|       | *** | COMPROBACIÓN NORMAL | *** |       |       |  |
| VIGA  | 3   | ( PHC-80.4          | )   | 400cm | 83,0% |  |

LISTADO DE DESPLAZAMIENTOS

PROYECTO : Caseta instalación de riego. T.F.G.  
 ESTRUCTURA: Alzado norte (alzado norte)

Desplazamientos. Ejes generales, Acero, E.L.S., sin mayorar

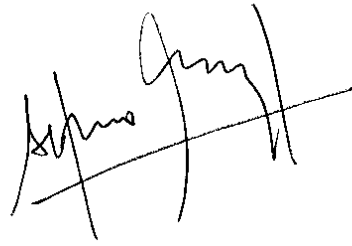
| NN | Tipo   | HIP | Id | Dx(cm) | Dy(cm) | Dz(cm) | Gx(rad) | Gy(rad) | Gz(rad) |
|----|--------|-----|----|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 1  | xyzxyz | M+  | A  | +0,000 | +0,000 | +0,000 | +0,0000 | +0,0000 | +0,0000 |
| 1  | xyzxyz | M-  | A  | +0,000 | +0,000 | +0,000 | +0,0000 | +0,0000 | +0,0000 |
| 2  | xyzxyz | M+  | A  | +0,000 | +0,000 | +0,000 | +0,0000 | +0,0000 | +0,0000 |
| 2  | xyzxyz | M-  | A  | +0,000 | +0,000 | +0,000 | +0,0000 | +0,0000 | +0,0000 |
| 3  | __z__  | M+  | A  | +1,102 | +0,002 | +0,000 | +0,0028 | +0,0110 | +0,0000 |
| 3  | __z__  | M-  | A  | +0,000 | -0,003 | +0,000 | +0,0000 | +0,0000 | -0,0033 |
| 4  | __z__  | M+  | A  | +1,104 | +0,002 | +0,000 | +0,0028 | +0,0000 | +0,0017 |
| 4  | __z__  | M-  | A  | -0,001 | -0,003 | +0,000 | +0,0000 | -0,0110 | -0,0039 |

## LISTADO DE FLECHAS

PROYECTO : Caseta instalación de riego. T.F.G.  
ESTRUCTURA: Alzado norte (alzado norte)

|      |              |   |                   |                                        |                 |
|------|--------------|---|-------------------|----------------------------------------|-----------------|
| Viga | 3 ( PHC-80.4 | ) | 400cm Flecha ins. | Yp/Zp(+0,472;-0,683) / (-0,000;-0,000) | [F.Adm.=+1,143] |
| Viga | 3 ( PHC-80.4 | ) | 400cm Flecha dif. | Yp/Zp(+0,230;-0,000) / (-0,000;-0,000) | [F.Adm.=+1,333] |

En Toledo a 11 de julio de 2015

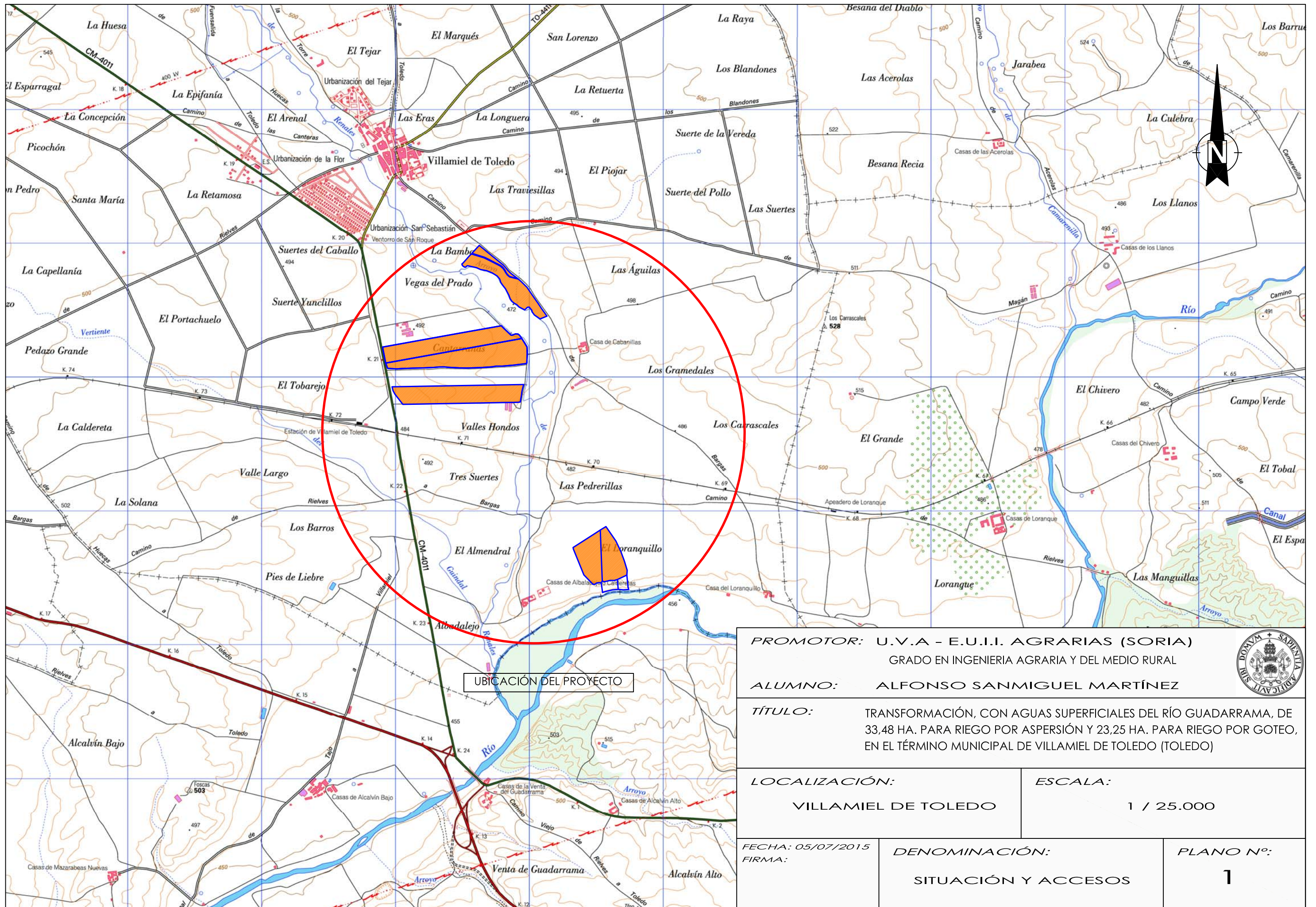
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alfonso Sanmiguel Martínez', written over a horizontal line.

El alumno: Alfonso Sanmiguel Martínez

### III. PLANOS

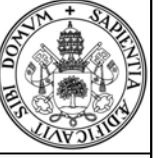
## Índice

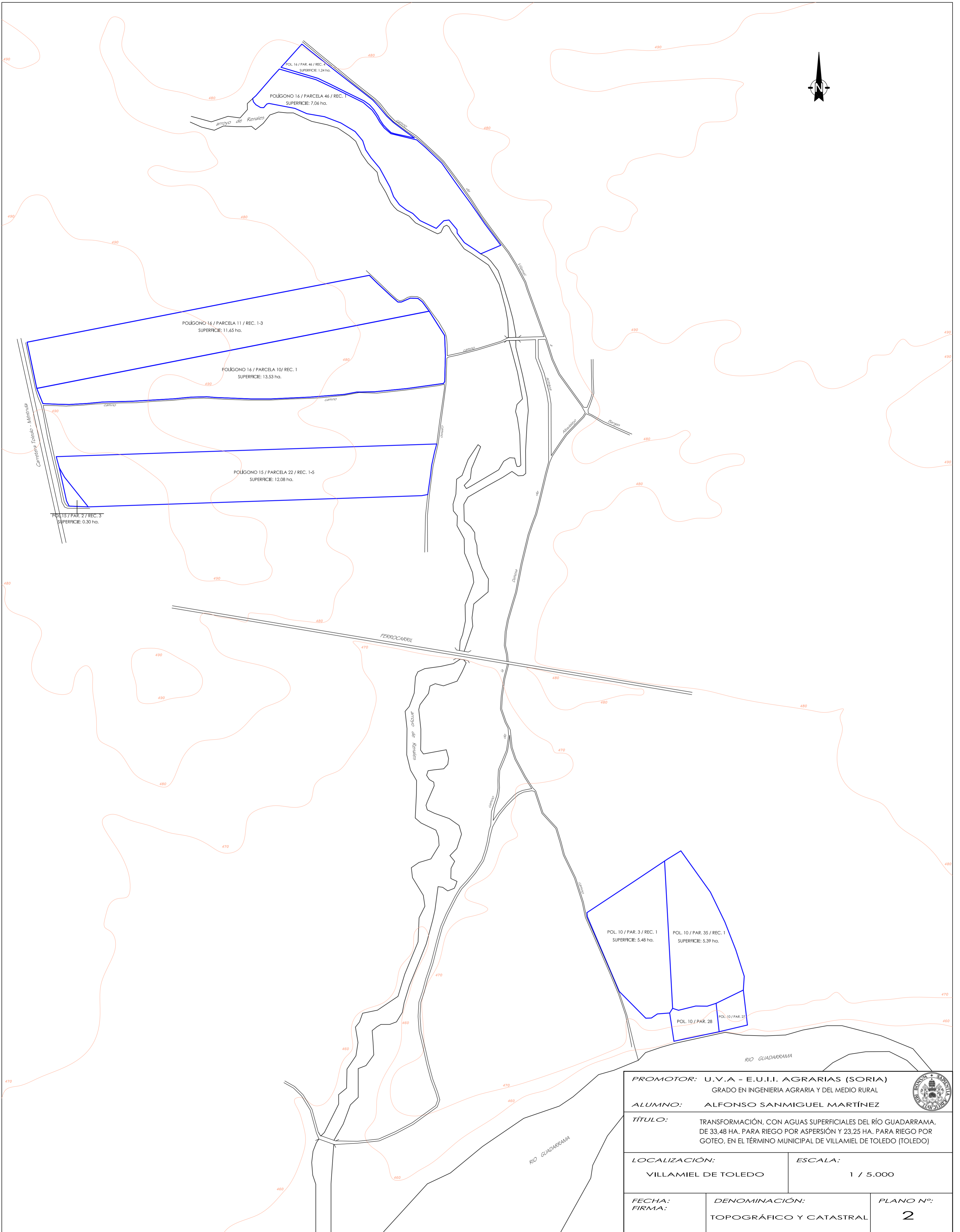
1. **SITUACIÓN.**
2. **TOPOGRÁFICO Y CATASTRAL.**
3. **RIEGO Y TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO.**
4. **RIEGO POR ASPERSIÓN.**
5. **RIEGO POR GOTEO.**
6. **TOMA DE AGUA.**
7. **DETALLES.**
8. **CASETA.**
9. **Z.E.P.A.**



UBICACIÓN DEL PROYECTO

|                                                                                                                                                                                                            |                                             |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
| <b>PROMOTOR:</b> U.V.A - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y DEL MEDIO RURAL                                                                                                        |                                             |                       |
| <b>ALUMNO:</b> ALFONSO SANMIGUEL MARTÍNEZ                                                                                                                                                                  |                                             |                       |
| <b>TÍTULO:</b> TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO) |                                             |                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>VILLAMIEL DE TOLEDO                                                                                                                                                                | <b>ESCALA:</b><br>1 / 25.000                |                       |
| <b>FECHA:</b> 05/07/2015<br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                                                                  | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>SITUACIÓN Y ACCESOS | <b>PLANO N°:</b><br>1 |










|                                                                                                                                                                                                             |                                                 |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>PROMOTOR:</b> U.V.A - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y DEL MEDIO RURAL                                                                                                         |                                                 |                       |
| <b>ALUMNO:</b> ALFONSO SANMIGUEL MARTÍNEZ                                                                                                                                                                   |                                                 |                       |
| <b>TÍTULO:</b> TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEJO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO) |                                                 |                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>VILLAMIEL DE TOLEDO                                                                                                                                                                 | <b>ESCALA:</b><br>1 / 5.000                     |                       |
| <b>FECHA:</b><br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                                                                              | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>TOPOGRÁFICO Y CATASTRAL | <b>PLANO N°:</b><br>2 |

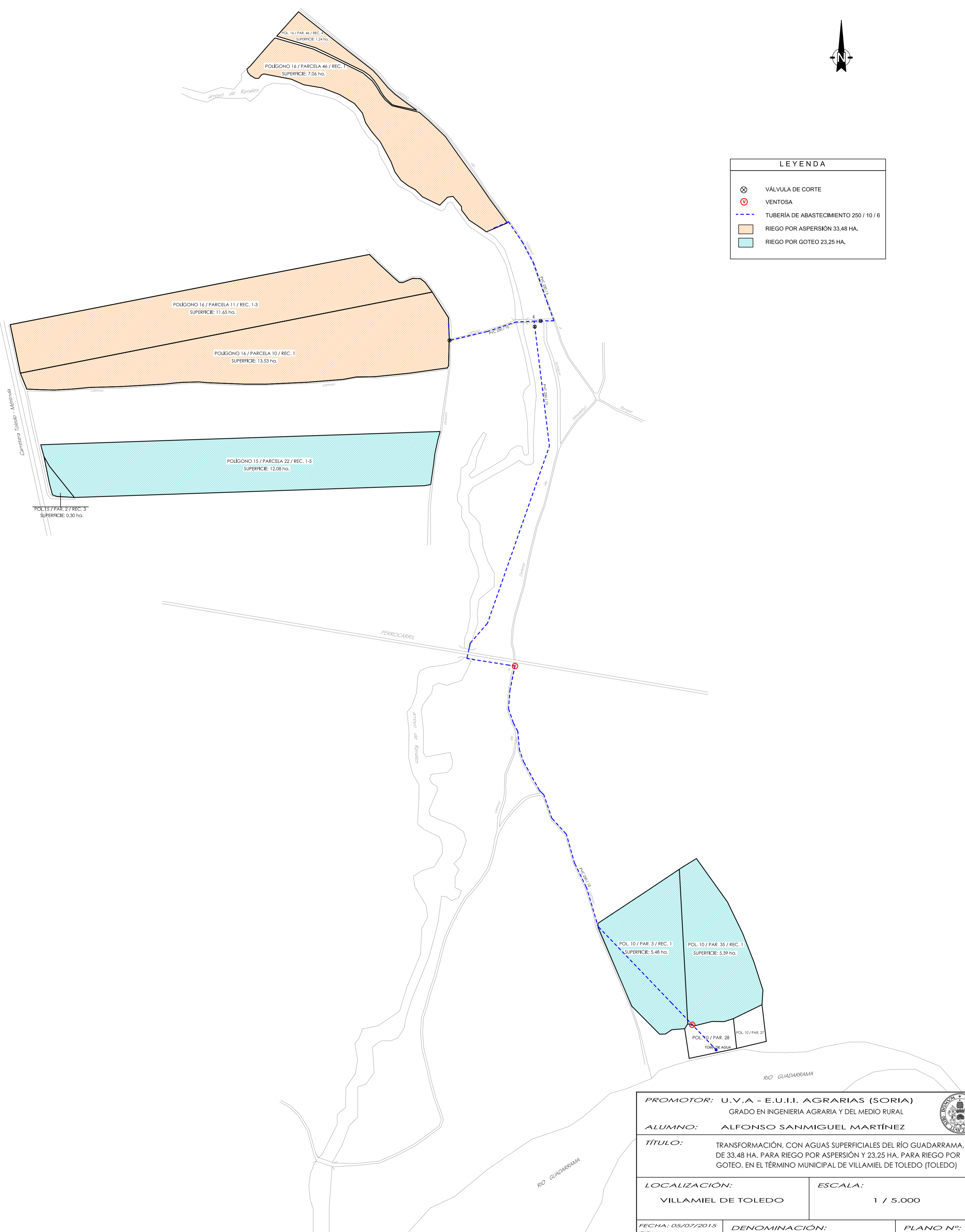






LEYENDA

-  VÁLVULA DE CORTE
-  VENTOSA
-  TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO 250 / 10 / 6
-  RIEGO POR ASPERSIÓN 33.48 HA.
-  RIEGO POR GOTEO 23.25 HA.



**PROMOTOR:** U.V.A - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)  
GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y DEL MEDIO RURAL

**ALUMNO:** ALFONSO SANMIGUEL MARTÍNEZ

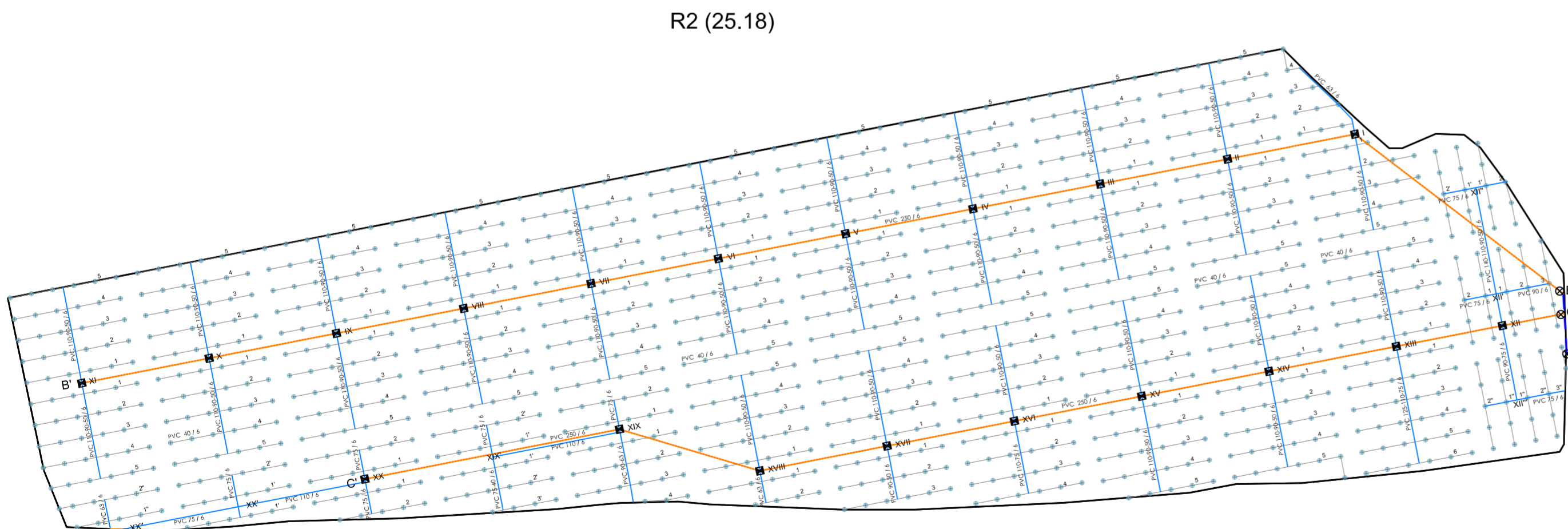
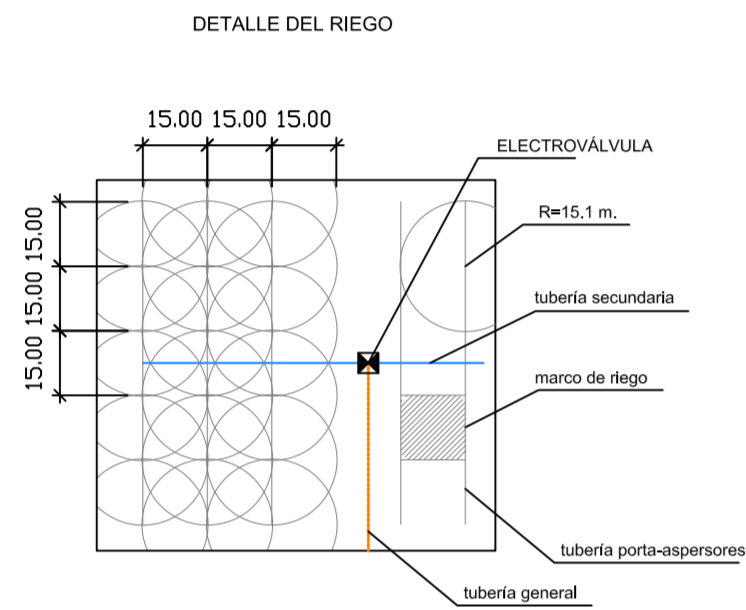
**TÍTULO:** TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO)

|                                             |                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>VILLAMIEL DE TOLEDO | <b>ESCALA:</b><br>1 / 5.000 |
|---------------------------------------------|-----------------------------|

|                                           |                                                           |                       |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>FECHA:</b> 05/07/2015<br><b>FIRMA:</b> | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>RIEGO Y TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO | <b>PLANO N°:</b><br>3 |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|



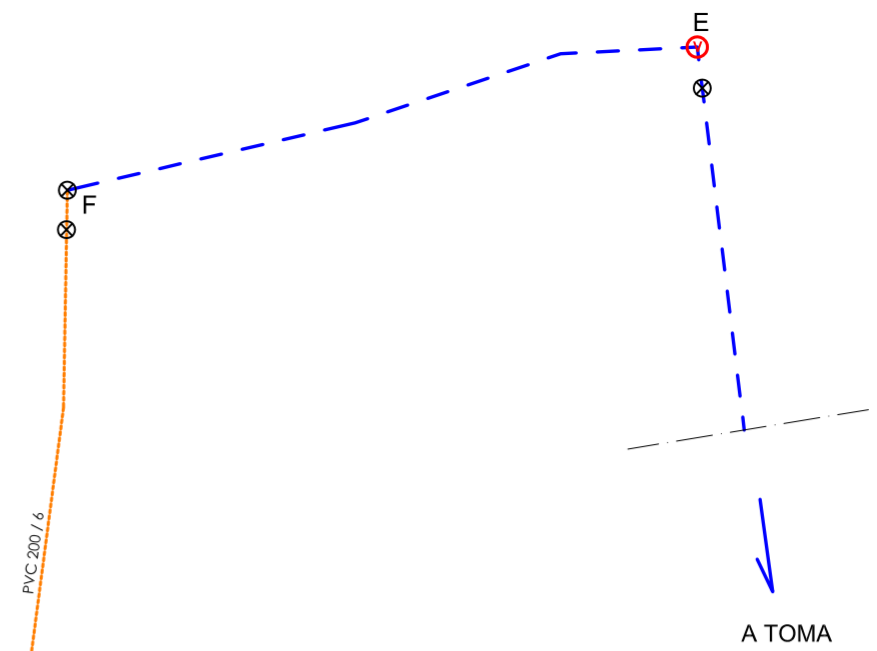
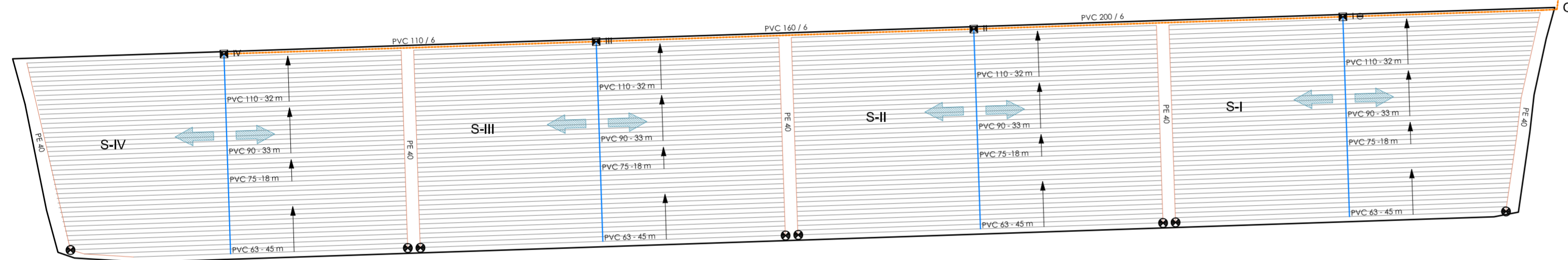
| LEYENDA |                                        |
|---------|----------------------------------------|
| VIII    | SECTOR DE RIEGO                        |
| ⊗       | VÁLVULA DE CORTE                       |
| ⊠       | ELECTROVÁLVULA                         |
| ○       | VENTOSA                                |
| ---     | TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO 250 / 10 / 6 |
| ---     | TUBERÍA GENERAL 250 / 6                |
| ---     | TUBERÍA SECUNDARIA PVC 110 A 50 / 6    |
| ---     | TUBERÍA PORTAASPERSORES PVC 40 / 6     |
| 1       | LINEAS DE RIEGO                        |
| 2       |                                        |
| 3       |                                        |



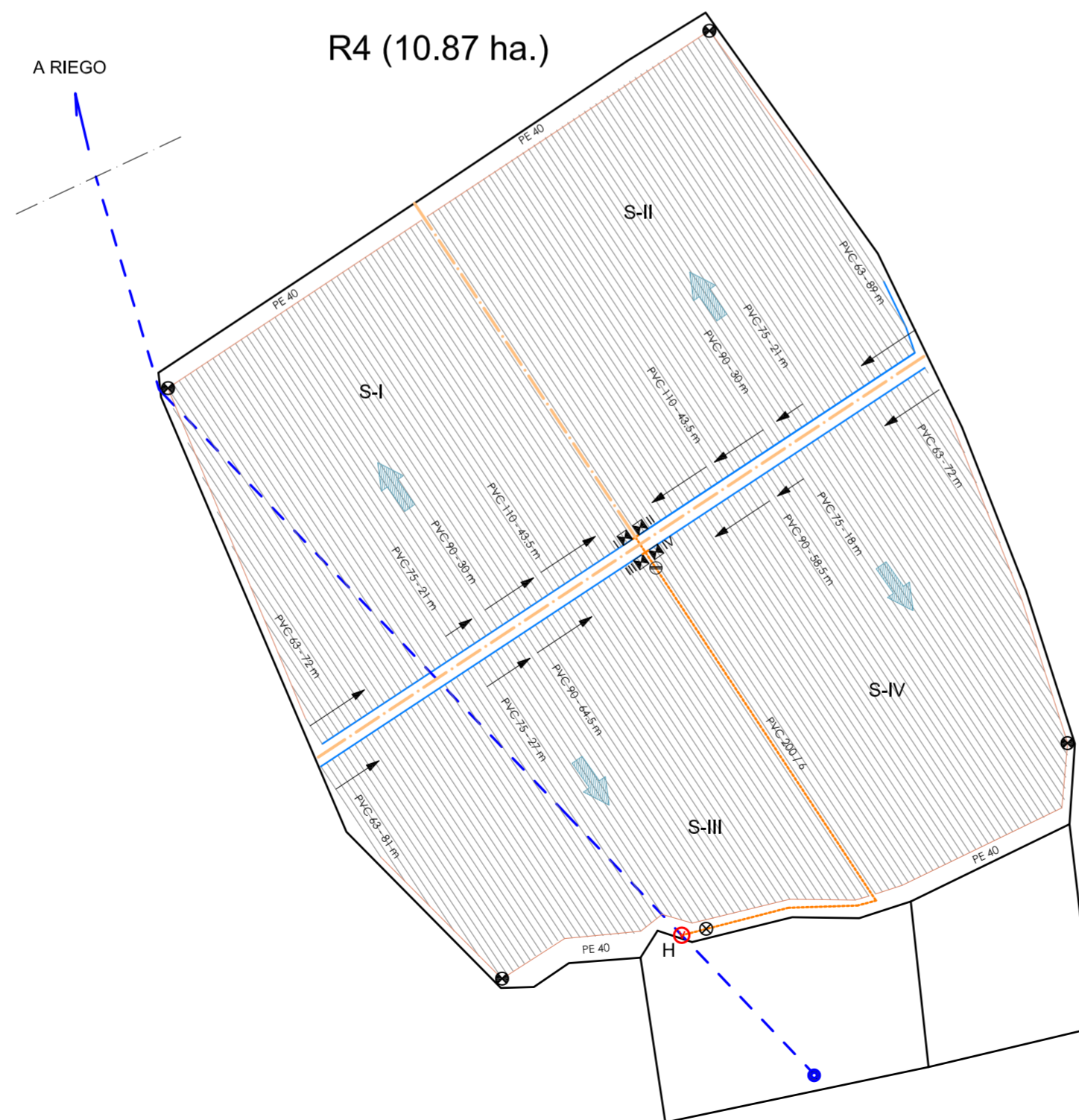
|                                                                                                                                                                                                            |                                             |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|
| <b>PROMOTOR:</b> U.V.A - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y DEL MEDIO RURAL                                                                                                        |                                             |                        |
| <b>ALUMNO:</b> ALFONSO SANMIGUEL MARTÍNEZ                                                                                                                                                                  |                                             |                        |
| <b>TÍTULO:</b> TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO) |                                             |                        |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>VILLAMIEL DE TOLEDO                                                                                                                                                                | <b>ESCALA:</b><br>1 / 3.000                 |                        |
| <b>FECHA:</b> 05/07/2015<br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                                                                  | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>RIEGO POR ASPERSIÓN | <b>PLANO N.º:</b><br>4 |



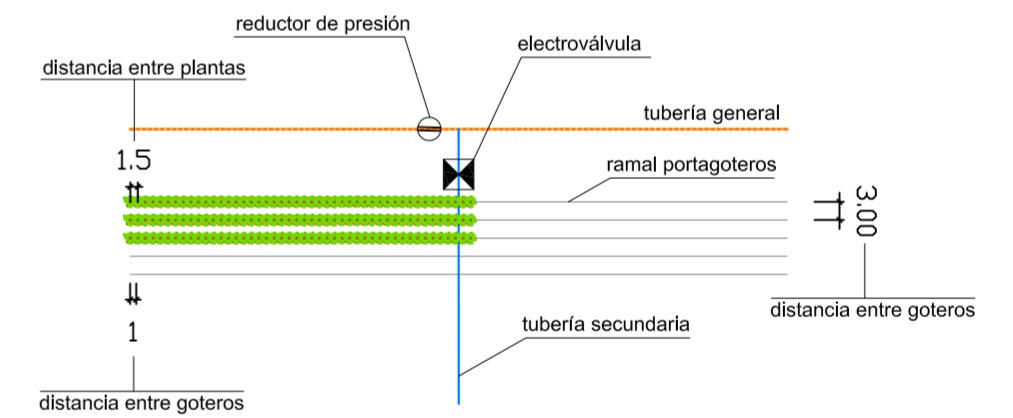
R3 (12.38 ha.)



R4 (10.87 ha.)



DETALLE DEL RIEGO

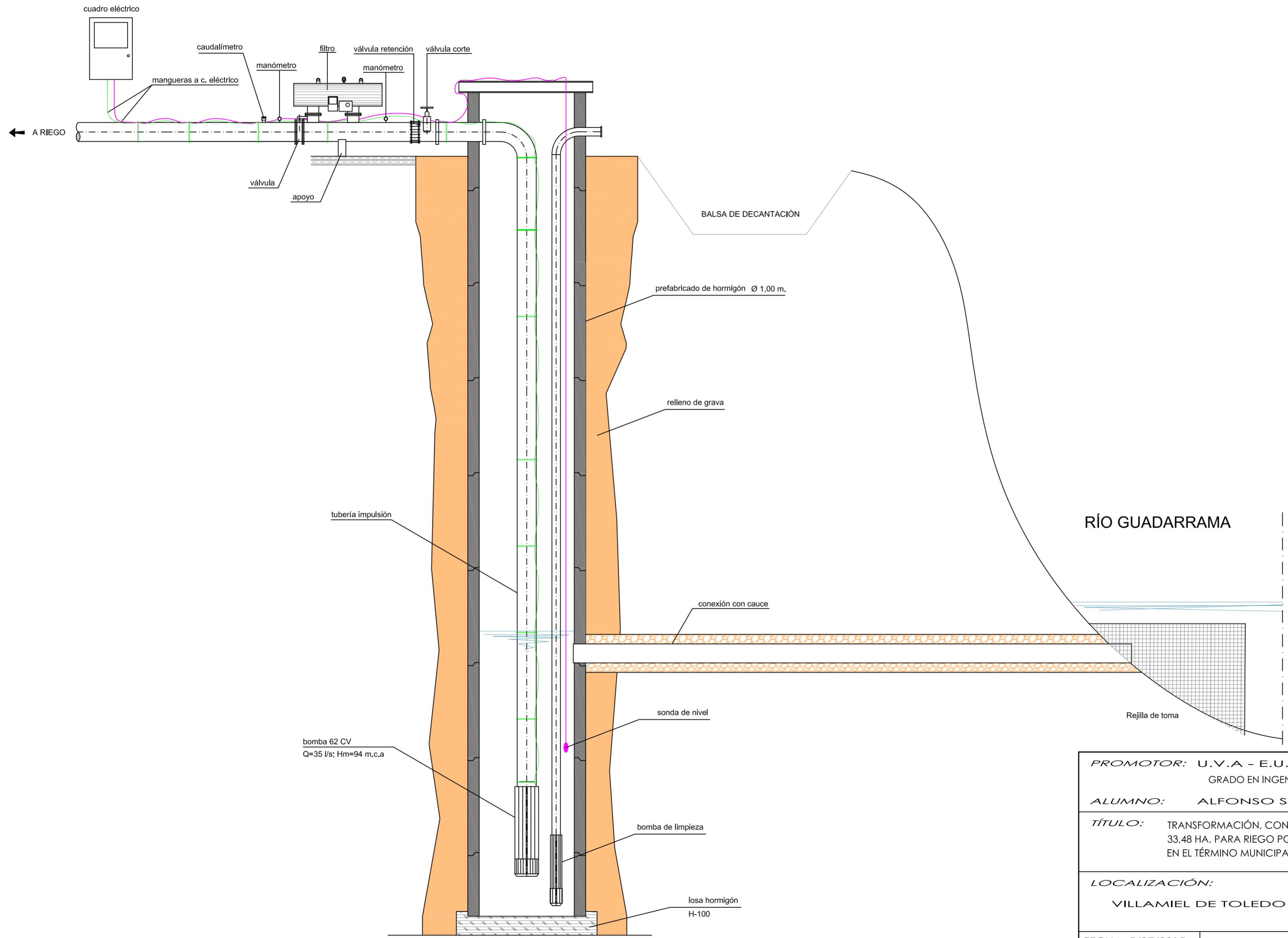



LEYENDA

- IV SECTOR DE RIEGO
- VÁLVULA DE LIMPIEZA
- ⊠ ELECTROVÁLVULA
- VENTOSA
- ⊖ REDUCTOR DE PRESIÓN
- ⊗ VÁLVULA DE CORTE
- ➡ SENTIDO DEL AGUA EN RAMALES
- - - TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO. 200 / 16 / 6
- TUBERÍA GENERAL. 200 A 110 / 6
- TUBERÍA SECUNDARIA. PVC 110 A 63 / 6
- RAMAL PORTAGOTEROS. PE 20
- COLECTOR DE LIMPIEZA. PE 40
- · - · - DELIMITACIÓN DE SECTORES

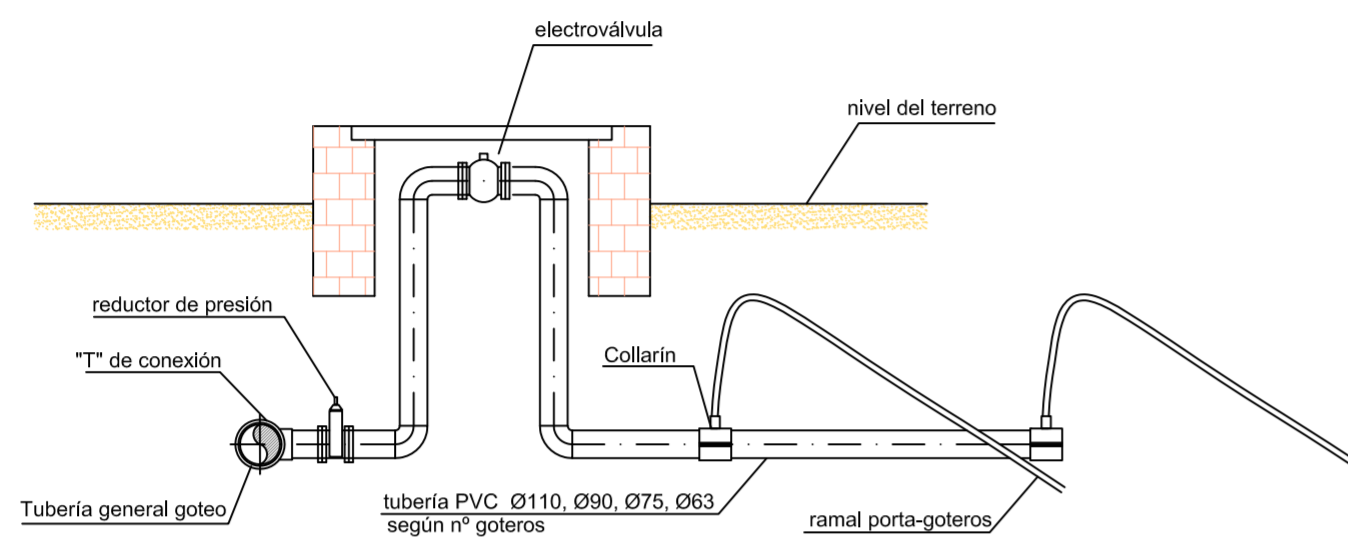
|                                                                                                                                                                                                            |                                         |                             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|--|
| <b>PROMOTOR:</b> U.V.A - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y DEL MEDIO RURAL                                                                                                        |                                         |                             |  |
| <b>ALUMNO:</b> ALFONSO SANMIGUEL MARTÍNEZ                                                                                                                                                                  |                                         |                             |  |
| <b>TÍTULO:</b> TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO) |                                         |                             |  |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>VILLAMIEL DE TOLEDO                                                                                                                                                                |                                         | <b>ESCALA:</b><br>1 / 2.500 |  |
| <b>FECHA:</b> 5/07/2015<br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                                                                   | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>RIEGO POR GOTEO | <b>PLANO N.º:</b><br>5      |  |

## SECCIÓN DE TOMA DE AGUA, BOMBEO Y EQUIPO DE FILTRACIÓN



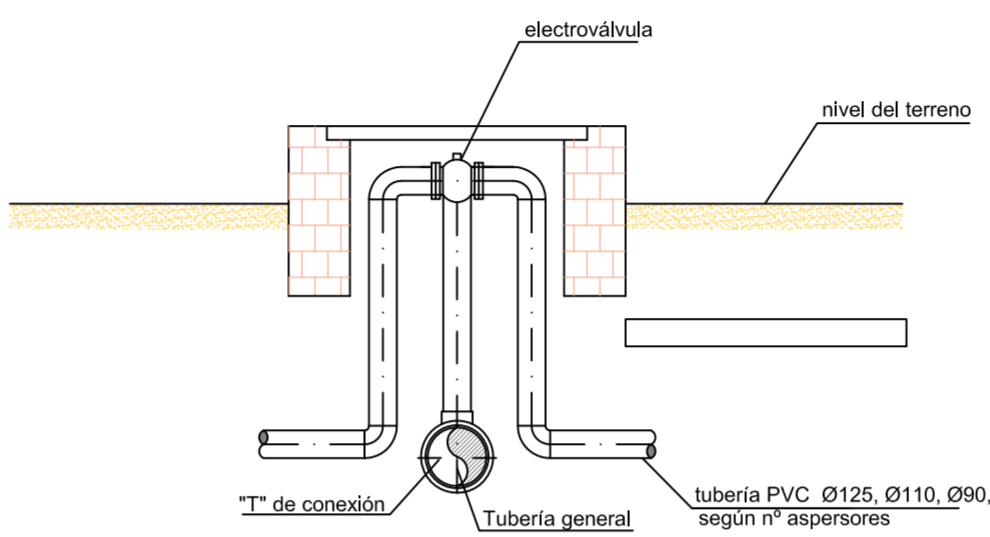
|                                                                                                                                                                                                            |                                                     |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PROMOTOR:</b> U.V.A - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y DEL MEDIO RURAL                                                                                                        |                                                     |                                                                                       |
| <b>ALUMNO:</b> ALFONSO SANMIGUEL MARTINEZ                                                                                                                                                                  |                                                     |                                                                                       |
| <b>TÍTULO:</b> TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO) |                                                     |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>VILLAMIEL DE TOLEDO                                                                                                                                                                | <b>ESCALA:</b><br>1 / 30                            |  |
| <b>FECHA:</b> 5/07/2015<br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                                                                   | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>TOMA DE AGUA<br>E IMPULSIÓN | <b>PLANO N°:</b><br><span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">6</span>         |

### CONEXIÓN DEL RIEGO POR GOTEO



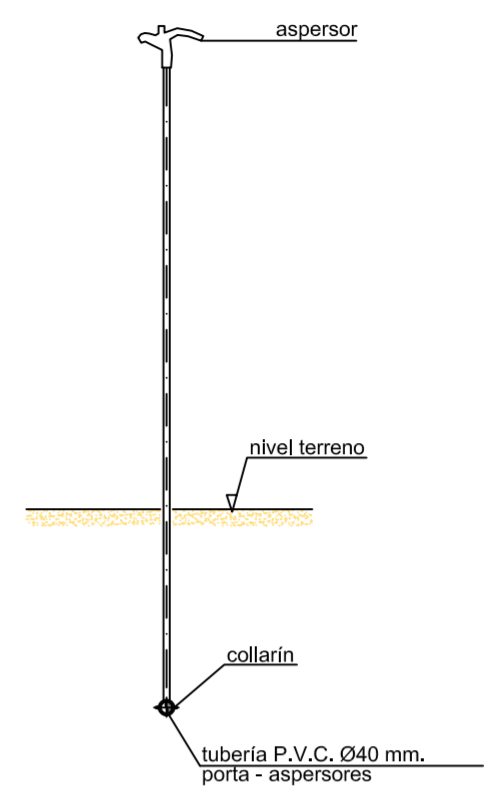
E: 1/30

### CONEXIÓN DEL RIEGO POR ASPERSIÓN



E: 1/30

### DETALLE DE SALIDA A RIEGO

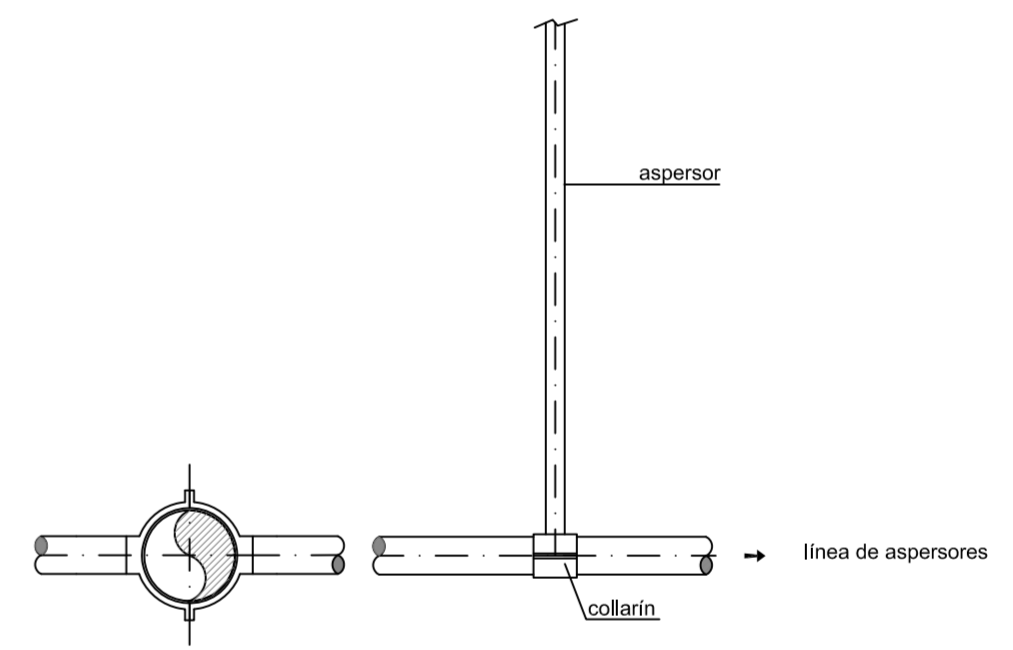


E: 1/30


### ESQUEMA DISTRIBUCION TELESCOPICA TIPO EN TUBERIA SECUNDARIA EN FUNCION DEL Nº. DE ASPERSORES DE 1.350 l/h.

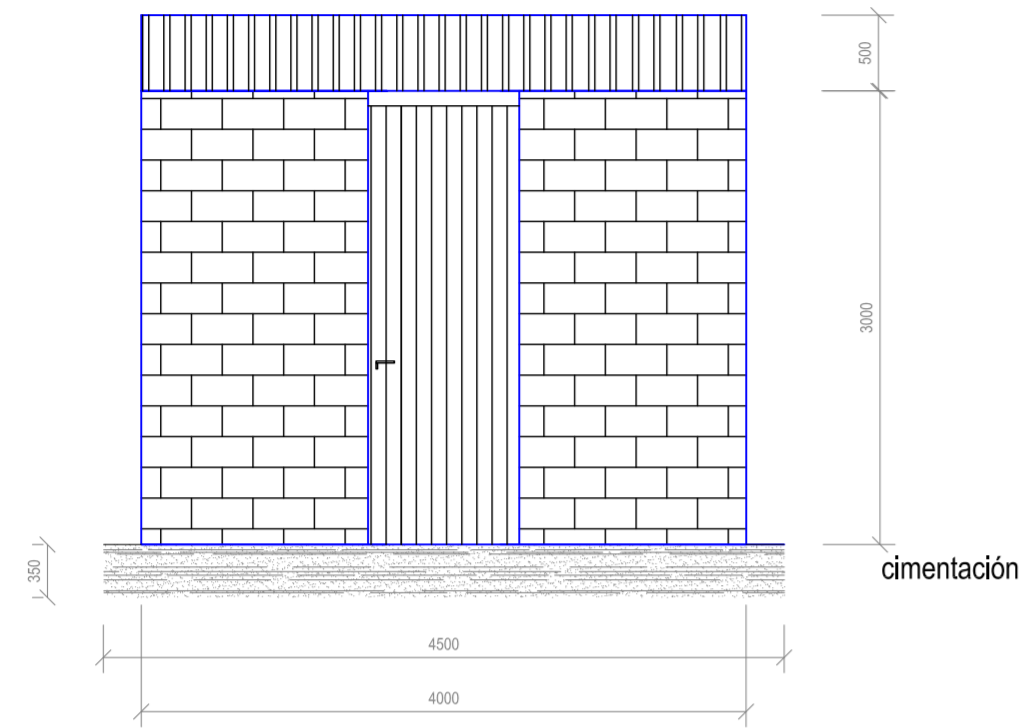


E: 1/30

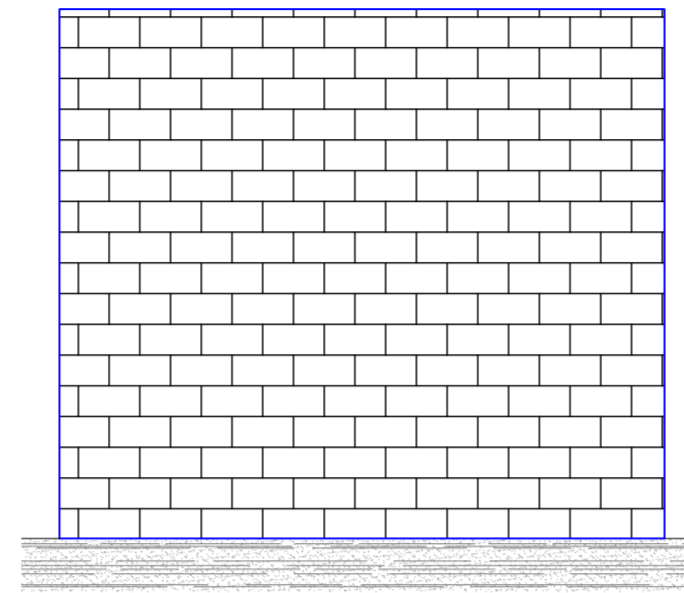


E: 1/10

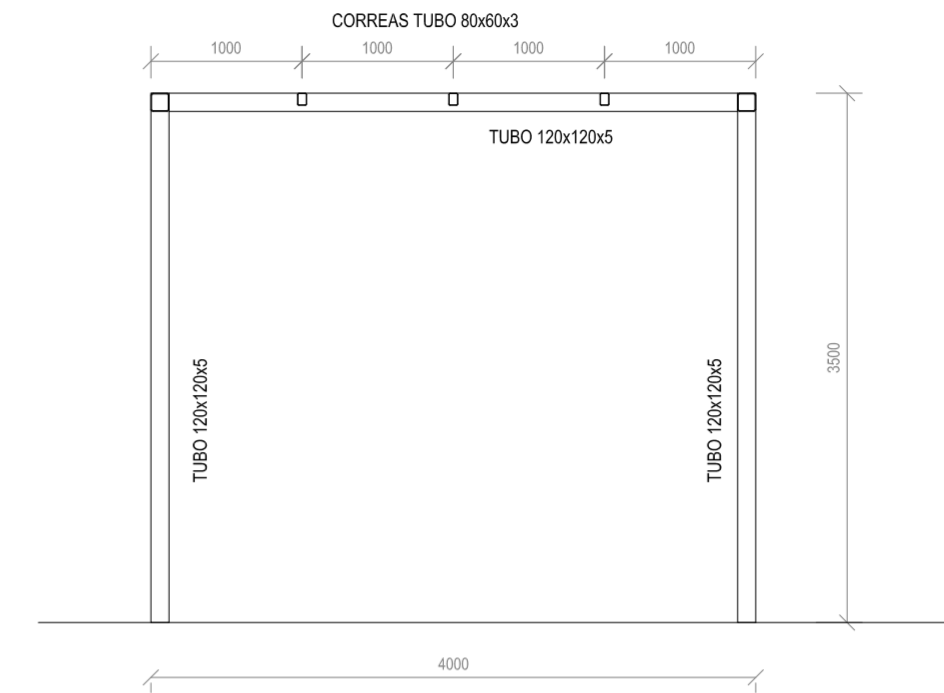
|                                                                                                                                                                                                            |                                  |                             |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PROMOTOR:</b> U.V.A - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y DEL MEDIO RURAL                                                                                                        |                                  |                             |  |
| <b>ALUMNO:</b> ALFONSO SANMIGUEL MARTINEZ                                                                                                                                                                  |                                  |                             |                                                                                       |
| <b>TÍTULO:</b> TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO) |                                  |                             |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>VILLAMIEL DE TOLEDO                                                                                                                                                                |                                  | <b>ESCALA:</b><br>INDICADAS |                                                                                       |
| <b>FECHA:</b> 5/07/2015<br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                                                                   | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>DETALLES | <b>PLANO Nº:</b><br>7       |                                                                                       |



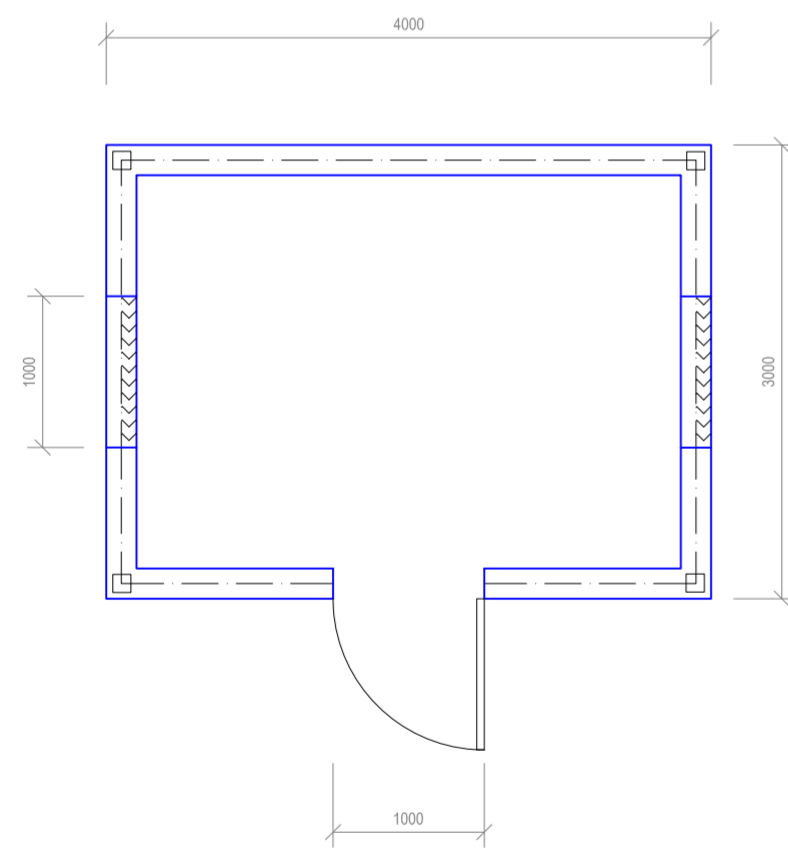
Alzado principal



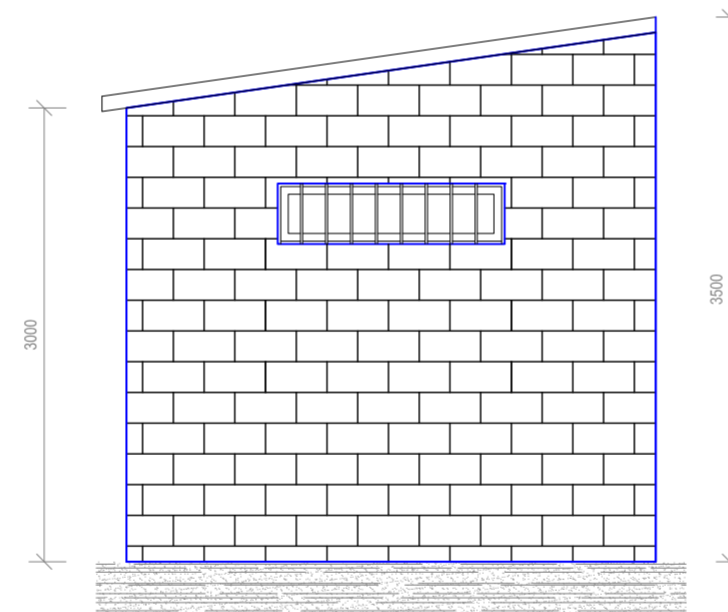
Alzado norte



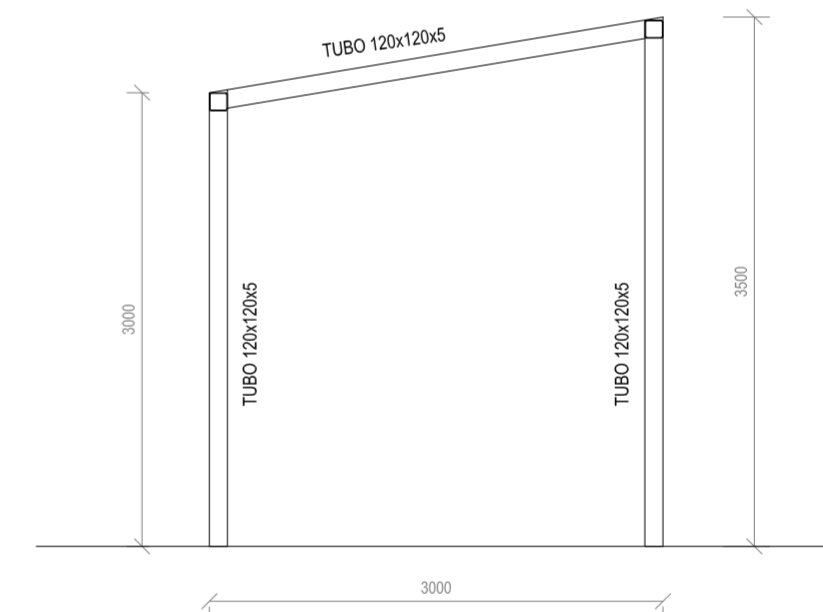
Alzado norte




Planta



Alzado este

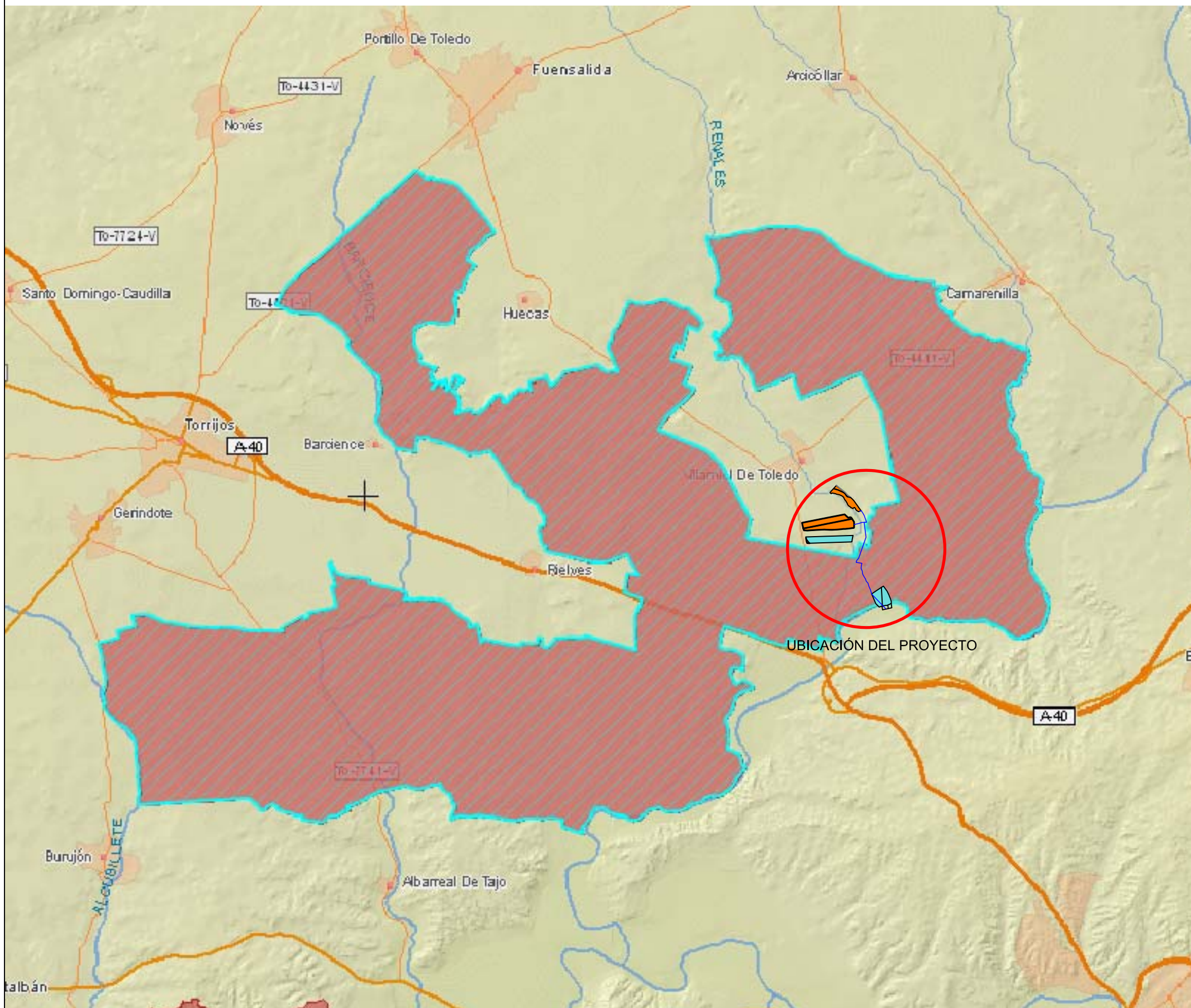


Alzado este

|                                                                                                                                                                                                            |                                |                          |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PROMOTOR:</b> U.V.A - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y DEL MEDIO RURAL                                                                                                        |                                |                          |  |
| <b>ALUMNO:</b> ALFONSO SANMIGUEL MARTÍNEZ                                                                                                                                                                  |                                |                          |                                                                                       |
| <b>TÍTULO:</b> TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO) |                                |                          |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b><br>VILLAMIEL DE TOLEDO                                                                                                                                                                |                                | <b>ESCALA:</b><br>1 / 50 |                                                                                       |
| <b>FECHA:</b> 11/05/2015<br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                                                                  | <b>DENOMINACIÓN:</b><br>CASETA | <b>PLANO N°:</b><br>8    |                                                                                       |

# DELIMITACIÓN DE ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES

ÁREA ESTEPARIA DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO GUADARRAMA  
(ES0000435)



**PROMOTOR:** U.V.A - E.U.I.I. AGRARIAS (SORIA)  
GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y DEL MEDIO RURAL

**ALUMNO:** ALFONSO SANMIGUEL MARTÍNEZ

**TÍTULO:** TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO)

**LOCALIZACIÓN:**  
VILLAMIEL DE TOLEDO

**ESCALA:**

**FECHA:** 11/05/2015  
**FIRMA:**

**DENOMINACIÓN:**  
ZONA Z.E.P.A.

**PLANO N°:**  
9



## IV. MEDICIONES



## Índice

|                                                                 | <b>Pag.</b> |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.</b>                                | <b>3</b>    |
| <b>1.1. Excavación mecánica para tubería de abastecimiento.</b> | <b>3</b>    |
| <b>1.2. Excavación mecánica para tubería principal.</b>         | <b>3</b>    |
| <b>1.3. Excavación mecánica para tubería secundaria.</b>        | <b>3</b>    |
| <b>1.4. Excavación mecánica para tubería porta-aspersores.</b>  | <b>3</b>    |
| <b>1.5. Excavación para toma de agua.</b>                       | <b>3</b>    |
| <b>2. TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO Y PRINCIPAL.</b>               | <b>3</b>    |
| <b>2.1. Tubería de abastecimiento.</b>                          | <b>3</b>    |
| <b>2.2. Tubería principal.</b>                                  | <b>4</b>    |
| <b>3. RAMAL SECUNDARIO HASTA ELECTROVÁLVULAS.</b>               | <b>4</b>    |
| <b>3.1. Salida a electroválvulas.</b>                           | <b>4</b>    |
| <b>3.2. Tubería secundaria.</b>                                 | <b>5</b>    |
| <b>4. TUBERÍAS DE RIEGO.</b>                                    | <b>6</b>    |
| <b>4.1. Salida a tubería porta-aspersores.</b>                  | <b>6</b>    |
| <b>4.2. Salida al aspersor.</b>                                 | <b>6</b>    |
| <b>4.3. Salida a tubería porta-goteros.</b>                     | <b>6</b>    |
| <b>4.4. Evacuación final aspersion.</b>                         | <b>6</b>    |
| <b>4.5. Evacuación final goteo.</b>                             | <b>6</b>    |
| <b>5. CONTROL DE RIEGO.</b>                                     | <b>7</b>    |
| <b>6. ESTACIÓN DE BOMBEO Y FERTIRRIGACIÓN.</b>                  | <b>7</b>    |
| <b>6.1. Toma de agua.</b>                                       | <b>7</b>    |
| <b>6.2. Electrobomba y derivación a tubería principal.</b>      | <b>7</b>    |
| <b>6.3. Cabezal de filtrado y control de caudal.</b>            | <b>7</b>    |
| <b>6.4. Equipo de fertirrigación.</b>                           | <b>8</b>    |
| <b>6.5. Caseta.</b>                                             | <b>8</b>    |

| UD | Descripción | Cant. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Total |
|----|-------------|-------|-------|-------|------|---------|-------|
|----|-------------|-------|-------|-------|------|---------|-------|

## **1. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### 1.1. EXCAVACION MECANICA PARA TUBERIA DE ABASTECIMIENTO

|    |                                                                                                                                               |   |         |      |      |         |         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|------|------|---------|---------|
| M3 | Apertura y tapado de zanjas de riego, en terreno de consistencia floja mediante retroexcavadora, para colocación de tubería de abastecimiento | 1 | 2324,00 | 0,60 | 1,00 | 1394,40 |         |
|    |                                                                                                                                               | 1 | 570,00  | 0,60 | 1,00 | 342,00  | 1736,40 |

### 1.2. EXCAVACION MECANICA PARA TUBERIA PRICIPAL

|    |                                                                                                                                          |   |         |      |      |         |         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|------|------|---------|---------|
| M3 | Apertura y tapado de zanjas de riego, en terreno de consistencia floja mediante retroexcavadora, para colocación de tubería de principal | 1 | 2612,00 | 0,60 | 1,00 | 1567,20 |         |
|    |                                                                                                                                          | 1 | 1359,00 | 0,60 | 1,00 | 815,40  | 2382,60 |

### 1.3, M3. EXCAVACION MECANICA PARA TUBERIA SECUNDARIA

|    |                                                                                                                                                                        |   |         |      |      |         |         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|------|------|---------|---------|
| M3 | Apertura y tapado de zanjas de riego, en terreno de consistencia floja mediante retroexcavadora, para colocación de tubería secundaria en parcelas R-1, R-2, R-3 y R-4 | 1 | 4272,00 | 0,60 | 1,00 | 2563,20 |         |
|    |                                                                                                                                                                        | 1 | 1183,00 | 0,60 | 1,00 | 709,80  | 3273,00 |

### 1.4, M3. EXCAVACION MECANICA PARA TUBERIA PORTA-ASPERSORES

|    |                                                                                                                                                                   |   |         |      |      |         |         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|------|------|---------|---------|
| M3 | Apertura y tapado de zanjas de riego, en terreno de consistencia floja mediante retroexcavadora, para colocación de tubería portaaspersores en parcelas R-1 y R-2 | 1 | 8688,00 | 0,60 | 1,00 | 5212,80 | 5212,80 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|------|------|---------|---------|

### 1,5 M3. EXCAVACION MECANICA PARA TOMA DE AGUA

|    |                                                                                                                      |   |      |      |      |      |      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|------|------|------|------|
| M3 | Excavación por medios mecánicos de pozo sobre terrenos de consistencia media y retirada de material hasta vertedero. | 1 | 8,00 | 0,79 | 1,00 | 6,32 | 6,32 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|------|------|------|------|

|           |                                              |  |  |  |  |  |                  |
|-----------|----------------------------------------------|--|--|--|--|--|------------------|
| <b>M3</b> | <b>TOTAL EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS</b> |  |  |  |  |  | <b>12.611,12</b> |
|-----------|----------------------------------------------|--|--|--|--|--|------------------|

## **2. TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO Y PRIMARIA**

### 2,1 TUBERIA ABASTECIMIENTO

|   |                                                      |   |         |         |
|---|------------------------------------------------------|---|---------|---------|
| M | Tubería de P.V.C / 10 atm- 250 mm. de diámetro, j.e. | 1 | 2324,00 | 2324,00 |
| M | Tubería de P.V.C / 6 atm- 250 mm. de diámetro, j.e.  | 1 | 570,00  | 570,00  |
|   | Ventosa para DN 250 mm                               | 2 |         | 2,00    |
|   | Codo 90º P.V.C. / 250 mm. de diámetro                | 6 |         | 6,00    |
|   | Codo 45º P.V.C. / 250 mm. de diámetro                | 5 |         | 5,00    |
|   | "T" P.V.C. / 250 mm. de diámetro                     | 3 |         | 3,00    |
|   | Válvula de mariposa con palanca                      | 4 |         | 4,00    |
|   | Válvula retención 250 mm.                            | 1 |         | 1,00    |

## 2,2 SALIDA DE ABASTECIMIENTO Y TUBERÍA PRIMARIA

### RIEGO POR ASPERSIÓN

|   |                                                     |    |         |         |
|---|-----------------------------------------------------|----|---------|---------|
| M | Tubería de P.V.C / 6 atm- 250 mm. de diámetro, j.e. | 1  | 2612,00 | 2612,00 |
|   | Codo 90º P.V.C. / 250 mm. de diámetro               | 3  |         | 3,00    |
|   | Codo 45º P.V.C. / 250 mm. de diámetro               | 3  |         | 3,00    |
|   | "T" P.V.C. / 250 mm. de diámetro                    | 25 |         | 25,00   |
|   | Válvula de mariposa con palanca                     | 3  |         | 3,00    |

### RIEGO POR GOTEO

|   |                                                     |   |        |        |
|---|-----------------------------------------------------|---|--------|--------|
| M | Tubería de P.V.C / 6 atm- 200 mm. de diámetro, j.e. | 1 | 880,00 | 880,00 |
| M | Tubería de P.V.C / 6 atm- 160 mm. de diámetro, j.e. | 1 | 241,00 | 241,00 |
| M | Tubería de P.V.C / 6 atm- 110 mm. de diámetro, j.e. | 1 | 238,00 | 238,00 |
|   | Codo 90º P.V.C. / 200 mm. de diámetro               | 2 |        | 2,00   |
|   | Codo 45º P.V.C. / 200 mm. de diámetro               | 1 |        | 1,00   |
|   | Cruz P.V.C. / 200 mm. de diámetro                   | 1 |        | 1,00   |
|   | "T" P.V.C. / 200 mm. de diámetro                    | 3 |        | 3,00   |
|   | "T" P.V.C. / 160 mm. de diámetro                    | 1 |        | 1,00   |
|   | Codo 90º P.V.C. / 110 mm. de diámetro               | 1 |        | 1,00   |
|   | Válvula de mariposa con palanca                     | 3 |        | 3,00   |
|   | Válvula reductora de presión 200 mm                 | 2 |        | 2,00   |

## 3. RAMAL SECUNDARIO HASTA ELECTROVALVULA

### 3,1 SALIDA A ELECTROVALVULA

#### RIEGO POR ASPERSIÓN

|   |                                      |    |  |       |
|---|--------------------------------------|----|--|-------|
|   | Cono reductor 250 mm a 140 mm.       | 28 |  | 28,00 |
|   | Casquillo reducción 140 mm a 110 mm. | 28 |  | 28,00 |
|   | Manguito RM 110 mm.                  | 28 |  | 28,00 |
|   | Manguito portabrida 140 mm.          | 2  |  | 2,00  |
|   | Manguito portabrida 125 mm.          | 4  |  | 4,00  |
|   | Manguito portabrida 110 mm.          | 76 |  | 76,00 |
|   | Manguito portabrida 90 mm.           | 14 |  | 14,00 |
|   | Manguito portabrida 75 mm.           | 14 |  | 14,00 |
|   | Manguito portabrida 63 mm.           | 4  |  | 4,00  |
| M | Tubería de P.V.C / 10 atm- 110 mm.   | 70 |  | 70,00 |
|   | Brida plana 140 mm.                  | 2  |  | 2,00  |
|   | Brida plana 125 mm.                  | 4  |  | 4,00  |
|   | Brida plana 110 mm.                  | 76 |  | 76,00 |

|                     |     |        |
|---------------------|-----|--------|
| Brida plana 90 mm.  | 14  | 14,00  |
| Brida plana 75 mm.  | 14  | 14,00  |
| Brida plana 63 mm.  | 4   | 4,00   |
| Tornillo 16 x 70    | 448 | 448,00 |
| Junta neop. 100 mm. | 56  | 56,00  |

#### RIEGO POR GOTEO

|                                       |     |        |
|---------------------------------------|-----|--------|
| "T" P.V.C. / 200 mm. de diámetro      | 4   | 4,00   |
| Cruz P.V.C. / 200 mm. de diámetro     | 1   | 1,00   |
| Codo 90° P.V.C. / 200 mm. de diámetro | 1   | 1,00   |
| Cono reductor 200 mm a 110 mm.        | 8   | 8,00   |
| M Tubería de P.V.C / 10 atm- 110 mm.  | 20  | 20,00  |
| Manguito portabrida 110 mm.           | 12  | 12,00  |
| Manguito portabrida 90 mm.            | 4   | 4,00   |
| Brida plana 110 mm.                   | 12  | 12,00  |
| Brida plana 90 mm.                    | 4   | 4,00   |
| Tornillo 16 x 70                      | 128 | 128,00 |
| Junta neop. 100 mm.                   | 16  | 16,00  |

#### 3,2 TUBERIA SECUNDARIA

##### RIEGO POR ASPERSIÓN

|                                                 |      |         |         |
|-------------------------------------------------|------|---------|---------|
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 140 mm. de diámetro | 1,00 | 24,00   | 24,00   |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 125 mm. de diámetro | 1,00 | 90,00   | 90,00   |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 110 mm. de diámetro | 1,00 | 1296,00 | 1296,00 |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 90 mm. de diámetro  | 1,00 | 1314,00 | 1314,00 |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 75 mm. de diámetro  | 1,00 | 600,00  | 600,00  |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 63 mm. de diámetro  | 1,00 | 456,00  | 456,00  |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 50 mm. de diámetro  | 1,00 | 606,00  | 606,00  |
| Casquillo reductor P.V.C. 140 mm. a 110 mm.     | 2    | 2,00    | 2,00    |
| Casquillo reductor P.V.C. 140 mm. a 90 mm.      | 2    | 2,00    | 2,00    |
| Casquillo reductor P.V.C. 125 mm. a 110 mm.     | 2    | 2,00    | 2,00    |
| Casquillo reductor P.V.C. 110 mm. a 90 mm.      | 33   | 33,00   | 33,00   |
| Casquillo reductor P.V.C. 110 mm. a 75 mm.      | 10   | 10,00   | 10,00   |
| Casquillo reductor P.V.C. 90 mm. a 75 mm.       | 2    | 2,00    | 2,00    |
| Casquillo reductor P.V.C. 90 mm. a 63 mm.       | 5    | 5,00    | 5,00    |
| Casquillo reductor P.V.C. 75 mm. a 50 mm.       | 2    | 2,00    | 2,00    |
| Casquillo reductor P.V.C. 75 mm. a 40 mm.       | 1    | 1,00    | 1,00    |
| Cruz P.V.C. 140 mm.                             | 1    | 1,00    | 1,00    |
| "T" P.V.C. / 75 mm. de diámetro                 | 2    | 2,00    | 2,00    |
| Codo 90° P.V.C. 110 mm.                         | 112  | 112,00  | 112,00  |
| Cruz P.V.C. 75 mm.                              | 2    | 2,00    | 2,00    |
| Codo 45° P.V.C. 63 mm.                          | 1    | 1,00    | 1,00    |

##### RIEGO POR GOTEO

|                                                 |      |        |        |
|-------------------------------------------------|------|--------|--------|
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 110 mm. de diámetro | 1,00 | 216,00 | 216,00 |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 90 mm. de diámetro  | 1,00 | 318,00 | 318,00 |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 75 mm. de diámetro  | 1,00 | 159,00 | 159,00 |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 63 mm. de diámetro  | 1,00 | 162,00 | 162,00 |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 50 mm. de diámetro  | 1,00 | 498,00 | 498,00 |
| Casquillo reductor P.V.C. 110 mm. a 90 mm.      | 6    | 6,00   | 6,00   |
| Casquillo reductor P.V.C. 90 mm. a 75 mm.       | 8    | 8,00   | 8,00   |
| Casquillo reductor P.V.C. 75 mm. a 63 mm.       | 8    | 8,00   | 8,00   |

|                         |    |  |       |
|-------------------------|----|--|-------|
| Codo 90° P.V.C. 110 mm. | 32 |  | 32,00 |
| Codo 90° P.V.C. 63 mm.  | 1  |  | 1,00  |

#### **4. TUBERÍAS RIEGO**

##### 4,1 SALIDA A TUBERIA PORTA-ASPERSORES

|                                                |       |  |       |
|------------------------------------------------|-------|--|-------|
| Collarín 2 salidas P.V.C. 125 mm. a 2".        | 4,00  |  | 4,00  |
| Collarín 2 salidas P.V.C. 110 mm. a 2".        | 79,00 |  | 79,00 |
| Collarín 2 salidas P.V.C. 90 mm. a 2".         | 77,00 |  | 77,00 |
| Collarín 2 salidas P.V.C. 75 mm. a 2".         | 38,00 |  | 38,00 |
| Collarín 2 salidas P.V.C. 63 mm. a 2".         | 14,00 |  | 14,00 |
| Collarín 2 salidas P.V.C. 50 mm. a 2".         | 33,00 |  | 33,00 |
| Casquillo de reducción P.V.C / 75 mm. a 40 mm. | 5,00  |  | 5,00  |
| Casquillo de reducción P.V.C / 63 mm. a 40 mm. | 2,00  |  | 2,00  |
| Codo 90° P.V.C. 40 mm.                         | 8,00  |  | 8,00  |
| Codo 45° P.V.C. 63 mm.                         | 1,00  |  | 1,00  |
| "T" presión reducida P.V.C. 50 / 40 mm.        | 3,00  |  | 3,00  |

##### 4,2 SALIDA A ASPERSOR

|                                       |         |  |         |
|---------------------------------------|---------|--|---------|
| Collarín de toma P.V.C. 40 mm. a 3/4" | 1585,00 |  | 1585,00 |
| Terminal RM 3/4".                     | 1585,00 |  | 1585,00 |
| M Tubería final para aspersor 2-3 m.  | 1585,00 |  | 1585,00 |
| Manguito 3/4                          | 1585,00 |  | 1585,00 |
| Aspersor latón 1,350 l/h - 2,45 atm.  | 1585,00 |  | 1585,00 |

##### 4,3 SALIDA A TUBERIA PORTA-GOTEROS

|                                                               |        |          |          |
|---------------------------------------------------------------|--------|----------|----------|
| M Tubría PE 20, anticracking, goteros autocomp. 4 l/h. a 1 m. | 1,00   | 72749,00 | 72749,00 |
| Enlace PE RM 20 - 1/2"                                        | 395,00 |          | 395,00   |
| Collarín 110 mm - 1/2"                                        | 72,00  |          | 72,00    |
| Collarín 90 mm - 1/2"                                         | 105,00 |          | 105,00   |
| Collarín 75 mm - 1/2"                                         | 53,00  |          | 53,00    |
| Collarín 63 mm - 1/2"                                         | 165,00 |          | 165,00   |

##### 4,4 EVACUACIÓN FINAL ASPERSIÓN

|                                             |       |      |        |
|---------------------------------------------|-------|------|--------|
| Casquillo reductor P.V.C. / 75 mm. a 40 mm. | 12,00 |      | 12,00  |
| Casquillo reductor P.V.C. / 63 mm. a 40 mm. | 8,00  |      | 8,00   |
| Casquillo reductor P.V.C. / 50 mm. a 40 mm. | 36,00 |      | 36,00  |
| Manguito 40 mm.                             | 76,00 |      | 76,00  |
| Codo 90° P.V.C. 40 mm.                      | 76,00 |      | 76,00  |
| M Tubería 40 mm.                            | 76,00 | 2,00 | 152,00 |
| Terminal RM 40 mm.                          | 76,00 |      | 76,00  |
| Válvula de esfera metálica 1, 1/4 "         | 76,00 |      | 76,00  |

##### 4,5 AVACUACIÓN FINAL GOTEO

|   |                                    |       |         |         |
|---|------------------------------------|-------|---------|---------|
| M | Tubería final PE 40                | 1,00  | 2090,00 | 2090,00 |
|   | Codo 90º P.V.C. 40 mm.             | 12,00 |         | 12,00   |
| M | Mubería 40 mm.                     | 2,00  | 12,00   | 24,00   |
|   | Terminal RM 40 mm.                 | 12,00 |         | 12,00   |
|   | Válvula de esfera metálica 1,1/4 " | 12,00 |         | 12,00   |

## **5. CONTROL DE RIEGO**

### 5,1 AUTOMATISMOS

|   |                                                                   |      |      |         |
|---|-------------------------------------------------------------------|------|------|---------|
|   | Electroválvula de 4" completa con solenode y válvula de tres vías | 18   |      | 18,00   |
|   | Electroválvula de 3" completa con solenode y válvula de tres vías | 18   |      | 18,00   |
| M | Cable eléctrico de 6x1,5 mm2, tendido en zanja y conexionado      | 1,00 | 4117 | 4117,00 |
| M | Cable eléctrico de 8x1,5 mm2, tendido en zanja y conexionado      | 1,00 | 1560 | 1560,00 |
| M | Cable eléctrico de 4x1,5 mm2, tendido en zanja y conexionado      | 1,00 | 3595 | 3595,00 |
|   | Programador Sirius 90; 15 est.; 12VDC, ampliado a 30 est          | 1,00 |      | 1,00    |
|   | Programador agrícola Sirius 90; 16 estaciones; 12VDC              | 1,00 |      | 1,00    |

## **6. ESTACION DE BOMBEO Y FERTIRRIGACIÓN**

### 6,1 TOMA DE AGUA

|  |                                                                                                                                                                                                                                    |      |  |      |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|------|
|  | Ejecución de pozo de 8 metros de profundidad en el punto de toma, con anillos prefabricados de hormigón armado, relleno de perímetro con grava limpia, fondo en losa de hormigón y toma a cauce con tubería de PVC 250 mm / 16 atm | 1,00 |  | 1,00 |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|------|

### 6,2 ELECTROBOMBA Y DERIVACIÓN A TUBERÍA PRINCIPAL

|  |                                                                                                                                                     |      |  |      |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|------|
|  | Bomba centrífuga vertical Caprari E10S50N/4B+MAC880<br>Q=180 m3/h; Pt=9 atm; 80Hp.                                                                  | 1,00 |  | 1,00 |
|  | Válvula de mariposa 250 mm.                                                                                                                         | 2,00 |  | 2,00 |
|  | Valvula de retención 250"                                                                                                                           | 1,00 |  | 1,00 |
|  | Brida, tornillería, Tubo metálico tratado y pintado de 10"                                                                                          | 1,00 |  | 1,00 |
|  | Manómetro entrada a filtro                                                                                                                          | 1,00 |  | 1,00 |
|  | Electrobomba de limpieza de lodos por decantación                                                                                                   | 1,00 |  | 1,00 |
|  | Brida, tornillería, Tubo metálico tratado y pintado de 3"                                                                                           | 1,00 |  | 1,00 |
|  | Cuadro de protección y mando Toscano, detector de caudal                                                                                            | 1    |  | 1,00 |
|  | Arrancador General Electric, diferencial, Automatismo paro/marcha, interruptor y alumbrado, equipo sondas de protección, cuadro 60 x 40 y cableados | 1    |  | 1,00 |

### 6,3 CABEZAL DE FILTRADO Y CONTROL DE CAUDAL

Cabezal de filtrado automático metálico de malla con operación

|                                                                                        |      |  |  |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|--|--|------|
| hidráulica F3300 10" Paralelo, con collarines, manómetros, bridas, tornillería y p. e. | 1,00 |  |  | 1,00 |
| Manómetro salida de filtro                                                             | 1,00 |  |  | 1,00 |
| Caudalímetro WOLTMAN 10"                                                               | 1,00 |  |  | 1,00 |
| Válvula mariposa de 250 mm.                                                            | 2,00 |  |  | 2,00 |
| Manguito unión-brida de 250 mm.                                                        | 2,00 |  |  | 2,00 |
| Brida P.V.C. plana de 250 mm. y tornillería                                            | 2,00 |  |  | 2,00 |

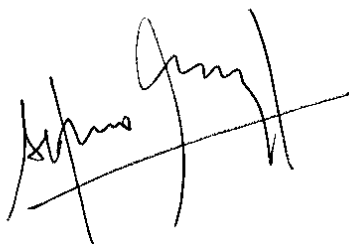
#### 6,4 EQUIPO FERTIRRIGACIÓN

|                                                                                                                                                                                 |      |  |  |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|--|------|
| Bomba dosificadora Damova DR 18x48, con pistón en acero inoxidable, motor trifásico a 380 v                                                                                     | 1,00 |  |  | 1,00 |
| Bancada para inyector                                                                                                                                                           | 1,00 |  |  | 1,00 |
| Agitador Damova F10 / S110, con motor de 0,33 CV, 3x380 y eje de caero inox.                                                                                                    | 1,00 |  |  | 1,00 |
| Conjunto de manguera cristal 10 atm y accesorios de conexión a inyector                                                                                                         | 1,00 |  |  | 1,00 |
| Depósito de 520 l.                                                                                                                                                              | 1,00 |  |  | 1,00 |
| Cuadro eléctrico en armario metálico, con 2 contactores (0,33 cv, 3x380v, y 1.5 cv, a 220v), 2 térmicos, 2 magnetotérmicos, 1 temporizador, 2 selectores 0-1 y un reloj digital | 1,00 |  |  | 1,00 |
| Tomas de conexión a depósito con válvulas de esfera de 3/4" y filtro de malla de 1"                                                                                             | 1,00 |  |  | 1,00 |

#### 6,6 CASETA

|    |                                                                                                                                                                      |      |      |      |       |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-------|
| M2 | Caseta de obra de fábrica de ladrillo, con cubierta de teja cerámica, sumidero de desagüe, con puerta de chapa, para alojamiento de cabezal de riego y automatismos. | 1,00 | 4,00 | 3,00 | 12,00 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-------|

En Toledo a 11 de julio de 2015



El alumno: Alfonso Sanmiguel Martínez

## V. PRESUPUESTO



## Índice

|                                                          | <b>Pag.</b> |
|----------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. UNIDADES DE OBRA</b>                               | <b>3</b>    |
| <b>C.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.</b>                        | <b>3</b>    |
| 1.1. Excavación mecánica para tubería de abastecimiento. | 3           |
| 1.2. Excavación mecánica para tubería principal.         | 3           |
| 1.3. Excavación mecánica para tubería secundaria.        | 3           |
| 1.4. Excavación mecánica para tubería porta-aspersores.  | 3           |
| 1.5. Excavación para toma de agua.                       | 3           |
| <b>C.2 TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO Y PRINCIPAL.</b>       | <b>3</b>    |
| 2.1 Tubería de abastecimiento.                           | 3           |
| 2.2 Salida de abastecimiento y tubería principal.        | 4           |
| <b>C.3. RAMAL SECUNDARIO HASTA ELECTROVÁLVULAS.</b>      | <b>4</b>    |
| 3.1 Salida a electroválvulas.                            | 4           |
| 3.2 Tubería secundaria.                                  | 5           |
| <b>C.4 TUBERÍAS DE RIEGO.</b>                            | <b>6</b>    |
| 4.1 Salida a tubería porta-aspersores.                   | 6           |
| 4.2 Salida al aspersor.                                  | 6           |
| 4.3 Salida a tubería porta-goteros.                      | 6           |
| 4.4 Evacuación final aspersión.                          | 6           |
| 4.5 Evacuación final goteo.                              | 6           |
| <b>C.5 CONTROL DE RIEGO.</b>                             | <b>7</b>    |
| <b>C.6 ESTACIÓN DE BOMBEO Y FERTIRRIGACIÓN.</b>          | <b>7</b>    |
| 6.1 Toma de agua.                                        | 7           |
| 6.2 Electrobomba y derivación a tubería principal.       | 7           |
| 6.3 Cabezal de filtrado y control de caudal.             | 7           |
| 6.4 Equipo de fertirrigación.                            | 8           |
| 6.5 Caseta.                                              | 8           |
| <b>C.7 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.</b>          | <b>8</b>    |
| <b>2. RESUMEN DE PRESUPUESTOS.</b>                       | <b>9</b>    |

**1. UNIDADES DE OBRA**

| UD                                                         | Descripción                                                                                                                                                            | Cant. | Total   | Precio/ud | Importe (€)      |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|-----------|------------------|
| <b><u>CAPITULO I. MOVIMIENTO DE TIERRAS</u></b>            |                                                                                                                                                                        |       |         |           |                  |
| 1,1. EXCAVACION MECANICA PARA TUBERIA DE ABASTECIMIENTO    |                                                                                                                                                                        |       |         |           |                  |
| M3                                                         | Apertura y tapado de zanjas de riego, en terreno de consistencia floja mediante retroexcavadora, para colocación de tubería de abastecimiento                          | 1     |         |           |                  |
|                                                            |                                                                                                                                                                        | 1     | 1736,40 | 1,85      | 3212,3           |
| 1,2. EXCAVACION MECANICA PARA TUBERIA PRICIPAL             |                                                                                                                                                                        |       |         |           |                  |
| M3                                                         | Apertura y tapado de zanjas de riego, en terreno de consistencia floja mediante retroexcavadora, para colocación de tubería de principal                               | 1     |         |           |                  |
|                                                            |                                                                                                                                                                        | 1     | 2382,60 | 1,90      | 4526,9           |
| 1,3, M3. EXCAVACION MECANICA PARA TUBERIA SECUNDARIA       |                                                                                                                                                                        |       |         |           |                  |
| M3                                                         | Apertura y tapado de zanjas de riego, en terreno de consistencia floja mediante retroexcavadora, para colocación de tubería secundaria en parcelas R-1, R-2, R-3 y R-4 | 1     |         |           |                  |
|                                                            |                                                                                                                                                                        | 1     | 3273,00 | 1,90      | 6218,7           |
| 1,4, M3. EXCAVACION MECANICA PARA TUBERIA PORTA-ASPERSORES |                                                                                                                                                                        |       |         |           |                  |
| M3                                                         | Apertura y tapado de zanjas de riego, en terreno de consistencia floja mediante retroexcavadora, para colocación de tubería portaaspersores en parcelas R-1 y R-2      | 1     |         |           |                  |
|                                                            |                                                                                                                                                                        | 1     | 5212,80 | 1,90      | 9904,3           |
| 1,5 M3. EXCAVACION MECANICA PARA TOMA DE AGUA              |                                                                                                                                                                        |       |         |           |                  |
| M3                                                         | Excavación por medios mecánicos de pozo sobre terrenos de consistencia media y retirada de matrial hasta vertedero.                                                    | 1     |         |           |                  |
|                                                            |                                                                                                                                                                        | 1     | 6,32    | 1,90      | 12,0             |
| <b>TOTAL CAPITULO I</b>                                    |                                                                                                                                                                        |       |         |           | <b>23.874,31</b> |

**CAPITULO II. TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO Y PRIMARIA**

2,1 TUBERIA ABASTECIMIENTO

|   |                                                      |   |         |         |         |
|---|------------------------------------------------------|---|---------|---------|---------|
| M | Tubería de P.V.C / 10 atm- 250 mm. de diámetro, j.e. | 1 | 2324,00 | 31,60   | 73438,4 |
| M | Tubería de P.V.C / 6 atm- 250 mm. de diámetro, j.e.  | 1 | 570,00  | 20,95   | 11941,5 |
|   | Ventosa para DN 250 mm                               | 2 | 2,00    | 2655,00 | 5310,0  |
|   | Codo 90° P.V.C. / 250 mm. de diámetro                | 6 | 6,00    | 159,71  | 958,3   |
|   | Codo 45° P.V.C. / 250 mm. de diámetro                | 5 | 5,00    | 130,98  | 654,9   |
|   | "T" P.V.C. / 250 mm. de diámetro                     | 3 | 3,00    | 183,09  | 549,3   |
|   | Válvula de mariposa con palanca                      | 4 | 4,00    | 227,00  | 908,0   |
|   | Válvula retención 250 mm.                            | 1 | 1,00    | 739,00  | 739,0   |

## 2,2 SALIDA DE ABASTECIMIENTO Y TUBERÍA PRIMARIA

### RIEGO POR ASPERSIÓN

|   |                                                     |    |         |        |         |
|---|-----------------------------------------------------|----|---------|--------|---------|
| M | Tubería de P.V.C / 6 atm- 250 mm. de diámetro, j.e. | 1  | 2612,00 | 20,95  | 54721,4 |
|   | Codo 90° P.V.C. / 250 mm. de diámetro               | 3  | 3,00    | 159,71 | 479,1   |
|   | Codo 45° P.V.C. / 250 mm. de diámetro               | 3  | 3,00    | 130,98 | 392,9   |
|   | "T" P.V.C. / 250 mm. de diámetro                    | 25 | 25,00   | 183,09 | 4577,3  |
|   | Válvula de mariposa con palanca                     | 3  | 3,00    | 227,00 | 681,0   |

### RIEGO POR GOTEO

|   |                                                     |   |        |         |         |
|---|-----------------------------------------------------|---|--------|---------|---------|
| M | Tubería de P.V.C / 6 atm- 200 mm. de diámetro, j.e. | 1 | 880,00 | 12,73   | 11202,4 |
| M | Tubería de P.V.C / 6 atm- 160 mm. de diámetro, j.e. | 1 | 241,00 | 8,57    | 2065,4  |
| M | Tubería de P.V.C / 6 atm- 110 mm. de diámetro, j.e. | 1 | 238,00 | 3,98    | 947,2   |
|   | Codo 90° P.V.C. / 200 mm. de diámetro               | 2 | 2,00   | 45,77   | 91,5    |
|   | Codo 45° P.V.C. / 200 mm. de diámetro               | 1 | 1,00   | 41,65   | 41,7    |
|   | Cruz P.V.C. / 200 mm. de diámetro                   | 1 | 1,00   | 178,70  | 178,7   |
|   | "T" P.V.C. / 200 mm. de diámetro                    | 3 | 3,00   | 59,57   | 178,7   |
|   | "T" P.V.C. / 160 mm. de diámetro                    | 1 | 1,00   | 37,18   | 37,2    |
|   | Codo 90° P.V.C. / 110 mm. de diámetro               | 1 | 1,00   | 14,14   | 14,1    |
|   | Válvula de mariposa con palanca                     | 3 | 3,00   | 189,00  | 567,0   |
|   | Válvula reductora de presión 200 mm                 | 2 | 2,00   | 3895,00 | 7790,0  |

## TOTAL CAPITULO II

**178.464,98**

## CAPITULO III. RAMAL SECUNDARIO HASTA ELECTROVALVULA

### 3,1 SALIDA A ELECTROVALVULA

#### RIEGO POR ASPERSIÓN

|   |                                      |    |       |       |        |
|---|--------------------------------------|----|-------|-------|--------|
|   | Cono reductor 250 mm a 140 mm.       | 28 | 28,00 | 38,30 | 1072,4 |
|   | Casquillo reducción 140 mm a 110 mm. | 28 | 28,00 | 7,55  | 211,4  |
|   | Manguito RM 110 mm.                  | 28 | 28,00 | 40,04 | 1121,1 |
|   | Manguito portabrida 140 mm.          | 2  | 2,00  | 14,76 | 29,5   |
|   | Manguito portabrida 125 mm.          | 4  | 4,00  | 10,18 | 40,7   |
|   | Manguito portabrida 110 mm.          | 76 | 76,00 | 8,18  | 621,7  |
|   | Manguito portabrida 90 mm.           | 14 | 14,00 | 4,96  | 69,4   |
|   | Manguito portabrida 75 mm.           | 14 | 14,00 | 4,78  | 66,9   |
|   | Manguito portabrida 63 mm.           | 4  | 4,00  | 3,12  | 12,5   |
| M | Tubería de P.V.C / 10 atm- 110 mm.   | 70 | 70,00 | 6,08  | 425,6  |
|   | Brida plana 140 mm.                  | 2  | 2,00  | 19,80 | 39,6   |

|                     |     |        |       |       |
|---------------------|-----|--------|-------|-------|
| Brida plana 125 mm. | 4   | 4,00   | 14,98 | 59,9  |
| Brida plana 110 mm. | 76  | 76,00  | 10,45 | 794,2 |
| Brida plana 90 mm.  | 14  | 14,00  | 7,64  | 107,0 |
| Brida plana 75 mm.  | 14  | 14,00  | 7,18  | 100,5 |
| Brida plana 63 mm.  | 4   | 4,00   | 5,88  | 23,5  |
| Tornillo 16 x 70    | 448 | 448,00 | 1,08  | 483,8 |
| Junta neop. 100 mm. | 56  | 56,00  | 1,44  | 80,6  |

#### RIEGO POR GOTEO

|                                       |     |        |        |       |
|---------------------------------------|-----|--------|--------|-------|
| "T" P.V.C. / 200 mm. de diámetro      | 4   | 4,00   | 59,57  | 238,3 |
| Cruz P.V.C. / 200 mm. de diámetro     | 1   | 1,00   | 178,70 | 178,7 |
| Codo 90° P.V.C. / 200 mm. de diámetro | 1   | 1,00   | 45,77  | 45,8  |
| Cono reductor 200 mm a 110 mm.        | 8   | 8,00   | 19,31  | 154,5 |
| M Tubería de P.V.C / 10 atm- 110 mm.  | 20  | 20,00  | 6,08   | 121,6 |
| Manguito portabrida 110 mm.           | 12  | 12,00  | 8,18   | 98,2  |
| Manguito portabrida 90 mm.            | 4   | 4,00   | 4,96   | 19,8  |
| Brida plana 110 mm.                   | 12  | 12,00  | 10,45  | 125,4 |
| Brida plana 90 mm.                    | 4   | 4,00   | 7,64   | 30,6  |
| Tornillo 16 x 70                      | 128 | 128,00 | 1,08   | 138,2 |
| Junta neop. 100 mm.                   | 16  | 16,00  | 1,44   | 23,0  |

#### 3,2 TUBERIA SECUNDARIA

#### RIEGO POR ASPERSIÓN

|                                                 |      |         |        |        |
|-------------------------------------------------|------|---------|--------|--------|
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 140 mm. de diámetro | 1,00 | 24,00   | 6,38   | 153,1  |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 125 mm. de diámetro | 1,00 | 90,00   | 5,23   | 470,7  |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 110 mm. de diámetro | 1,00 | 1296,00 | 3,98   | 5158,1 |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 90 mm. de diámetro  | 1,00 | 1314,00 | 3,38   | 4441,3 |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 75 mm. de diámetro  | 1,00 | 600,00  | 2,34   | 1404,0 |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 63 mm. de diámetro  | 1,00 | 456,00  | 1,65   | 752,4  |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 50 mm. de diámetro  | 1,00 | 606,00  | 1,40   | 848,4  |
| Casquillo reductor P.V.C. 140 mm. a 110 mm.     | 2    | 2,00    | 7,55   | 15,1   |
| Casquillo reductor P.V.C. 140 mm. a 90 mm.      | 2    | 2,00    | 8,48   | 17,0   |
| Casquillo reductor P.V.C. 125 mm. a 110 mm.     | 2    | 2,00    | 5,00   | 10,0   |
| Casquillo reductor P.V.C. 110 mm. a 90 mm.      | 33   | 33,00   | 3,80   | 125,4  |
| Casquillo reductor P.V.C. 110 mm. a 75 mm.      | 10   | 10,00   | 4,32   | 43,2   |
| Casquillo reductor P.V.C. 90 mm. a 75 mm.       | 2    | 2,00    | 1,97   | 3,9    |
| Casquillo reductor P.V.C. 90 mm. a 63 mm.       | 5    | 5,00    | 2,30   | 11,5   |
| Casquillo reductor P.V.C. 75 mm. a 50 mm.       | 2    | 2,00    | 1,42   | 2,8    |
| Casquillo reductor P.V.C. 75 mm. a 40 mm.       | 1    | 1,00    | 1,42   | 1,4    |
| Cruz P.V.C. 140 mm.                             | 1    | 1,00    | 125,00 | 125,0  |
| "T" P.V.C. / 75 mm. de diámetro                 | 2    | 2,00    | 4,73   | 9,5    |
| Codo 90° P.V.C. 110 mm.                         | 112  | 112,00  | 10,14  | 1135,7 |
| Cruz P.V.C. 75 mm.                              | 2    | 2,00    | 6,85   | 13,7   |
| Codo 45° P.V.C. 63 mm.                          | 1    | 1,00    | 1,83   | 1,8    |

#### RIEGO POR GOTEO

|                                                 |      |        |      |        |
|-------------------------------------------------|------|--------|------|--------|
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 110 mm. de diámetro | 1,00 | 216,00 | 3,98 | 859,7  |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 90 mm. de diámetro  | 1,00 | 318,00 | 3,38 | 1074,8 |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 75 mm. de diámetro  | 1,00 | 159,00 | 2,34 | 372,1  |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 63 mm. de diámetro  | 1,00 | 162,00 | 1,65 | 267,3  |
| M Tubería de P.V.C / 6 atm- 50 mm. de diámetro  | 1,00 | 498,00 | 1,40 | 697,2  |
| Casquillo reductor P.V.C. 110 mm. a 90 mm.      | 6    | 6,00   | 3,80 | 22,8   |
| Casquillo reductor P.V.C. 90 mm. a 75 mm.       | 8    | 8,00   | 1,97 | 15,8   |
| Casquillo reductor P.V.C. 75 mm. a 63 mm.       | 8    | 8,00   | 1,21 | 9,7    |

|                         |    |       |       |       |
|-------------------------|----|-------|-------|-------|
| Codo 90° P.V.C. 110 mm. | 32 | 32,00 | 10,14 | 324,5 |
| Codo 90° P.V.C. 63 mm.  | 1  | 1,00  | 1,74  | 1,7   |

**TOTAL CAPITULO III** **24.924,14**

**CAPITULO IV. TUBERÍAS RIEGO**

4,1 SALIDA A TUBERIA PORTA-ASPERSORES

|                                                |       |       |       |        |
|------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| Collarín 2 salidas P.V.C. 125 mm. a 2".        | 4,00  | 4,00  | 22,56 | 90,2   |
| Collarín 2 salidas P.V.C. 110 mm. a 2".        | 79,00 | 79,00 | 18,89 | 1492,3 |
| Collarín 2 salidas P.V.C. 90 mm. a 2".         | 77,00 | 77,00 | 16,68 | 1284,4 |
| Collarín 2 salidas P.V.C. 75 mm. a 2".         | 38,00 | 38,00 | 15,66 | 595,1  |
| Collarín 2 salidas P.V.C. 63 mm. a 2".         | 14,00 | 14,00 | 14,58 | 204,1  |
| Collarín 2 salidas P.V.C. 50 mm. a 2".         | 33,00 | 33,00 | 12,90 | 425,7  |
| Casquillo de reducción P.V.C / 75 mm. a 40 mm. | 5,00  | 5,00  | 1,42  | 7,1    |
| Casquillo de reducción P.V.C / 63 mm. a 40 mm. | 2,00  | 2,00  | 1,00  | 2,0    |
| Codo 90° P.V.C. 40 mm.                         | 8,00  | 8,00  | 0,80  | 6,4    |
| Codo 45° P.V.C. 63 mm.                         | 1,00  | 1,00  | 1,83  | 1,8    |
| "T" presión reducida P.V.C. 50 / 40 mm.        | 3,00  | 3,00  | 1,80  | 5,4    |

4,2 SALIDA A ASPERSOR

|                                       |         |         |       |         |
|---------------------------------------|---------|---------|-------|---------|
| Collarín de toma P.V.C. 40 mm. a 3/4" | 1585,00 | 1585,00 | 5,80  | 9193,0  |
| Terminal RM 3/4".                     | 1585,00 | 1585,00 | 0,64  | 1014,4  |
| M Tubería final para aspersor 2-3 m.  | 1585,00 | 1585,00 | 9,84  | 15596,4 |
| Manguito 3/4                          | 1585,00 | 1585,00 | 0,76  | 1204,6  |
| Aspersor latón 1,350 l/h - 2,45 atm.  | 1585,00 | 1585,00 | 11,70 | 18544,5 |

4,3 SALIDA A TUBERIA PORTA-GOTEROS

|                                                               |        |          |      |         |
|---------------------------------------------------------------|--------|----------|------|---------|
| M Tubría PE 20, anticracking, goteros autocomp. 4 l/h. a 1 m. | 1,00   | 72749,00 | 0,36 | 26189,6 |
| Enlace PE RM 20 - 1/2"                                        | 395,00 | 395,00   | 0,90 | 355,5   |
| Collarín 110 mm - 1/2"                                        | 72,00  | 72,00    | 9,00 | 648,0   |
| Collarín 90 mm - 1/2"                                         | 105,00 | 105,00   | 6,96 | 730,8   |
| Collarín 75 mm - 1/2"                                         | 53,00  | 53,00    | 4,50 | 238,5   |
| Collarín 63 mm - 1/2"                                         | 165,00 | 165,00   | 1,70 | 280,5   |

4,4 EVACUACIÓN FINAL ASPERSIÓN

|                                             |       |        |       |        |
|---------------------------------------------|-------|--------|-------|--------|
| Casquillo reductor P.V.C. / 75 mm. a 40 mm. | 12,00 | 12,00  | 1,42  | 17,0   |
| Casquillo reductor P.V.C. / 63 mm. a 40 mm. | 8,00  | 8,00   | 1,00  | 8,0    |
| Casquillo reductor P.V.C. / 50 mm. a 40 mm. | 36,00 | 36,00  | 0,60  | 21,6   |
| Manguito 40 mm.                             | 76,00 | 76,00  | 2,44  | 185,4  |
| Codo 90° P.V.C. 40 mm.                      | 76,00 | 76,00  | 0,80  | 60,8   |
| M Tubería 40 mm.                            | 76,00 | 152,00 | 1,20  | 182,4  |
| Terminal RM 40 mm.                          | 76,00 | 76,00  | 2,03  | 154,3  |
| Válvula de esfera metálica 1,1/4 "          | 76,00 | 76,00  | 22,20 | 1687,2 |

4,5 AVACUACIÓN FINAL GOTEO

|                       |      |         |      |        |
|-----------------------|------|---------|------|--------|
| M Tubería final PE 40 | 1,00 | 2090,00 | 1,20 | 2508,0 |
|-----------------------|------|---------|------|--------|

|   |                                    |       |       |       |       |
|---|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|   | Codo 90° P.V.C. 40 mm.             | 12,00 | 12,00 | 0,80  | 9,6   |
| M | Tubería 40 mm.                     | 2,00  | 24,00 | 1,20  | 28,8  |
|   | Terminal RM 40 mm.                 | 12,00 | 12,00 | 2,03  | 24,4  |
|   | Válvula de esfera metálica 1,1/4 " | 12,00 | 12,00 | 22,20 | 266,4 |

**TOTAL CAPITULO IV**

**83.264,30**

**CAPITULO V. CONTROL DE RIEGO**

5,1 AUTOMATISMOS

|   |                                                                           |      |         |        |         |
|---|---------------------------------------------------------------------------|------|---------|--------|---------|
|   | Electroválvula de 4" completa con solenode y válvula de tres vías         | 18   | 18,00   | 682,00 | 12276,0 |
|   | Electroválvula de 3" completa con solenode y válvula de tres vías         | 18   | 18,00   | 544,00 | 9792,0  |
| M | Cable eléctrico de 6x1,5 mm <sup>2</sup> , tendido en zanja y conexionado | 1,00 | 4117,00 | 1,75   | 7204,8  |
| M | Cable eléctrico de 8x1,5 mm <sup>2</sup> , tendido en zanja y conexionado | 1,00 | 1560,00 | 2,15   | 3354,0  |
| M | Cable eléctrico de 4x1,5 mm <sup>2</sup> , tendido en zanja y conexionado | 1,00 | 3595,00 | 1,42   | 5104,9  |
|   | Programador Sirius 90; 15 est.; 12VDC, ampliado a 30 est                  | 1,00 | 1,00    | 796    | 796,0   |
|   | Programador agrícola Sirius 90; 16 estaciones; 12VDC                      | 1,00 | 1,00    | 468    | 468,0   |

**TOTAL CAPITULO V**

**38.995,65**

**CAPITULO VI. ESTACION DE BOMBEO Y FERTIRRIGACIÓN**

6,1 TOMA DE AGUA

|  |                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |         |        |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|---------|--------|
|  | Ejecución de pozo de 8 metros de profundidad en el punto de toma, con anillos prefabricados de hormigón armado, relleno de perímetro con grava limpia, fondo en losa de hormigón y toma a cauce con tubería de PVC 250 mm / 16 atm | 1,00 | 1,00 | 2400,00 | 2400,0 |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|---------|--------|

6,2 ELECTROBOMBA Y DERIVACIÓN A TUBERÍA PRINCIPAL

|  |                                                                                                                                                     |      |      |         |        |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|---------|--------|
|  | Bomba centrífuga vertical Caprari E10S50N/4B+MAC880 Q=180 m <sup>3</sup> /h; Pt=9 atm; 80Hp.                                                        | 1,00 | 1,00 | 6780,00 | 6780,0 |
|  | Válvula de mariposa 250 mm.                                                                                                                         | 2,00 | 2,00 | 227,00  | 454,0  |
|  | Valvula de retención 250"                                                                                                                           | 1,00 | 1,00 | 739,00  | 739,0  |
|  | Brida, tornillería, Tubo metálico tratado y pintado de 10"                                                                                          | 1,00 | 1,00 | 338,00  | 338,0  |
|  | Manómetro entrada a filtro                                                                                                                          | 1,00 | 1,00 | 18,00   | 18,0   |
|  | Electrobomba de limpieza de lodos por decantación                                                                                                   | 1,00 | 1,00 | 280,00  | 280,0  |
|  | Brida, tornillería, Tubo metálico tratado y pintado de 3"                                                                                           | 1,00 | 1,00 | 138,00  | 138,0  |
|  | Cuadro de protección y mando Toscano, detector de caudal                                                                                            | 1    | 1,00 | 420,00  | 420,0  |
|  | Arrancador General Electric, diferencial, Automatismo paro/marcha, interruptor y alumbrado, equipo sondas de protección, cuadro 60 x 40 y cableados | 1    | 1,00 | 1450,00 | 1450,0 |

6,3 CABEZAL DE FILTRADO Y CONTROL DE CAUDAL

|                                                                                                                                                       |      |      |         |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|---------|--------|
| Cabezal de filtrado automático metálico de malla con operación hidráulica F3300 10" Paralelo, con collarines, manómetros, bridas, tornillería y p. e. | 1,00 | 1,00 | 6375,00 | 6600,0 |
| Manómetro salida de filtro                                                                                                                            | 1,00 | 1,00 | 18,00   | 18,0   |
| Caudalímetro WOLTMAN 10"                                                                                                                              | 1,00 | 1,00 | 950,00  | 950,0  |
| Válvula mariposa de 250 mm.                                                                                                                           | 2,00 | 2,00 | 227,00  | 454,0  |
| Manguito unión-brida de 250 mm.                                                                                                                       | 2,00 | 2,00 | 65,70   | 131,4  |
| Brida P.V.C. plana de 250 mm. y tornillería                                                                                                           | 2,00 | 2,00 | 49,10   | 98,2   |

#### 6,4 EQUIPO FERTIRRIGACIÓN

|                                                                                                                                                                                 |      |      |        |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|-------|
| Bomba dosificadora Damova DR 18x48, con pistón en acero inoxidable, motor trifásico a 380 v                                                                                     | 1,00 | 1,00 | 880,00 | 880,0 |
| Bancada para inyector                                                                                                                                                           | 1,00 | 1,00 | 40,00  | 40,0  |
| Agitador Damova F10 / S110, con motor de 0,33 CV, 3x380 y eje de caero inox.                                                                                                    | 1,00 | 1,00 | 425,00 | 425,0 |
| Conjunto de manguera cristal 10 atm y accesorios de conexión a inyector                                                                                                         | 1,00 | 1,00 | 35,00  | 35,0  |
| Depósito de 520 l.                                                                                                                                                              | 1,00 | 1,00 | 180,00 | 180,0 |
| Cuadro eléctrico en armario metálico, con 2 contactores (0,33 cv, 3x380v, y 1.5 cv, a 220v), 2 térmicos, 2 magnetotérmicos, 1 temporizador, 2 selectores 0-1 y un reloj digital | 1,00 | 1,00 | 440,00 | 440,0 |
| Tomas de conexión a depósito con válvulas de esfera de 3/4" y filtro de malla de 1"                                                                                             | 1,00 | 1,00 | 28,00  | 28,0  |

#### 6,6 CASETA

|                                                                                                                                                                         |      |       |        |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|--------|---------|
| M2 Caseta de obra de fábrica de ladrillo, con cubierta de teja cerámica, sumidero de desagüe, con puerta de chapa, para alojamiento de cabezal de riego y automatismos. | 1,00 | 12,00 | 150,00 | 1.800,0 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|--------|---------|

#### **TOTAL CAPITULO VI**

**22.696,60**

#### **CAPITULO VII. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

##### 7,1 E.B.S.S.

|                               |      |      |  |        |
|-------------------------------|------|------|--|--------|
| Según ppto. reflejado en EBSS | 1,00 | 1,00 |  | 3062,1 |
|-------------------------------|------|------|--|--------|

#### **TOTAL CAPITULO VII**

**3.062,05**

## 2. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

### RESUMEN PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL (\*)

| CAPÍTULO                | DESCRIPCIÓN                           | IMPORTE (€)       |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| I                       | MOVIMIENTO DE TIERRAS                 | 23.874,31         |
| II                      | TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO Y PRIMARIA | 178.464,98        |
| III                     | SALIDA A RAMAL SECUNDARIO HASTA E.V.  | 24.924,14         |
| IV                      | TUBERÍAS DE RIEGO                     | 83.264,30         |
| V                       | CONTROL DE RIEGO                      | 38.995,65         |
| VI                      | ESTACIÓN DE BOMBEO Y FERTIRRIGACIÓN   | 22.696,60         |
| VII                     | ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD   | 3.062,05          |
| <b>TOTAL P.E.M.....</b> |                                       | <b>375.282,03</b> |

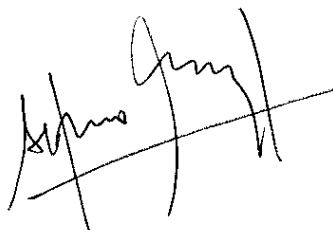
Los honorarios profesionales de redacción proyecto y dirección de obra ascienden al 3.6 % del P.E.M, resultando un total de **13.510,15 €**

(\*) Estos precios incluyen la instalación, los gastos generales y el beneficio industrial.

El importe de la inversión se ha calculado sin el I.V.A. correspondiente, porque el titular de la transformación es una sociedad mercantil que compensará este impuesto mediante la venta de las producciones obtenidas, a las que tampoco se les computará como ingreso.

La inversión total de las instalaciones asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS (388.792,18 €)**.

En Toledo a 11 de julio de 2015



El alumno: Alfonso Sanmiguel Martínez



## VI. ESTUDIO ECONÓMICO

## Índice

|                                                 | <b>Pag.</b> |
|-------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. PLAZO E INVERSIÓN.</b>                    | 3           |
| <b>2. MOVIMIENTOS DE CAJA.</b>                  | 4           |
| <b>2.1 Ingresos por explotación.</b>            | 4           |
| <b>2.2 Gastos por explotación.</b>              | 6           |
| <b>2.3 Flujos de caja.</b>                      | 8           |
| <b>3 EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA INVERSIÓN.</b> | 9           |
| <b>3.1 Valor Actual Neto (V.A.N.)</b>           | 10          |
| <b>3.2 Relación Beneficio / Inversión.</b>      | 10          |
| <b>3.3 Plazo de recuperación (Pay-Back).</b>    | 10          |
| <b>3.4 Tasa de Rendimiento Interno (T.I.R.)</b> | 11          |

1.

Plazo e inversión.

Se considera un periodo de 15 años.

La explotación tiene unos flujos de caja variables en función de la renovación de inmovilizados, que tendrá lugar el año 10. Consideramos un valor residual de la maquinaria del 10 % del precio de adquisición.

La inversión inicial de las instalaciones asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS (388.792,18 €)**.

La plantación de viñedo se realizó en el año 2.014 a través de un plan de reestructuración de viñedo, motivo por el que no se contabiliza esta inversión.

En el estudio económico no se consideran los I.V.A. correspondientes, porque el titular de la transformación es una sociedad mercantil que compensará este impuesto mediante la venta de las producciones obtenidas, a las que tampoco se les computará como ingreso.

## 2.

## Movimientos de caja.

### 2.1 Ingresos por explotación

Se consideran los cobros procedentes de la producción en función de los cultivos propuestos y los ingresos procedentes de la P.A.C. y el P.D.R. en la aplicación de la medida de agricultura ecológica. No obstante, aunque existe cierta incertidumbre en cuanto a la futura asignación del Pago Básico por comarcas, se considera el importe de dicho pago como el 80 % de lo que corresponde al regadío en la comarca actualmente.

| INGRESOS PRODUCCIÓN HERBÁCEOS |               |       |          |             |          |                 |           |
|-------------------------------|---------------|-------|----------|-------------|----------|-----------------|-----------|
| CULTIVO                       | RTO. (KG /HA) | €/ KG | €/ HA    | P.A.C. €/HA | €/HA     | SUPERFICIE (HA) | TOTAL (€) |
| MAÍZ                          | 11.000        | 0,19  | 2.090,00 | 288,00      | 2.378,00 | 11,16           | 26.538,48 |
| PATATA                        | 25.000        | 0,12  | 3.000,00 | 288,00      | 3.288,00 | 11,16           | 36.694,08 |
| TRIGO B.                      | 5.500         | 0,23  | 1.265,00 | 288,00      | 1.553,00 | 11,16           | 17.331,48 |
| VEZA-AVENA                    | 12.000        | 0,1   | 1.200,00 | 288,00      | 1.488,00 | 11,16           | 16.606,08 |

Ingresos medios anuales por cultivos herbáceos: 98.397,72 €

| INGRESOS PRODUCCIÓN VIÑA |               |       |       |                 |            |                |
|--------------------------|---------------|-------|-------|-----------------|------------|----------------|
| AÑO                      | RTO. (KG /HA) | €/ KG | €/ HA | P.D.R. ECO €/HA | TOTAL €/HA | TOTAL 23,25 HA |
| 1                        | 0             | 0,42  | 0     | 310             | 310        | 7.207,50       |
| 2                        | 1.600         | 0,42  | 672   | 310             | 982        | 22.831,50      |
| 3                        | 3.200         | 0,42  | 1344  | 310             | 1654       | 38.455,50      |
| 4                        | 6.400         | 0,42  | 2688  | 310             | 2998       | 69.703,50      |
| 5                        | 8.000         | 0,42  | 3360  | 310             | 3670       | 85.327,50      |
| 6                        | 8.000         | 0,42  | 3360  | 310             | 3670       | 85.327,50      |
| 7                        | 8.000         | 0,42  | 3360  | 310             | 3670       | 85.327,50      |
| 8                        | 8.000         | 0,42  | 3360  | 310             | 3670       | 85.327,50      |
| 9                        | 8.000         | 0,42  | 3360  | 310             | 3670       | 85.327,50      |
| 10                       | 8.000         | 0,42  | 3360  | 310             | 3670       | 85.327,50      |
| 11                       | 8.000         | 0,42  | 3360  | 310             | 3670       | 85.327,50      |
| 12                       | 8.000         | 0,42  | 3360  | 310             | 3670       | 85.327,50      |
| 13                       | 8.000         | 0,42  | 3360  | 310             | 3670       | 85.327,50      |
| 14                       | 8.000         | 0,42  | 3360  | 310             | 3670       | 85.327,50      |
| 15                       | 8.000         | 0,42  | 3360  | 310             | 3670       | 85.327,50      |

Ingresos medios anuales por viña: 71.786,60 €

**INGRESOS MEDIOS ANUALES TOTALES: 170.184,32 €**

## 2.2 Gastos por explotación

Se contabilizan de manera unitaria los costes de cultivo y los gastos comunes de la explotación, teniendo en cuenta el coste de las enmiendas, que se prorratean.

| CULTIVOS HERBÁCEOS                                 |                                     |                   |                |                  |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------|------------------|
| CONCEPTO                                           | CANTIDAD                            | PRECIO (€)        | IMPORTE HA     | TOTAL            |
| <b>COSTES DEL CULTIVO DE MAÍZ (11,16 ha.)</b>      |                                     |                   |                |                  |
| Energía de riego                                   | 1                                   | 270               | 270,00         | 3.013,20         |
| Semilla                                            | 90.000 plantas/ha.                  | 0,003             | 270,00         | 3.013,20         |
| Abonado                                            | 1,200 Kg                            | 0,3               | 420,00         | 4.687,20         |
| Enmienda                                           | 64,928 / 15                         | 33,06             | 143,10         | 1.597,00         |
| Herbicida y Ttos.                                  | 3                                   | 35                | 105,00         | 1.171,80         |
| Vigilancia riego y S.S.                            | 1                                   | 50                | 50,00          | 558,00           |
| Labores                                            | Labores, siembra, abono, herbicida. | 201,94 €/Jornada. | 112,55         | 1.256,06         |
| Recolección y transporte                           |                                     | 90 €/ha           | 90,00          | 1.004,40         |
| <b>TOTAL</b>                                       |                                     |                   | <b>1.461 €</b> | <b>16.300,85</b> |
| <b>COSTES DEL CULTIVO DE LA PATATA (11,16 ha.)</b> |                                     |                   |                |                  |
| Energía de riego                                   | 1                                   | 270               | 270,00         | 3.013,20         |
| Semilla                                            | 1,600 kg/ha.                        | 0,3               | 480,00         | 5.356,80         |
| Abonado                                            | 700 Kg                              | 0,3               | 210,00         | 2.343,60         |
| Enmienda                                           | 64,928 / 15                         | 33,06             | 143,10         | 1.597,00         |
| Herbicida y Ttos.                                  | 3                                   | 55                | 165,00         | 1.841,40         |
| Vigilancia riego y S.S.                            | 1                                   | 50                | 50,00          | 558,00           |
| Labores                                            | Labores, siembra, abono, herbicida. | 201,94 €/Jornada. | 188,73         | 2.106,23         |
| Recolección y transporte                           | 25 Tm                               | 21 €/tm           | 525,00         | 5.859,00         |
| <b>TOTAL</b>                                       |                                     |                   | <b>2.032 €</b> | <b>22.675,22</b> |
| <b>COSTES DEL CULTIVO DE TRIGO (11,16 ha.)</b>     |                                     |                   |                |                  |
| Energía riego                                      | 1                                   | 135               | 135,00         | 1.506,60         |
| Semilla                                            | 200                                 | 0,3               | 60,00          | 669,60           |
| Abonado                                            | 700 Kg                              | 0,3               | 210,00         | 2.343,60         |
| Enmienda                                           | 64,928 / 15                         | 33,06             | 143,10         | 1.597,00         |
| Herbicida                                          | 5 litros                            | 8                 | 40,00          | 446,40           |
| Vigilancia riego y S.S.                            | 0,3                                 | 50                | 15,00          | 167,40           |
| Labores                                            | Labores, siembra, abono, herbicida. | 201,94 €/Jornada. | 88,85          | 991,57           |
| Recolección y transporte                           | 1                                   | 50                | 50,00          | 558,00           |
| <b>TOTAL</b>                                       |                                     |                   | <b>742 €</b>   | <b>8.280,16</b>  |

| <b>COSTES DEL CULTIVO DE VEZA-AVENA (11,16 ha.)</b> |                                  |                      |              |                  |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------|------------------|
| Energía de riego                                    |                                  | 60                   | 60,00        | 669,60           |
| Siembra (1/5)                                       | 180                              | 0,45                 | 81,00        | 903,96           |
| Abonado                                             | 950                              | 0,3                  | 285,00       | 3.180,60         |
| Vigilancia riego y S.S.                             | 0,2                              | 50                   | 10,00        | 111,60           |
| Labores                                             | Labores, siembra, abono.         | 201,94<br>€/Jornada. | 62,79        | 700,74           |
| Recolección                                         | Sieda, hilerado, empacado y tte. | 0.024 €/kg           | 300,00       | 3.348,00         |
| <b>TOTAL</b>                                        |                                  |                      | <b>799 €</b> | <b>8.914,50</b>  |
| <b>GASTOS ANUALES CULTIVOS HERBÁCEOS</b>            |                                  |                      |              | <b>56.170,74</b> |

| <b>CULTIVO DE VIÑA. 23,25 HA.</b>        |                 |                      |                   |                  |
|------------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|------------------|
| <b>CONCEPTO</b>                          | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO (€)</b>    | <b>IMPORTE HA</b> | <b>TOTAL</b>     |
| Energía de riego                         | 1               | 129                  | 129,00            | 2.999,25         |
| Prepoda / poda                           | 1               | 328,8                | 270,00            | 6.277,50         |
| Enmienda                                 | 5               | 33,06                | 165,30            | 3.843,23         |
| Abonado                                  | 200             | 0,2                  | 40,00             | 930,00           |
| Tratamientos                             | 3               | 42                   | 126,00            | 2.929,50         |
| Atado                                    | 1               | 100                  | 100,00            | 2.325,00         |
| Vigilancia riego y S.S.                  | 1               | 50                   | 50,00             | 1.162,50         |
| Labores                                  | 1,17            | 201,94<br>€/Jornada. | 236,27            | 5.493,28         |
| Recolección y transporte                 | 1               | 265 €/ha             | 265,00            | 6.161,25         |
| <b>TOTAL</b>                             |                 |                      | <b>1.382 €</b>    | <b>32.121,50</b> |
| <b>GASTOS ANUALES CULTIVO DE LA VIÑA</b> |                 |                      |                   | <b>32.121,50</b> |

Los gastos de explotación ascienden a 88.292,24 €. Esta cantidad se incrementa en un 10 % en concepto de seguros y mantenimiento de las instalaciones de riego.

**GASTOS MEDIOS ANUALES TOTALES: 97.121,46 €**

## 2.3 Flujos de caja

El primer año de explotación, para completar el parque de maquinaria existente, es necesario adquirir un cultivador de 9 brazos con un intercepa hidráulico adaptado y un triturador de 2.5 m. que suponen una inversión extraordinaria de 13.200 €. En adelante, cada 10 años se produce una renovación de inmovilizados por valor de 25.000 €, siendo el valor residual de estos es del 10 % de su valor inicial.

| AÑO | GASTOS ORDINARIOS | PAGOS EXTRAORD. | INGRESOS ORDINARIOS | COBROS EXTRAORD. | FLUJOS DE CAJA   | INVERSIÓN         |
|-----|-------------------|-----------------|---------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 0   |                   |                 |                     |                  |                  | <b>388.792,18</b> |
| 1   | 97.121,46         | 13.200,00       | 105.605,22          |                  | <b>-4.716,24</b> |                   |
| 2   | 97.121,46         |                 | 121.229,22          |                  | <b>24.107,76</b> |                   |
| 3   | 97.121,46         |                 | 136.853,22          |                  | <b>39.731,76</b> |                   |
| 4   | 97.121,46         |                 | 168.101,22          |                  | <b>70.979,76</b> |                   |
| 5   | 97.121,46         |                 | 183.725,22          |                  | <b>86.603,76</b> |                   |
| 6   | 97.121,46         |                 | 183.725,22          |                  | <b>86.603,76</b> |                   |
| 7   | 97.121,46         |                 | 183.725,22          |                  | <b>86.603,76</b> |                   |
| 8   | 97.121,46         |                 | 183.725,22          |                  | <b>86.603,76</b> |                   |
| 9   | 97.121,46         |                 | 183.725,22          |                  | <b>86.603,76</b> |                   |
| 10  | 97.121,46         | 25.000,00       | 183.725,22          | 2.500,00         | <b>64.103,76</b> |                   |
| 11  | 97.121,46         |                 | 183.725,22          |                  | <b>86.603,76</b> |                   |
| 12  | 97.121,46         |                 | 183.725,22          |                  | <b>86.603,76</b> |                   |
| 13  | 97.121,46         |                 | 183.725,22          |                  | <b>86.603,76</b> |                   |
| 14  | 97.121,46         |                 | 183.725,22          |                  | <b>86.603,76</b> |                   |
| 15  | 97.121,46         |                 | 183.725,22          |                  | <b>86.603,76</b> |                   |



### 3. Evaluación financiera del proyecto.

El precio del dinero se establece en un 5 %

#### 3.1. Valor Actual Neto (V.A.N.)

$$VAN = \sum (R_j / (1 + i)^j) - K ; \quad \text{donde:}$$

$R_j$  = flujo de caja

$i$  = interés financiero (0.065)

$K$  = valor de la inversión.

| AÑO | FLUJOS DE CAJA | $(1 + i)^j$ | $R_j/(1+i)^j$     |                   |                   |
|-----|----------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1   | -4.716,24      | 1,050       | -4.491,66         |                   |                   |
| 2   | 24.107,76      | 1,103       | 21.866,45         |                   |                   |
| 3   | 39.731,76      | 1,158       | 34.321,79         |                   |                   |
| 4   | 70.979,76      | 1,216       | 58.395,22         |                   |                   |
| 5   | 86.603,76      | 1,276       | 67.856,31         |                   |                   |
| 6   | 86.603,76      | 1,340       | 64.625,06         |                   |                   |
| 7   | 86.603,76      | 1,407       | 61.547,68         |                   |                   |
| 8   | 86.603,76      | 1,477       | 58.616,83         |                   |                   |
| 9   | 86.603,76      | 1,551       | 55.825,56         |                   |                   |
| 10  | 64.103,76      | 1,629       | 39.354,15         |                   |                   |
| 11  | 86.603,76      | 1,710       | 50.635,42         |                   |                   |
| 12  | 86.603,76      | 1,796       | 48.224,21         |                   |                   |
| 13  | 86.603,76      | 1,886       | 45.927,82         |                   |                   |
| 14  | 86.603,76      | 1,980       | 43.740,78         |                   |                   |
| 15  | 86.603,76      | 2,079       | 41.657,89         | <b>INVERSION</b>  | <b>VAN</b>        |
|     |                |             | <b>688.103,52</b> | <b>388.792,18</b> | <b>299.311,34</b> |

### 3.2. Relación Beneficio / Inversión.

$$Q = VAN / K; Q = 299.311,34 / 388.792,18$$

$$Q = 0.77$$

### 3.3. Plazo de recuperación (Pay – Back).

$$\sum (R_j / (1 + i)^j) - K \geq 0$$

| AÑO | FLUJOS DE CAJA | (1 + i) <sup>j</sup> | R <sub>j</sub> /(1+i) <sup>j</sup> |                  |            |
|-----|----------------|----------------------|------------------------------------|------------------|------------|
| 1   | -4.716,24      | 1,050                | -4.491,66                          |                  |            |
| 2   | 24.107,76      | 1,103                | 21.866,45                          |                  |            |
| 3   | 39.731,76      | 1,158                | 34.321,79                          |                  |            |
| 4   | 70.979,76      | 1,216                | 58.395,22                          |                  |            |
| 5   | 86.603,76      | 1,276                | 67.856,31                          |                  |            |
| 6   | 86.603,76      | 1,340                | 64.625,06                          |                  |            |
| 7   | 86.603,76      | 1,407                | 61.547,68                          |                  |            |
| 8   | 86.603,76      | 1,477                | 58.616,83                          | <b>INVERSION</b> | <b>VAN</b> |
| 9   | 86.603,76      | 1,551                | 55.825,56                          | 388.792,18       | 418.563,24 |

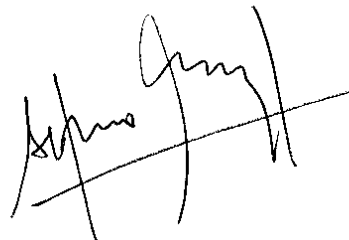
### 3.4 Tasa de Rendimiento Interno (T.I.R.).

$$\sum (R_j / (1 + a)^j) - K = 0$$

Valor aproximativo para "a": METODO SCHNEIDER.

| AÑO                  | FLUJOS DE CAJA | (1 + i) <sup>j</sup> | R <sub>j</sub> /(1+i) <sup>j</sup> |                   |               |
|----------------------|----------------|----------------------|------------------------------------|-------------------|---------------|
| 1                    | -4.716,24      | 1,1271               | -4.184,40                          |                   |               |
| 2                    | 24.107,76      | 1,2704               | 18.977,19                          |                   |               |
| 3                    | 39.731,76      | 1,4318               | 27.749,20                          |                   |               |
| 4                    | 70.979,76      | 1,6138               | 43.982,99                          |                   |               |
| 5                    | 86.603,76      | 1,8189               | 47.612,89                          |                   |               |
| 6                    | 86.603,76      | 2,0501               | 42.243,71                          |                   |               |
| 7                    | 86.603,76      | 2,3107               | 37.480,00                          |                   |               |
| 8                    | 86.603,76      | 2,6044               | 33.253,48                          |                   |               |
| 9                    | 86.603,76      | 2,9354               | 29.503,58                          |                   |               |
| 10                   | 64.103,76      | 3,3084               | 19.375,77                          |                   |               |
| 11                   | 86.603,76      | 3,7290               | 23.224,68                          |                   |               |
| 12                   | 86.603,76      | 4,2029               | 20.605,70                          |                   |               |
| 13                   | 86.603,76      | 4,7371               | 18.282,05                          |                   |               |
| 14                   | 86.603,76      | 5,3392               | 16.220,43                          |                   |               |
| 15                   | 86.603,76      | 6,0178               | 14.391,30                          | <b>INVERSION</b>  | <b>VAN</b>    |
| <b>TIR = 12,71 %</b> |                |                      | <b>388.718,57</b>                  | <b>388.792,18</b> | <b>-73,61</b> |

En Toledo a 11 de julio de 2015



El alumno: Alfonso Sanmiguel Martínez

**VII. E.B.S.S.**

## índice

|                                                                                                                              | <b>Pag.</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. ANTECEDENTES. OBJETO DEL ESTUDIO</b>                                                                                   | 3           |
| <b>2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA</b>                                                                                             | 4           |
| 2.1. Características de la obra.                                                                                             | 4           |
| 2.2. Presupuesto de ejecución.                                                                                               | 4           |
| 2.3. Plazo de ejecución.                                                                                                     | 4           |
| 2.4. Volumen de mano de obra estimado.                                                                                       | 4           |
| 2.5. Dirección y teléfono del centro asistencial médico más cercano.                                                         | 5           |
| <b>3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS POR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA</b>                                                    | 6           |
| <b>4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS Y MEDIOS</b>                                                                                    | 7           |
| 4.1. Unidades constructivas.                                                                                                 | 7           |
| 4.2. Maquinaria.                                                                                                             | 7           |
| 4.3. Medios auxiliares.                                                                                                      | 7           |
| <b>5. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.</b>                                                                                   | 8           |
| 5.1. Movimiento de tierras.                                                                                                  | 9           |
| 5.2. Cimentación y estructuras.                                                                                              | 10          |
| 5.3. Cubiertas y materiales ligeros.                                                                                         | 11          |
| 5.4. Albañilería y cerramientos.                                                                                             | 12          |
| 5.5. Terminaciones. (alicatados, enfoscados, enlucidos, falsos techos, solados, pinturas, carpintero, cerrajería, vidriería) | 13          |
| 5.6. Instalaciones (electricidad y fontanería)                                                                               | 14          |
| <b>6. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.</b>                                                               | 15          |
| <b>7. FORMACIÓN, MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.</b>                                                                | 15          |
| <b>8. NORMAS SOBRE PREPARACIÓN, MANTENIMIENTO, CONSERVACIÓN Y ENTRETENIMIENTO DE LA OBRA.</b>                                | 16          |
| <b>9. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.</b>                                                                                         | 17          |
| <b>10. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.</b>                                                                                 | 17          |
| <b>11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.</b>                                                                                        | 18          |
| <b>12. OBLIGACIONES DE CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA.</b>                                                                     | 19          |
| <b>13. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.</b>                                                                       | 20          |
| <b>14. LIBRO DE INCIDENCIAS.</b>                                                                                             | 21          |
| <b>15. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.</b>                                                                                     | 22          |
| <b>16. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.</b>                                                                                     | 22          |
| <b>17. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.</b>                                      | 23          |
| <b>18. PRESUPUESTO.</b>                                                                                                      | 24          |

## **1. Antecedentes. Objeto del estudio.**

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, Ministerio de Presidencia (B.O.E. 256/97 de 25 Oct.) sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud exigidas en las obras de construcción.

El documento a elaborar pretende identificar los diferentes riesgos laborales inherentes a cualquier obra en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil, proponiendo las medidas técnicas y protecciones adecuadas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas.

## **2. Descripción de la obra.**

### **2.1. Características de la obra.**

Los trabajos a los que hace referencia el presente Estudio de Seguridad y Salud que se desarrollan en la localidad de Villamiel de Toledo (Toledo), en las parcelas 10, 11 y 46 del polígono 16; 3 y 35 del polígono 10 y 2 y 22 del polígono 15, tienen por objeto la transformación de secano a regadío mediante la instalación de un riego por aspersión por cobertura fija y un riego por goteo, afectando a una superficie total de 56,73 ha. en la explotación agraria de la que es titular la mercantil FINCAS CASTELLANAS, S.L. Además se construye una caseta de riego de 13.5 m<sup>2</sup>.

### **2.2. Presupuesto de ejecución.**

El calculado en el proyecto asciende a la cantidad de **trescientos ochenta y ocho mil setecientos noventa y dos euros con dieciocho céntimos** (388.792,18 €) < 450.759,08 €.

### **2.3. Plazo de ejecución.**

No sobrepasa los sesenta días estando simultáneamente menos de 20 trabajadores.

### **2.4. Volumen de mano de obra estimado.**

Inferior a 500 jornadas / trabajador.

### **2.5. Dirección y teléfono del centro asistencial médico más cercano.**

**Villamiel de Toledo:**

Consultorio. C/ Eras bajas, 2

Tfno. 925 793 052

**Toledo:**

Hospital Virgen de la Salud. Avenida de Barber, 30 Tfno. 925 269 200



### **3. Interferencias y servicios afectados por la ejecución de la obra.**

Antes de comienzo de los trabajos de excavación y vaciado, es necesario conocer los servicios que se pudieran ver afectados por los mismos, tales como abastecimiento de agua, gas, electricidad, telefonía, red de alcantarillado, etc, para estar prevenidos y tomar las medidas oportunas ante cualquier eventualidad que pueda presentarse durante la realización de la obra.

## **4. Unidades constructivas y medios.**

### **4.1. Unidades constructivas.**

Las unidades de obra que componen el desarrollo del proyecto son:

- Excavación.
- Vaciado.
- Relleno de zanjas y manejo de materiales sueltos.
- Instalaciones y oficios.
- Edificación.

### **4.2. Maquinaria.**

La maquinaria necesaria para la realización del proyecto es la siguiente:

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Camión grúa.
- Maquinas herramientas (soldadora, taladros, etc).

### **4.3. Medios auxiliares.**

Los medios auxiliares a utilizar en la obra son:

- Plataformas para descarga de materiales.
- Herramientas manuales.

## **5. Riesgos y medidas de protección.**

A la vista de la metodología de construcción del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son:

- Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.
- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.
- Los que tienen su origen en los medios naturales empleados para ejecutar las diferentes unidades de obra.

Asimismo, con carácter general se tendrá especial motivación en el cumplimiento de los siguientes puntos:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Se opta por la metodología de identificar en cada fase del proceso de construcción de los riesgos específicos, las medidas de prevención y protección a tomar, así como las conductas que deberán observarse en esa fase de obra.

La especificación de riesgos, medidas de protección y las conductas o normas, podrán reiterarse en muchas fases de obra, debido a que esta información deberá llegar a los trabajadores de forma fraccionada y por especialidades para su información-formación, acusando recibo del documento que se les entrega.

Las protecciones colectivas y personales que se definen, así como las conductas que se señalan, tienen carácter de obligatorias.

## 5.1. Movimiento de tierras.

| Riesgos mas frecuentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Medidas preventivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Protecciones individuales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de operarios al mismo nivel</li> <li>• Caídas de operarios al interior de la excavación</li> <li>• Caídas de objetos sobre operarios</li> <li>• Caídas de materiales transportados</li> <li>• Choques o golpes contra objetos</li> <li>• Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria</li> <li>• Lesiones y/o cortes en manos y pies</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Ruido, contaminación acústica</li> <li>• Vibraciones</li> <li>• Ambiente pulvígeno</li> <li>• Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>• Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>• Ambientes pobres en oxígeno</li> <li>• Inhalación de sustancias tóxicas</li> <li>• Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes.</li> <li>• Condiciones meteorológicas adversas</li> <li>• Trabajos en zonas húmedas o mojadas</li> <li>• Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria.</li> <li>• Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.</li> <li>• Contagios por lugares insalubres</li> <li>• Explosiones e incendios</li> <li>• Derivados acceso al lugar de trabajo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Talud natural del terreno</li> <li>• Entibaciones</li> <li>• Limpieza de bolos y viseras</li> <li>• Apuntalamientos, apeos.</li> <li>• Achiقة de aguas.</li> <li>• Barandillas en borde de excavación.</li> <li>• Tableros o planchas en huecos horizontales.</li> <li>• Separación tránsito de vehículos y operarios.</li> <li>• No permanecer en radio de acción máquinas.</li> <li>• Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria.</li> <li>• Protección partes móviles maquinaria</li> <li>• Cabinas o pórticos de seguridad.</li> <li>• No acopiar materiales junto borde excavación.</li> <li>• Conservación adecuada vías de circulación</li> <li>• Vigilancia edificios colindantes.</li> <li>• No permanecer bajo frente excavación</li> <li>• Distancia de seguridad líneas eléctricas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad</li> <li>• Botas o calzado de seguridad</li> <li>• Botas de seguridad impermeables</li> <li>• Guantes de lona y piel</li> <li>• Guantes impermeables</li> <li>• Gafas de seguridad</li> <li>• Protectores auditivos</li> <li>• Cinturón de seguridad</li> <li>• Cinturón antivibratorio</li> <li>• Ropa de Trabajo</li> <li>• Traje de agua (impermeable).</li> </ul> |

## 5.2. Cimentación y estructuras.

| Riesgos mas frecuentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Medidas preventivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Protecciones individuales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de operarios al mismo nivel</li> <li>• Caídas de operarios a distinto nivel.</li> <li>• Caída de operarios al vacío.</li> <li>• Caída de objetos sobre operarios.</li> <li>• Caídas de materiales transportados.</li> <li>• Choques o golpes contra objetos.</li> <li>• Atrapamientos y aplastamientos.</li> <li>• Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.</li> <li>• Lesiones y/o cortes en manos y pies</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Ruidos, contaminación acústica</li> <li>• Vibraciones</li> <li>• Ambiente pulvígeno</li> <li>• Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>• Dermatitis por contacto de hormigón.</li> <li>• Contactos eléctricos directos e indirectos.</li> <li>• Inhalación de vapores.</li> <li>• Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.</li> <li>• Condiciones meteorológicas adversas.</li> <li>• Trabajos en zonas húmedas o mojadas.</li> <li>• Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.</li> <li>• Contagios por lugares insalubres.</li> <li>• Explosiones e incendios.</li> <li>• Derivados de medios auxiliares usados.</li> <li>• Radiaciones y derivados de la soldadura</li> <li>• Quemaduras en soldadura oxicorte.</li> <li>• Derivados acceso al lugar de trabajo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marquesinas rígidas.</li> <li>• Barandillas.</li> <li>• Pasos o pasarelas.</li> <li>• Redes verticales.</li> <li>• Redes horizontales.</li> <li>• Andamios de seguridad.</li> <li>• Mallazos.</li> <li>• Tableros o planchas en huecos horizontales.</li> <li>• Escaleras auxiliares adecuadas.</li> <li>• Escalera de acceso peldañeada y protegida.</li> <li>• Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.</li> <li>• Mantenimiento adecuado de la maquinaria.</li> <li>• Cabinas o pórticos de seguridad.</li> <li>• Iluminación natural o artificial adecuada.</li> <li>• Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.</li> <li>• Distancia de seguridad a las líneas eléctricas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad .</li> <li>• Botas o calzado de seguridad .</li> <li>• Guantes de lona y piel.</li> <li>• Guantes impermeables.</li> <li>• Gafas de seguridad.</li> <li>• Protectores auditivos.</li> <li>• Cinturón de seguridad.</li> <li>• Cinturón antivibratorio.</li> <li>• Ropa de trabajo.</li> <li>• Traje de agua (impermeable).</li> </ul> |

### 5.3. Cubiertas y materiales ligeros.

| Riesgos mas frecuentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Medidas preventivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Protecciones individuales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de operarios al mismo nivel</li> <li>• Caídas de operarios a distinto nivel.</li> <li>• Caída de operarios al vacío.</li> <li>• Caída de objetos sobre operarios.</li> <li>• Caídas de materiales transportados.</li> <li>• Choques o golpes contra objetos.</li> <li>• Atrapamientos y aplastamientos.</li> <li>• Lesiones y/o cortes en manos y pies</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Ruidos, contaminación acústica</li> <li>• Vibraciones</li> <li>• Ambiente pulvígeno</li> <li>• Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>• Dermatitis por contacto de cemento y cal..</li> <li>• Contactos eléctricos directos e indirectos.</li> <li>• Condiciones meteorológicas adversas.</li> <li>• Trabajos en zonas húmedas o mojadas</li> <li>• Derivados de medios auxiliares usados</li> <li>• Quemaduras en impermeabilizaciones.</li> <li>• Derivados del acceso al lugar de trabajo.</li> <li>• Derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marquesinas rígidas.</li> <li>• Barandillas.</li> <li>• Pasos o pasarelas.</li> <li>• Redes verticales.</li> <li>• Redes horizontales.</li> <li>• Andamios de seguridad.</li> <li>• Mallazos.</li> <li>• Tableros o planchas en huecos horizontales.</li> <li>• Escaleras auxiliares adecuadas.</li> <li>• Escalera de acceso peldañeada y protegida.</li> <li>• Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.</li> <li>• Plataformas de descarga de material.</li> <li>• Evacuación de escombros.</li> <li>• Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.</li> <li>• Habilitar caminos de circulación.</li> <li>• Andamios adecuados.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad .</li> <li>• Botas o calzado de seguridad .</li> <li>• Guantes de lona y piel.</li> <li>• Guantes impermeables.</li> <li>• Gafas de seguridad.</li> <li>• Mascarillas con filtro mecánico</li> <li>• Protectores auditivos.</li> <li>• Cinturón de seguridad.</li> <li>• Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para impermeabilización.</li> <li>• Ropa de trabajo.</li> </ul> |

## 5.4. Albañilería y cerramientos.

| Riesgos mas frecuentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Medidas preventivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Protecciones individuales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de operarios al mismo nivel</li> <li>• Caídas de operarios a distinto nivel.</li> <li>• Caída de operarios al vacío.</li> <li>• Caída de objetos sobre operarios.</li> <li>• Caídas de materiales transportados.</li> <li>• Choques o golpes contra objetos.</li> <li>• Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte.</li> <li>• Lesiones y/o cortes en manos.</li> <li>• Lesiones y/o cortes en pies.</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Ruidos, contaminación acústica</li> <li>• Vibraciones</li> <li>• Ambiente pulvígeno</li> <li>• Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>• Dermatitis por contacto de cemento y cal..</li> <li>• Contactos eléctricos directos.</li> <li>• Contactos eléctricos indirectos.</li> <li>• Derivados medios auxiliares usados</li> <li>• Derivados del acceso al lugar de trabajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marquesinas rígidas.</li> <li>• Barandillas.</li> <li>• Pasos o pasarelas.</li> <li>• Redes verticales.</li> <li>• Redes horizontales.</li> <li>• Andamios de seguridad.</li> <li>• Mallazos.</li> <li>• Tableros o planchas en huecos horizontales.</li> <li>• Escaleras auxiliares adecuadas.</li> <li>• Escalera de acceso peldañeada y protegida.</li> <li>• Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.</li> <li>• Mantenimiento adecuado de la maquinaria</li> <li>• Plataformas de descarga de material.</li> <li>• Evacuación de escombros.</li> <li>• Iluminación natural o artificial adecuada</li> <li>• Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.</li> <li>• Andamios adecuados.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad .</li> <li>• Botas o calzado de seguridad.</li> <li>• Guantes de lona y piel.</li> <li>• Guantes impermeables.</li> <li>• Gafas de seguridad.</li> <li>• Mascarillas con filtro mecánico</li> <li>• Protectores auditivos.</li> <li>• Cinturón de seguridad.</li> <li>• Ropa de trabajo.</li> </ul> |

**5.5. Terminaciones. (alicatados, enfoscados, enlucidos, falsos techos, solados, pinturas, carpintero, cerrajería, vidriería)**

| Riesgos mas frecuentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Medidas preventivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Protecciones individuales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de operarios al mismo nivel</li> <li>• Caídas de operarios a distinto nivel.</li> <li>• Caída de operarios al vacío.</li> <li>• Caídas de objetos sobre operarios</li> <li>• Caídas de materiales transportados</li> <li>• Choques o golpes contra objetos</li> <li>• Atrapamientos y aplastamientos</li> <li>• Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones.</li> <li>• Lesiones y/o cortes en manos</li> <li>• Lesiones y/o cortes en pies</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Ruido, contaminación acústica</li> <li>• Vibraciones</li> <li>• Ambiente pulvígeno</li> <li>• Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>• Dermatitis por contacto cemento y cal.</li> <li>• Contactos eléctricos directos</li> <li>• Contactos eléctricos indirectos</li> <li>• Ambientes pobres en oxígeno</li> <li>• Inhalación de vapores y gases</li> <li>• Trabajos en zonas húmedas o mojadas</li> <li>• Explosiones e incendios</li> <li>• Derivados de medios auxiliares usados</li> <li>• Radiaciones y derivados de soldadura</li> <li>• Quemaduras</li> <li>• Derivados del acceso al lugar de trabajo</li> <li>• Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marquesinas rígidas.</li> <li>• Barandillas.</li> <li>• Pasos o pasarelas.</li> <li>• Redes verticales.</li> <li>• Redes horizontales.</li> <li>• Andamios de seguridad.</li> <li>• Mallazos.</li> <li>• Tableros o planchas en huecos horizontales.</li> <li>• Escaleras auxiliares adecuadas.</li> <li>• Escalera de acceso peldañeada y protegida.</li> <li>• Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.</li> <li>• Mantenimiento adecuado de la maquinaria</li> <li>• Plataformas de descarga de material.</li> <li>• Evacuación de escombros.</li> <li>• Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.</li> <li>• Andamios adecuados.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad</li> <li>• Botas o calzado de seguridad</li> <li>• Botas de seguridad impermeables</li> <li>• Guantes de lona y piel</li> <li>• Guantes impermeables</li> <li>• Gafas de seguridad</li> <li>• Protectores auditivos</li> <li>• Cinturón de seguridad</li> <li>• Ropa de trabajo</li> <li>• Pantalla de soldador</li> </ul> |



## 5.6. Instalaciones (electricidad y fontanería)

| Riesgos mas frecuentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Medidas preventivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Protecciones individuales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de operarios al mismo nivel</li> <li>• Caídas de operarios a distinto nivel.</li> <li>• Caída de operarios al vacío.</li> <li>• Caídas de objetos sobre operarios</li> <li>• Choques o golpes contra objetos</li> <li>• Atrapamientos y aplastamientos</li> <li>• Lesiones y/o cortes en manos</li> <li>• Lesiones y/o cortes en pies</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Ruido, contaminación acústica</li> <li>• Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>• Afecciones en la piel</li> <li>• Contactos eléctricos directos</li> <li>• Contactos eléctricos indirectos</li> <li>• Ambientes pobres en oxígeno</li> <li>• Inhalación de vapores y gases</li> <li>• Trabajos en zonas húmedas o mojadas</li> <li>• Explosiones e incendios</li> <li>• Derivados de medios auxiliares usados</li> <li>• Radiaciones y derivados de soldadura</li> <li>• Quemaduras</li> <li>• Derivados del acceso al lugar de trabajo</li> <li>• Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marquesinas rígidas.</li> <li>• Barandillas.</li> <li>• Pasos o pasarelas.</li> <li>• Redes verticales.</li> <li>• Redes horizontales.</li> <li>• Andamios de seguridad.</li> <li>• Mallazos.</li> <li>• Tableros o planchas en huecos horizontales.</li> <li>• Escaleras auxiliares adecuadas.</li> <li>• Escalera de acceso peldañeada y protegida.</li> <li>• Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.</li> <li>• Mantenimiento adecuado de la maquinaria</li> <li>• Plataformas de descarga de material.</li> <li>• Evacuación de escombros.</li> <li>• Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.</li> <li>• Andamios adecuados.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad</li> <li>• Botas o calzado de seguridad</li> <li>• Botas de seguridad impermeables</li> <li>• Guantes de lona y piel</li> <li>• Guantes impermeables</li> <li>• Gafas de seguridad</li> <li>• Protectores auditivos</li> <li>• Cinturón de seguridad</li> <li>• Ropa de trabajo</li> <li>• Pantalla de soldador</li> </ul> |

## 6. Riesgos de daños a terceros y medidas de protección.

### Riesgos:

- Caídas de personas.
- Caídas de materiales.
- Interferencias por descargas.

### Medidas de protección:

- Cercado de la fachada a vía pública mediante cerramiento de obra con valla metálica.
- Señalizar las entradas y límites de la obra.

## 7. Formación, medicina preventiva y primeros auxilios.

**Formación:** todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que esto pudiera entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que se deberán emplear.

Al personal más cualificado se le impartirán enseñanzas de socorrismo y primeros auxilios.

**Botiquines:** en el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

**Asistencia a accidentados:** se informará en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, Mutuas Patronales, Ambulatorios, etc.) donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Es importante disponer en la obra y en sitio bien visible una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias,

ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

**Reconocimiento médico:** todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo.

## 8. Normas sobre preparación, mantenimiento, conservación y entretenimiento de la obra.

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

| <b>Reparación, conservación y mantenimiento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Riesgos mas frecuentes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Medidas preventivas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Protecciones individuales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel en suelos</li> <li>• Caídas de altura por huecos horizontales</li> <li>• Caídas por huecos en cerramientos</li> <li>• Caídas por resbalones</li> <li>• Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria</li> <li>• Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.</li> <li>• Explosión de combustibles mal almacenados</li> <li>• Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos</li> <li>• Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga</li> <li>• Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>• Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio.</li> <li>• Vibraciones de origen interno y externo</li> <li>• Contaminación por ruido</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.</li> <li>• Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.</li> <li>• Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas.</li> <li>• Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad</li> <li>• Ropa de trabajo</li> <li>• Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas.</li> <li>• Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.</li> </ul> |

## **9. Obligaciones del promotor.**

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

## **10. Coordinador de Seguridad y Salud.**

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

## **11. Plan de seguridad y Salud.**

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes

en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

## **12. Obligaciones de contratista y subcontratista.**

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
  - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
  - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### **13. Obligaciones de los trabajadores autónomos.**

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
  3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
  4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
  5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1.997.
  6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
  7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

#### **14. Libro de incidencias.**

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores,



y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## **15. Paralización de los trabajos.**

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

## **16. Derechos de los trabajadores.**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

### **17. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en las obras**

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

18.

Presupuesto.

| Ud. | Descripción | Cant. | Precio / ud | Importe (€) |
|-----|-------------|-------|-------------|-------------|
|-----|-------------|-------|-------------|-------------|

**(CAP. 7. SEGURIDAD Y SALUD)**

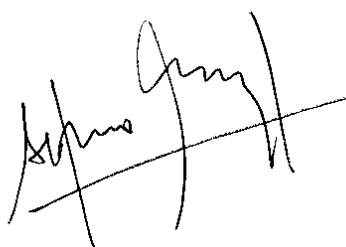
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |        |          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|----------|
| ud | GUANTES USO GENERAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |        |          |
|    | Par guantes en flor de cabra con dorso de loneta en algodón con uñeros, amortizable en un solo uso.                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15  | 5,00   | 75,00    |
| ud | GUANTES DE GOMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |        | 0,00     |
|    | Par de guantes de PVC con puño abierto, amortizable en un solo uso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15  | 2,50   | 37,50    |
| ud | CASCO DE SEGURIDAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |        | 0,00     |
|    | Casco homologado para uso normal, amortizable en dos usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15  | 8,20   | 123,00   |
| ud | BOTAS DE SEGURIDAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |        | 0,00     |
|    | Par de botas homologadas de seguridad con piso vulcanizado de goma y cuero de alta resistencia a la abrasión, aceites e hidrocarburos, puntera metálica pintada aislante y resistente a la corrosión.                                                                                                                                                                 | 15  | 16,50  | 247,50   |
|    | EQUIPO SEGURIDAD SOLDADURA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |        | 0,00     |
| ud | Mandil de cuero de dimensiones 90x60 cm, amortizable en un solo uso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4   | 12,00  | 48,00    |
| ud | Par de polainas de cuero para soldadura de dimensiones 25 a 30 cm. con cierre de velcro, amortizable en dos usos.                                                                                                                                                                                                                                                     | 4   | 7,30   | 29,20    |
| ud | Pantalla de cabeza homologada para soldadura de poliamida y fibra de vidrio, cristal de dimensiones 110x55 mm, amortizable en cinco usos                                                                                                                                                                                                                              | 4   | 6,20   | 24,80    |
| ud | Montura y oculares inyectados en policarbonato. Puede utilizarse sobre gafas correctores para la soldadura, amortizable en cinco usos.                                                                                                                                                                                                                                | 4   | 6,30   | 25,20    |
| ud | Par de guantes de soldador acolchado con puño de 20 cm, amortizable en un solo uso.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4   | 7,50   | 30,00    |
| ud | Protector auditivo tipo orejera, compuesto por dos orejeras y un arnés armado de fibra de vidrio, amortizable en ocho usos.                                                                                                                                                                                                                                           | 15  | 3,45   | 51,75    |
| ud | Mascarilla homologada de caucho natural con filtro mecánico para polvos no tóxicos, amortizable en dos usos.                                                                                                                                                                                                                                                          | 15  | 8,20   | 123,00   |
| ud | Filtro mecánico para polvos no tóxicos, amortizable en un solo uso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15  | 1,00   | 15,00    |
| ud | Cinturón de seguridad antivibratorio con cierre de velcro                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3   | 6,70   | 20,10    |
| ud | Traje de PVC para agua, amortizable en un solo uso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15  | 9,00   | 135,00   |
| ud | Par de botas de agua en PVC, con forro interior y relievé antideslizante en el talón, con una altura de 30 cm, amortizable en dos usos.                                                                                                                                                                                                                               | 4   | 14,00  | 56,00    |
| m  | Valla o banderola colgante de señalización reflectante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 500 | 2,80   | 1.400,00 |
| ud | Señal circular de diámetro 60 cm., amortizable en 3 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3   | 9,00   | 27,00    |
| ud | Distribución y colocación de extintor manual de eficacia 21A-113B, cargado con 6 Kg. de polvo ABC, sobre soporte metálico.                                                                                                                                                                                                                                            | 2   | 82,00  | 164,00   |
| ud | Unidad de alquiler mensual de caseta modular de dimensiones 6.00x2.40 m. con estructura de chapa nervada, galvanizada y pintada; con revestimiento de PVC en suelo e instalación eléctrica, toma de corriente de 220 V. con caja de conexión en el exterior, con puerta exterior metálica de dimensiones 0.80x1.90 m. y ventana con rejas de dimensiones 0.30x1.00 m, | 1   | 100,00 | 100,00   |
| ud | Distribución de botiquín de urgencia equipamiento mínimo obligatorio según Ordenanza General de Seguridad e Higiene                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 330,00 | 330,00   |

**TOTAL CAPÍTULO 7**

**3.062,05**

El presupuesto de ejecución material del Estudio Básico de Seguridad e Higiene sin IVA asciende a la cantidad de **tres mil sesenta y dos euros con cinco céntimos (3.062,05 €)**.

En Toledo a 11 de julio de 2015

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alfonso Sanmiguel Martínez', written over a horizontal line.

El alumno: Alfonso Sanmiguel Martínez

## VIII. PLIEGO DE CONDICIONES

## Índice

|                                                              | <b>Pag.</b> |
|--------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. P. C. DE ÍNDOLE FACULTATIVA</b>                        | 4           |
| CAPITULO 1. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.         | 4           |
| CAPÍTULO 2. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.        | 5           |
| CAPÍTULO 3. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.                         | 7           |
| CAPÍTULO 4. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.             | 10          |
| <br>                                                         |             |
| <b>2. P. C. DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS</b>                   | 11          |
| CAPITULO I.- DETERMINACION Y ALCANCE DEL PLIEGO.             | 11          |
| 1.1. Objeto del Pliego.                                      | 11          |
| 1.2. Documentos que definen las obras.                       | 11          |
| 1.3. Compatibilidad y relación entre dichos documentos.      | 11          |
| 1.4. Disposición de carácter general y particular.           | 11          |
| CAPITULO II.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS                       | 12          |
| 2.1. Obras que comprende el Proyecto.                        | 12          |
| 2.2. Obras de toma.                                          | 12          |
| 2.3. Obras de la red de tubería enterrada.                   | 12          |
| 2.4. Sistema de riego.                                       | 13          |
| 2.5 Obras de electrificación                                 | 13          |
| CAPITULO III.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES. | 13          |
| 3.1. Prescripciones generales.                               | 13          |
| 3.2. Grupos electrobomba.                                    | 13          |
| 3.2.1. Características de los grupos.                        | 13          |
| 3.2.2. Instalación.                                          | 13          |
| 3.2.3. Pruebas.                                              | 14          |
| 3.3. Tuberías.                                               | 15          |
| 3.3.1. Tipo de tubería que debe emplearse.                   | 15          |
| 3.3.2. Clases de juntas que se admiten.                      | 16          |
| 3.3.3. Diámetro de la tubería.                               | 16          |
| 3.3.4. Longitud de la tubería.                               | 16          |
| 3.3.5. Rugosidad de la tubería.                              | 16          |
| 3.3.6. Prueba de presión.                                    | 16          |
| 3.3.7. Prueba de estanqueidad.                               | 17          |
| 3.4. Elementos de la red fija.                               | 17          |
| 3.4.1. Piezas de conexión.                                   | 18          |
| 3.4.1.1. Elementos que se consideran.                        | 18          |
| 3.4.1.2. Cambios de sección.                                 | 18          |

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 3.4.1.3. Codos.                                             | 18 |
| 3.4.2. Piezas especiales.                                   | 19 |
| 3.4.2.1. Elementos que se consideran.                       | 19 |
| 3.4.2.2. Ventosas.                                          | 19 |
| 3.4.2.3. Válvulas de compuerta.                             | 19 |
| 3.4.2.4. Válvulas de retención.                             | 20 |
| 3.4.2.5. Llaves de purga.                                   | 20 |
| 3.4.3. Obras de fábrica.                                    | 20 |
| 3.4.3.1. Elementos que se consideran.                       | 21 |
| 3.4.3.2. Anclajes.                                          | 21 |
| 3.4.3.3. Dados de apoyo.                                    | 21 |
| 3.5. El riego por goteo y aspersión.                        | 21 |
| 3.5.1. Goteros.                                             | 21 |
| 3.5.1.1. Características de funcionamiento.                 | 21 |
| 3.5.1.2. Materiales empleados en los goteros.               | 21 |
| 3.5.1.3. Coeficiente de uniformidad.                        | 22 |
| 3.5.2. Sistema de drenaje.                                  | 22 |
| 3.5.3. Aspersores                                           | 22 |
| <b>CAPITULO IV.- CONDICIONES DE LA EJECUCION DE LA OBRA</b> | 22 |
| 4.1. Replanteo de las obras.                                | 22 |
| 4.2. Recepción y prueba de la maquinaria empleada en obra.  | 23 |
| 4.3. Medición y abono de las obras.                         | 23 |
| 4.4. Limpieza de la obra.                                   | 23 |
| 4.5. Plazo de ejecución y garantía.                         | 23 |
| <br>                                                        |    |
| <b>3. P. C. DE ÍNDOLE ECONÓMICA</b>                         | 24 |
| CAPÍTULO 1. BASE FUNDAMENTAL.                               | 24 |
| CAPÍTULO 2. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.            | 24 |
| CAPÍTULO 3. PRECIOS Y REVISIONES.                           | 25 |
| CAPÍTULO 4. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.             | 27 |
| CAPÍTULO 5. VARIOS.                                         | 29 |
| <br>                                                        |    |
| <b>4. P. C. DE ÍNDOLE LEGAL</b>                             | 31 |

## **CAPITULO 1. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.**

### **Artículo 1. Remisión de solicitudes de oferta.**

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto.

Para ello, se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado proyecto o un extracto con los datos suficientes. En caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar, además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de dos meses.

### **Artículo 2. Residencia del contratista.**

Desde que se dé el principio de las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo a la ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director, notificándole expresamente la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán validas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados, u operario de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras.

En ausencia de ellos, las depositadas en la residencia designada como oficial de la Contrata en los documentos del Proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la contrata.

### **Artículo 3. Reclamaciones contra las órdenes de dirección.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, sólo podrán presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en el Pliego de Condiciones correspondiente. Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al



Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### **Artículo 4. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.**

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad, o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios cuando el Ingeniero Director lo reclame.

#### **Artículo 5. Copia de los documentos.**

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la Contrata. El Ingeniero Director de la obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

### **CAPÍTULO 2. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.**

#### **Artículo 1. Libro de órdenes.**

En la casilla y oficina de la obra tendrá el contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de la Obra precise en el transcurso de la obra. El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

#### **Artículo 2. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución.**

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir 24 horas desde su iniciación, previamente se hará suscrito el acta de replanteo.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo. Las obras quedarán terminadas en el plazo máximo de 2 meses.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

### **Artículo 3. Condiciones generales de ejecución de trabajos.**

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en el "Pliego de Condiciones de Índole Técnica" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos pudieran existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

### **Artículo 4. Trabajos defectuosos.**

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenada, se procederá de acuerdo con lo establecido en los artículos siguientes.

### **Artículo 5. Obras y vicios ocultos.**

Si el Ingeniero Director tuviera razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones o reinstalaciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de las demoliciones de la construcción o reinstalaciones de los sistemas que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario, correrán a cargo del Propietario.

### **Artículo 6. Materiales no utilizables o defectuosos.**

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista las muestra y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar sobre ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no sean de la calidad requerida o no estuvieran perfectamente preparados el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos de Condiciones, o a falta de éstos, a las ordenes del Ingeniero Director.

#### **Artículo 7. Medios auxiliares.**

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista las maquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán así mismo de cuenta del Contratista los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallados de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

### **CAPÍTULO 3. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.**

#### **Artículo 1. Recepciones provisionales.**

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesario la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considera de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificará en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento, y si la obra estuviera conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la Propiedad y la otra se entregará al Contratista.

#### **Artículo 2. Plazo de garantía.**

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía, que será de un año. Durante este periodo, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

#### **Artículo 3. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente.**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la limpieza y todo lo que menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista la obra, tanto por buena terminación como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional de la obra, y en el caso de que la conservación de la misma corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles,

materiales, etc., que los indispensables para su limpieza y para los trabajos que fuera preciso realizar.

En todo caso, ocupada la obra o no, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa un vigilante de las obras que presentará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la dirección facultativa.

#### **Artículo 4. Recepción definitiva.**

Terminado el plazo de garantía se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional y, si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario, se retrasará la responsabilidad definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de la Obra y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la Contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

#### **Artículo 5. Liquidación final.**

Terminadas las obras se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del proyecto, siempre y cuando hayan sido aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad Propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

#### **Artículo 6. Liquidación en caso de rescisión.**

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes; incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

## **CAPÍTULO 4. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.**

### **Artículo 1. Facultades de la dirección de obras.**

Además de las facultades particulares que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, bien por sí o por medio de sus representantes técnicos, y por ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso todo lo no previsto en el “Pliego de Condiciones Varias”, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

## **2. P. C. DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

### **CAPITULO I. DETERMINACION Y ALCANCE DEL PLIEGO.**

#### **1.1. Objeto del Pliego.**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, tiene por objeto definir las condiciones técnicas y facultativas que han de regir en la ejecución en las obras correspondientes al Proyecto de **TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO)**

#### **1.2. Documentos que definen las obras.**

Las obras quedan definidas, además de por el presente Pliego de Condiciones por los restantes documentos de éste Proyecto: Memoria y Anejos, Planos y Presupuesto.

#### **1.3. Compatibilidad y relación entre dichos documentos.**

En caso de contradicción e incompatibilidad entre Planos y Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en éste último Documento.

Lo mencionado en solo uno de los documentos anteriores, ha de ser considerado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

#### **1.4. Disposiciones de carácter general y particular.**

Regirán las disposiciones de carácter general y particular que señalan a continuación:

##### **Con carácter general**

- Normas UNE de obligado cumplimiento por el MOPT o por MIE.
- Estatuto de los Trabajadores.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. - Reglamento General de Contratos del Estado.
- Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales.

##### **Con carácter particular.**

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-88).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.
- Norma técnica nº 4 CYII, válvulas, ventosas y desagües.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias del MIE.
- Normas de la Compañía eléctrica suministradora. Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de A.T. Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía.
- Reglamento de Estaciones de Transformación.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas , Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley 42/1975, de 19 de Diciembre, sobre Desechos y Residuos Sólidos Urbanos.

## **CAPITULO II. DESCRIPCION DE LAS OBRAS.**

### **2.1. Obras que comprenden el Proyecto.**

Para la descripción en este Pliego, las obras se dividen en los siguientes apartados:  
Tubería enterrada - Sistemas de riego- Electrificación.

### **2.2. Obra de la red de tubería enterrada.**

Las características de las tuberías enterradas proyectadas, vienen expresadas en los restantes Documentos de este Proyecto. Dichas tuberías irán enterradas en zanjas de una profundidad no inferior a los 0,90 m. ni superior a 1,10m.

Todas las zanjas, deberán llevar un lecho de arena sobre la que descansa la tubería en toda su longitud. Asimismo, el material de relleno que haya de quedar en contacto con la tubería, será cuidadosamente compactado hasta 30 cm. Por encima de la generatriz superior del tubo.

Las tuberías irán provistas de todo tipo de piezas especiales y otros accesorios necesarios para su buen funcionamiento.

### **2.3. Sistema de riego.**

Los sistemas de riego utilizados son por goteo y aspersión por cobertura total fija, tal y como viene especificado en la Memoria, Anejos y Planos del Proyecto.



## **2.4. Obras de electrificación.**

Para todas las obras relativas a este capítulo de electrificación, se atenderá a lo legislado en los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias de 31 de Octubre de 1.973 M.I.B.T. modificadas por órdenes de 19 de Diciembre de 1979.

Asimismo, se atenderá a todas las normas que dicte para las referidas obras la compañía suministradora de electricidad, IBERDROLA, S.A.

## **CAPITULO III. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES**

### **3.1. Prescripciones Generales.**

En general, son válidas todas las prescripciones, referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales y su mano de obra, que aparecen en las Instrucciones y Pliego de Condiciones o Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilicen en las obras de éste Proyecto.

Los materiales procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista siempre que cumplan las especificaciones técnicas del Proyecto y que hayan sido previamente aprobadas por el Ingeniero Director de la Obra.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales, se hará de forma que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

### **3.2. Grupos electrobomba.**

#### **3.2.1. Características de los grupos.**

Las características de los grupos de bombeo, se consideran expresados suficientemente en la Memoria y demás documentos del Proyecto.

#### **3.2.2. Instalación.**

Todos los trabajos de instalación, se realizarán de acuerdo con los reglamentos vigentes o en su defecto con las recomendaciones del fabricante, normas de la buena

construcción o instrucciones concretas del Ingeniero Encargado o de la persona en quienes delegue.

### **3.2.3. Pruebas.**

Antes de la instalación definitiva de la bomba, será ensayado su funcionamiento en el correspondiente banco de pruebas que podrá ser de los mismos fabricantes, sí así lo acepta el Ingeniero Encargado a la vista de su solvencia y garantía, o bien, en un laboratorio oficial designado por aquel, en caso de duda razonable o discrepancia de cualquier género.

Antes de proceder a los ensayos de los motores en fábrica, se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes de los mismos y se comprobará:

a) Sentido de giro. b) Conexiones eléctricas. c) Conexiones a los instrumentos de medición. d) Sistema de lubricación.

Se realizarán los ensayos de cortocircuitos, vacío y calentamiento y se determinará los siguientes valores, representativos del motor:

- Rendimiento. - Pérdidas globales. - Factor de potencia. - Par máximo. - Par inicial. - Deslizamiento. - Intensidad de aceleración.

Para la realización de los ensayos las recomendaciones de las normas VDE y CEI.

Antes de proceder a los ensayos de las bombas en fábrica, se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes de los mismos y se comprobará:

a) Alimentación de los ejes bomba-motor. b) Sentido giro. c) Conexiones eléctricas del motor. d) Conexiones de lubricación. e) Sistema de Lubricación .f) Conductos de aspiración e impulsión y circuito de agua de refrigeración.

Se obtendrá para cada bomba su curva característica caudal/altura, obteniéndose los cinco puntos siguientes:

- Caudal nulo. - 60% caudal nominal. - 80% caudal nominal. - 100% caudal nominal. - 120% caudal nominal.

Con estos valores y los eléctricos del motor, se obtendrá la curva de potencia absorbida por la bomba y la de rendimiento.

Los ensayos, se registrarán por las normas de DIN 1944. La tolerancia en caudal entre las diversas curvas características de las bombas, en la zona comprendida entre el 60% y

el 120% del caudal nominal, no será superior al más/menos dos y medio por ciento del mismo. ( $\pm 2,5\%$ ).

Una vez efectuada la instalación definitiva en obra, se comprobará, con todas las válvulas del circuito de impulsión abiertas; que no se presentan cavitación ni vibraciones, temperatura de cojinetes, caudal bombeado y potencia absorbida.

Asimismo, se realizarán los siguientes ensayos:

#### **A) Consumo de energía reactiva.**

La duración del ensayo, será de (30) treinta minutos, midiéndose los consumos de energía activa y reactiva. La relación de la segunda a la primera, será inferior a sesenta y una centésima (0,61), lo cual, equivale a que  $\cos \varphi$  sea mayor de ochenta y cinco centésimas (0,85). El contratista, queda obligado a la instalación de los condensadores necesarios para que se cumpla esta condición.

#### **B) Funcionamiento General.**

El conjunto de la instalación, será probado para determinar su correcto funcionamiento. Estas pruebas, se harán en presencia del Ingeniero Encargado, o de la persona en quien éste delegue, quien determinará el número y características de los ensayos.

En particular, se realizará varias veces la operación de corte brusco del suministro de energía eléctrica precisamente cuando el motor está a su máximo rendimiento. En este ensayo, se observarán mediante el manómetro del cuadro de mandos, las depresiones en la tubería, que en ningún caso deberán rebasar la presión de servicio teórico en la misma. También se controlará el tiempo de parada de los motores.

Debe observarse el perfecto funcionamiento de la válvula de retención, con el objeto de que permita la circulación en el sentido adecuado.

### **3.3. Tuberías.**

#### **3.3.1. Tipo de tubería que debe emplearse.**

Las tuberías de conducción serán de tipo de P.E y PVC unidas por junta elástica, cuyas características vienen explicadas en los restantes Documentos del Proyecto.

Deberán cumplir las normas del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas para tuberías de Abastecimiento de Agua.

### **3.3.2. Clases de juntas que se admiten.**

Se utilizarán las juntas de tipo super-simplex. El ingeniero director de la Obra, podrá permitir el empleo de otro tipo de juntas. Se exigirá perfecta estanqueidad.

Las juntas de las tuberías no se colocarán coincidiendo con los apoyos o macizos de anclaje.

Se asegurará el fácil acceso a ellas y su sencillo montaje y desmontaje.

### **3.3.3. Diámetro de la tubería.**

Los diámetros de las tuberías, se indican en los restantes documentos de este Proyecto.

### **3.3.4. Longitud de la tubería.**

La longitud adoptada para los tubos fabricados en taller, deberá justificarse según el proceso de fabricación empleado, medios de fabricación, transporte y puesta en obra de que se disponga.

Se justificará asimismo, la distancia entre juntas una vez colocado el tubo en obra, distancia que en ningún caso podrá ser superior a veinte metros (20).

### **3.3.5. Rugosidad de la tubería.**

La superficie interior del tubo será lisa, no pudiendo admitirse defecto de regularidad, ya se de carácter accidental o local.

La rugosidad de paramento, no será en ningún caso superior a la equivalente a  $K=0,6$  mm., en las fórmulas de prandlt Colebrook.

### **3.3.6. Prueba de presión.**

A medida que avance el montaje de la tubería se realizarán pruebas parciales de presión. Se recomienda que estos tramos tengan una longitud es torno a los 500

metros. En el tramo elegido la diferencia de cota entre el punto más alto y más bajo no será superior al 10% de la presión empleada en la prueba.

Se empezará llenando lentamente el tramo de prueba, dejando abiertas las aperturas existentes a fin de eliminar el aire existente en el interior. Posteriormente, en la medida en que se cargue la tubería, se irán cerrando las aperturas. En el punto más alto de la tubería se pondrá un orificio de purga para terminar de eliminar el aire.

La bomba de presión estará provista de dos llaves de descarga apropiadas para incrementar suave y linealmente la presión. Asimismo tendrá instalados dos manómetros.

En la prueba la presión alcanzará 1,4 veces la presión estática máxima del tramo de prueba.

La prueba tendrá una duración de 30 minutos y se considerará satisfactoria si el manómetro no acusa un descenso superior a  $V p/5$ , siendo  $p$  la presión de la prueba en zanja. Si la presión sufre un descenso superior se revisará la instalación: unión de piezas especiales, posibles fisuras y tubos, procediendo a reparar o sustituir los elementos que causen fugas.

### **3.3.7. Prueba de estanqueidad.**

Tras la prueba satisfactoria de presión, se procede a realizar esta prueba.

La pérdida producida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con bombín tarado, dentro de la tubería de prueba, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad, después de haberse llenado la tubería de agua y expulsado el aire.

La presión de la prueba será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La duración de la prueba será de dos horas y la pérdida en ese tiempo será inferior al siguiente valor:

$V=KxLxd$ , siendo:  $V$  pérdida en litros,  $L$  longitud del tramo,  $K$  coeficiente dependiente del material de la tubería (0,350) y  $d$  diámetro interior en metros.

Si las pérdidas son sobrepasadas, el contratista procederá a revisar la instalación: unión de piezas especiales, posibles fisuras y tubos, procediendo a reparar o sustituir los elementos que causen fugas.

### **3.4. Elementos singulares de red fija.**

A los efectos de este Pliego, reciben la denominación de elementos singulares de la red fija de riegos, todos aquellos que figuran en la misma sin solución de continuidad, respondiendo a necesidades de la misma que se presenta aisladamente, aunque con posible repetición. Dichos elementos incluyen, en consecuencia las que denominamos

ordinariamente piezas especiales, y además, las obras de fábrica necesarias para la solidez y buen funcionamiento de la red.

### 3.4.1. Piezas de conexión.

#### 3.4.1.1. Elementos que se consideran:

Denominamos piezas de conexión aquellas cuyo objeto es unir dos tubos de distinto diámetro, es decir, quedan excluidas de las mismas juntas o uniones ordinarias, incluyéndose, en cambio, las piezas de cambio de sección y codos.

#### 3.4.1.2. Cambios de Sección.

Los cambios de sección deben verificarse mediante una pieza troncocónica, de modo que, los pasos de un diámetro a otro, se realicen sin brusquedad, con el fin de evitar en lo posible, turbulencias y cavitaciones en el interior de la conducción.

En consecuencia se adoptan los siguientes valores numéricos, para las dimensiones de éstos cambios de sección:

Relación entre la longitud de la piezas y la diferencia de diámetros:

|                        | ÓPTIMO            | MÍNIMO |
|------------------------|-------------------|--------|
| AUMENTO DE SECCIÓN     | 10                | 5      |
| DISMINUCIÓN DE SECCIÓN | EL MÁXIMO POSIBLE |        |

#### 3.4.1.3. Codos.

Se consideran exclusivamente de dos ángulos: cuarenta y cinco grados sexagesimales y noventa grados sexagesimales (45° y 90°).

Si la desviación que se exige en el trazado de la tubería no coincide con ninguno de dichos dos ángulos, se conseguirá la diferencia, mediante la tolerancia de las juntas, formado una poligonal del mayor radio posible.

Estas piezas no tendrán, bajo ningún concepto, aristas, debiendo alcanzarse el ángulo del codo mediante una superficie curva, cuya sección por e 1 plano que contiene los ejes de los tubos, deberá tener un radio interior no menor del doble del diámetro nominal de la conducción.

### **3.4.2. Piezas especiales:**

#### **3.4.2.1. Elementos que se consideran.**

Se incluyen todos los elementos de paso de las aguas, destinados al control y limitación de las sobrepresiones, a la eliminación o entrada de aire, al drenaje de las conducciones, a la unión entre tubos de distintas características, a los cambios bruscos en el trazado de la red, a la alimentación del equipo móvil de riego y a otros fines.

En general, estas piezas especiales son prefabricadas, pues la naturaleza de los materiales que intervienen en su ejecución y el grado de perfección que se les exige, hace difícil su ejecución a pié de obra.

#### **3.4.2.2. Ventosas.**

Tienen por objeto la evacuación o entrada del aire en la tubería, siendo, en consecuencia, necesario situarlas en los puntos altos de la red.

Como quiera que la acumulación de aire sin posibilidad de eliminación constituye un riesgo grave de rotura para las conducciones y, en todo caso, disminuye la sección útil de la misma, y en consecuencia aumentan las pérdidas de carga, se considera muy importante que sean elementos de funcionamiento muy seguro, por cuyo motivo, si se desconfía de la calidad de las mismas, deberán usarse del tipo doble.

Deberán estar constituidas por una derivación en T, situada en el punto más alto de cada tramo, sobre cuya derivación, se colocará el cuerpo de la ventosa propiamente dicha, con acople de platina. Deben ser fácilmente desmontable e inspeccionables, para evitarlas obturaciones a que están expuestas. Para ello, la tapa de la carcasa, se desmontará mediante un número reducido de tuercas.

Los diámetros de las ventosas, estarán de acuerdo con el diámetro interior de las tuberías en que van instaladas. Se utilizarán, salvo orden en contra del Ingeniero Encargado, los tipos de diámetros detallados en los Presupuestos.

#### **3.4.2.3. Válvulas de compuerta.**

Están constituidas por un cuerpo tubular con bridas de platina o de otro tipo desmontable, una cámara de alojamiento de la compuerta, terminada en una cúpula semiesférica, una compuerta con forma de disco, provista de una tuerca sobre la que actúa el husillo, que a su vez, se apoya sobre un anillo sin estriar, denominado tejuelo; el cierre del husillo, se verifica mediante un prensa-estopas, accionando el husillo por medio de un volante, que debe ser también desmontable para dejar la válvula desprovista de medios accionarios, cuando así convenga.

El cuerpo, la tapa, el tejuelo y el prensa, serán de fundición, así como, el disco que irá guarnecido por ambas caras con aros de bronce. Los husillos, serán de bronce o de acero.

La colocación de la válvula, se hará de modo que, el husillo quede vertical y el plano de la compuerta, perpendicular a la dirección del agua.

#### **3.4.2.4. Válvulas de retención.**

Las válvulas de retención de clapeta, estarán formadas por un cuerpo de fundición de dos uniones de platina u otro tipo desmontable, y una tapa, también desmontable, que permita inspeccionar la charnela, la clapeta y sus juntas. Debe ir provista además de un by-pass con llave de regulación exterior. La clapeta será de material altamente resistente a la percusión, así como, la charnela debiendo aquella estar provista de un aro de asiento de goma, fieltro o cuero, que asegure una buena impermeabilidad en el cierre.

Para evitar que los golpes de clapeta repercutan con peligro de la misma, se hará que las juntas vayan provistas de un aro de amortiguación de goma y que la carcasa de la válvula se asiente sobre un dado de apoyo de hormigón.

#### **3.4.2.5. Llaves de purga.**

Se han colocado llaves de vaciado en los puntos bajos de la red, que se utilizan una vez acabada la temporada de riegos, o bien para vaciar la tubería y permitir las reparaciones.

Consta de una pieza de derivación y una válvula de esfera, desaguando en un lecho de grava.

#### **3.4.3. Obras de fábrica.**



#### **3.4.3.1. Elementos que se consideran.**

Son aquellos necesarios para la sustentación, apoyo y protección de las tuberías y piezas especiales, como anclajes, pasos, cimientos, dados de sustentación, arquetas y otras.

#### **3.4.3.2. Anclajes.**

Las válvulas de paso cerrado, producen un empuje análogo al de los terminales de las tuberías y precisan de anclaje, lo mismo que las válvulas de retención, los codos y las electroválvulas.

#### **3.4.3.3. Dados de apoyo.**

Donde el fondo de las zanjas no tengan estabilidad suficiente, siendo de temer que se produzcan movimientos capaces de desarticular la conducción, se situará ésta sobre dados de apoyo de hormigón, colocados de modo que no afecten a las juntas.

### **3.5. El riego por goteo y aspersión.**

#### **3.5.1. Goteros**

##### **3.5.1.1. Características de funcionamiento.**

Los goteros serán del tipo y caudal que se especifican en la memoria, los anejos y el presupuesto.

La propiedad podrá fijar la marca y procedencia de los goteros, debiendo atenerse a ello el contratista siempre que el costo del suministro no supere el que figura en el presupuesto del presente proyecto.

##### **3.5.1.2. Materiales empleados en los goteros.**

Deberán cumplir en todo con las características señaladas en el proyecto, especialmente en cuanto que las pérdidas de carga que ocasionan al canal de funcionamiento no sean superiores a las previstas.

### **3.5.1.3. Coeficiente de uniformidad.**

Los goteros tendrán un coeficiente de variación en su fabricación menor del 3%. Su coeficiente de descarga será el especificado en la Memoria y Anejos del Proyecto admitiéndose una tolerancia entre estos valores + - 1%.

El tamaño de malla habrá de ser como máximo la mitad del paso del gotero.

### **3.5.2. Sistema de drenaje.**

En la instalación, las tuberías secundarias deberán disponer de un sistema de drenaje que permita el vaciado de la tubería cuando las circunstancias así lo requieran.

### **3.5.3. Aspersores.**

Los aspersores serán del tipo y caudal que se especifican en la memoria, los anejos y, presupuesto.

La propiedad podrá fijar la marca y procedencia de los aspersores, debiendo atenerse a ello el contratista siempre que el costo del suministro no supere el que figura en el presupuesto del presente proyecto.

Deberán cumplir en todo con las características señaladas en el proyecto , especialmente en cuanto que las pérdidas de carga que ocasionan al canal de funcionamiento no sean superiores a las previstas.

Los aspersores tendrán un coeficiente de variación en su fabricación menor del 5%. Su coeficiente de descarga será el especificado en la Memoria y Anejos del Proyecto admitiéndose una tolerancia entre estos valores + - 3%.

## **CAPITULO IV.CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

### **4.1. Replanteo de la obras.**

El Ingeniero Director de las obras y personal a sus órdenes, realizarán sobre el terreno, en presencia del Contratista, el replanteo general del trazado de las conducciones y de las obras de fábrica, marcando las alineaciones y rasantes con los puntos necesarios para que con auxilio de los planos del Proyecto, pueda el Contratista ejecutar debidamente las obras.

#### **4.2. Recepción y prueba de la maquinaria empleada en obra.**

Todas las máquinas y aparatos que se empleen en las obras, se someterán a las pruebas y ensayos que considere conveniente el Ingeniero Director, para comprobar que satisfacen las condiciones exigidas.

#### **4.3. Medición y abono de las obras.**

Los precios del Cuadro de Precios, se refieren a obras totalmente terminadas, instaladas y probadas satisfactoriamente a juicio del Ingeniero Director, en el momento de la recepción definitiva.

El abono de las unidades, se hará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

#### **4.4. Limpieza de la obra.**

Es obligación del Contratista, limpiar las obras y sus mediciones de escombreras y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como, adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio del Ingeniero Director.

#### **4.5. Plazo de ejecución y garantía.**

El plazo de ejecución de las obras empezará a contar al día siguiente de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

En el plazo de ejecución de las obras será el que se establezca en el Pliego de Cláusulas Administrativas particulares que ha de regir en la contratación de las obras.

Terminadas las obras, de conformidad con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizará la recepción provisional de las mismas, quedando garantizadas por el contratista, de acuerdo con lo establecido en el artículo 181 del Reglamento General de Contratación y con arreglo a las disposiciones vigentes sobre la materia.

### **3.**

## **P. C. DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **CAPÍTULO 1. BASE FUNDAMENTAL.**

#### **Artículo 1. Base fundamental.**

Como base fundamental de estas “Condiciones Generales de Índole Económica”, se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la obra contratada.

### **CAPÍTULO 2. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.**

#### **Artículo 1. Garantías.**

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato.

Dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

#### **Artículo 2. Fianzas.**

Se podrá exigir al contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

#### **Artículo 3. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para

abonar el importe de los trabajos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

#### **Artículo 4. Devolución de la fianza.**

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de ocho días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Municipio en cuyo término se halle ubicada la obra contratada, que no exista reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales y materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

### **CAPÍTULO 3. PRECIOS Y REVISIONES.**

#### **Artículo 1. Precios contradictorios.**

Si ocurriese un caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convertirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

- .El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que a su juicio debe aplicarse a la nueva unidad.
- La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.
- Si ambos son coincidentes, se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.
- .-Si no fuese posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, de la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.
- La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y a concluirla a satisfacción de éste.

#### **Artículo 2. Reclamación de aumento de precios.**

Si el Contratista antes de la firma del Contrato no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna no podrá, bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar

aumento de los precios fijados en el Cuadro de Precios correspondiente del Presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de rescisión de contrato señalados en los documento relativos a las “Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa”, sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubiese hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata respecto del importe del Presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho Presupuesto antes de la correcciones y la cantidad ofrecida.

### **Artículo 3. Revisión de precios.**

Contratándose las obras a riesgo y ventura es natural, por ello, no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la continua variabilidad de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característico de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con los precios en el mercado.

Por ello, y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitar del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, par lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el Propietario, o Ingeniero Director en su representación, no estuviese con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso, lógico y natural, se tendrán en cuenta para la

revisión los precios de los materiales, transportes, etc., adquiridos por el Contratista merced a la información del Propietario.

Cuando el Propietario, o Ingeniero Director en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada en cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezará a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

#### **Artículo 4. Elementos comprendidos en el presupuesto.**

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el Presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con lo que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras o las obras por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio. Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

### **CAPÍTULO 4. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.**

#### **Artículo 1. Valoración de la obra.**

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente Presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que corresponda a beneficio industrial, y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

#### **Artículo 2. Medias parciales y finales.**

Las medidas parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda de haberse verificado la medición, y en los documentos que le acompañan, deberán aparecer la confirmación del Contratista o de su representante legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

### **Artículo 3. Equivocaciones en el presupuesto.**

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior se descontará del Presupuesto.

### **Artículo 4. Valoración de obras completas.**

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas se aplicará los precios del Presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los Cuadros de Precios Descompuestos.

### **Artículo 5. Carácter provisional de las liquidaciones parciales.**

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva, en todo momento, y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar dicho Contratista los comprobantes que se exijan.

### **Artículo 6. Pagos.**



Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá exactamente al de las certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales verifican aquéllas.

#### **Artículo 7. Suspensión por retraso de pagos.**

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponde con arreglo al plazo que deben terminarse.

#### **Artículo 8. Indemnizaciones por retraso de los trabajos.**

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causa de retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras contratadas será el importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de uso de las fincas, debidamente justificados.

#### **Artículo 9. Indemnizaciones por daños de causa mayor al contratista.**

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en la mano de obra, sino en los casos de fuerza mayor.

Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales únicamente los que siguen:

- 1º.- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- 2º.- Los daños producidos por terremotos.
- 3º.- Los producidos por vientos huracanados y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en la comarca, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles dentro de sus medios para evitar o atenuar los daños.
- 4º.- Los que provengan de movimientos de terreno en que estén construidas las obras.
- 5º.- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempos de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra. En ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

## **CAPÍTULO 5. VARIOS.**

### **Artículo 1. Mejoras de obras.**

No se admitirán mejoras de obras, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las Mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene también por escrito, la ampliación de las contratadas.

### **Artículo 2. Seguro de los trabajos.**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en todo momento con el valor que tengan, por Contrata, los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta a nombre del propietario para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda rescindir la Contrata con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en la proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará previamente la proporción que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro cubre toda la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros los pondrá el Contratista en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

#### 4.

#### P. C. DE ÍNDOLE LEGAL

##### **Artículo 1. Jurisdicción.**

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componentes nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra y, en último término, a los Tribunales de justicia del lugar en que radique la Propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajos y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Será de encargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que merme o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a las Ordenanzas Municipales y a estos aspectos vigentes en la localidad en que la obra esté emplazada.

##### **Artículo 2. Accidentes de trabajo y daños a terceros.**

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en legislación vigente y, siendo en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios que se generen por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, y pudiera acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en las obras como en las contiguas.

Será, por tanto, de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando ello hubiera lugar de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

### **Artículo 3. Pago de arbitrios.**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realicen correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

### **Artículo 4. Causas de rescisión del contrato.**

Se consideran causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

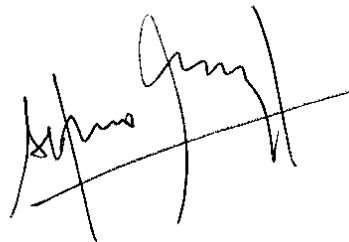
- La muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista. En los casos anteriores, si los heredero o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derecho a indemnización alguna.
- Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

**a.-** La modificación del Proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución como consecuencia de estas modificaciones represente en más o en menos del 40% como mínimo, de las unidades del Proyecto modificadas.

**b.-** La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos del 40% como mínimo de las Unidades del Proyecto modificadas.

- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido cuatro meses.
- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
- La terminación del plazo de ejecución de la obra sin haberse llegado a ésta.
- El abandono de la obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

En Toledo a 11 de julio de 2015



El alumno: Alfonso Sanmiguel Martínez

## IX. DOCUMENTO AMBIENTAL

|                                                                                                                          | <u>Pag.</u> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. ANTECEDENTES.</b>                                                                                                  | 5           |
| <b>1.1. Marco legal aplicable.</b>                                                                                       | 6           |
| <b>2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.</b>                                                                                  | 16          |
| <b>2.1. Título.</b>                                                                                                      | 16          |
| <b>2.2. Persona responsable del seguimiento del procedimiento.</b>                                                       | 16          |
| <b>2.3. Tipo de proyecto.</b>                                                                                            | 16          |
| <b>2.4. Situación administrativa.</b>                                                                                    | 16          |
| <b>2.5. Localización y características del emplazamiento.</b>                                                            | 17          |
| 2.5.1 IDENTIFICACIÓN GENERAL DE LAS PARCELAS.                                                                            | 18          |
| 2.5.2 DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN CATASTRAL DE LAS PARCELAS.                                                            | 18          |
| 2.5.3 UBICACIÓN DE LA CAPTACIÓN.                                                                                         | 18          |
| 2.5.4 ACCESOS.                                                                                                           | 18          |
| 2.5.5 ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR.                                                                                    | 18          |
| 2.5.6 EXTENSIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.                                                                                 | 18          |
| 2.5.7 DISTANCIA A INFRAESTRUCTURAS.                                                                                      | 18          |
| 2.5.8 VISIBILIDAD DESDE AUTOPISTAS, AUTOVÍAS, CARRETERAS NACIONALES Y COMARCALES, Y DESDE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. | 19          |
| 2.5.9 DISTANCIA A LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN MÁS CERCANOS.                                                                 | 19          |
| 2.5.10 CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE.                                    | 19          |
| <b>2.6. Descripción de las obras.</b>                                                                                    | 20          |
| 2.6.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO                                                                                           | 20          |
| 2.6.2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.                                                                      | 21          |
| 2.6.2.1 Maquinaria a emplear.                                                                                            | 22          |
| 2.6.2.2 Instalaciones anexas.                                                                                            | 22          |
| 2.6.2.3 Ubicación del parque de maquinaria, instalaciones anexas y vertederos.                                           | 23          |
| <b>3. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.</b>                                                                                       | 24          |
| <b>3.1. Alternativas a la viña de regadío en espaldera.</b>                                                              | 25          |
| 3.1.1 VIÑA DE SECANO EN VASO.                                                                                            | 25          |
| 3.1.2 VIÑA DE REGADÍO EN VASO.                                                                                           | 26          |
| 3.1.3 VIÑA DE REGADÍO EN ESPALDERA.                                                                                      | 27          |
| <b>3.2. Alternativa a los cultivos herbáceos en riego por aspersión.</b>                                                 | 28          |
| 3.2.1 LABOR SECANO.                                                                                                      | 28          |

|                                                                                   | <b>Pag.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 3.2.2 LABOR REGADÍO. CULTIVOS HERBÁCEOS.                                          | 29          |
| 3.2.3 OLIVAR TRADICIONAL DE SECANO.                                               | 30          |
| 3.2.4 OLIVAR SUPERINTENSIVO EN REGADÍO.                                           | 31          |
| <b>4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO.</b>                                                  | <b>33</b>   |
| <b>4.1. Geología.</b>                                                             | <b>33</b>   |
| 4.1.1 ESTRATIGRAFÍA.                                                              | 35          |
| 4.1.2 TECTÓNICA.                                                                  | 35          |
| 4.1.3 GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.                                           | 35          |
| 4.1.4 GEOGRAFÍA FÍSICA.                                                           | 36          |
| <b>4.2. Hidrología.</b>                                                           | <b>37</b>   |
| <b>4.3. Climatología.</b>                                                         | <b>40</b>   |
| <b>4.4. Usos del suelo.</b>                                                       | <b>41</b>   |
| <b>4.5. Paisaje.</b>                                                              | <b>42</b>   |
| 4.5.1 UNIDADES DE PAISAJE                                                         | 42          |
| 4.5.2 ELEMENTOS DEL PAISAJE.                                                      | 43          |
| 4.5.3 SINGULARIDAD.                                                               | 44          |
| 4.5.4 GRADOS DE ALTERACIÓN EXISTENTES.                                            | 44          |
| 4.5.5 FRAGILIDAD.                                                                 | 44          |
| 4.5.6 VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE.                                       | 45          |
| 4.5.7. CALIDAD VISUAL.                                                            | 45          |
| 4.5.8. ESTUDIO DE FRAGILIDAD DEL PAISAJE. CAPACIDAD DE<br>ABSORCIÓN VISUAL (CAV). | 47          |
| <b>4.6. Calidad del aire y niveles de ruido (contaminación atmosférica)</b>       | <b>49</b>   |
| <b>4.7. Flora y vegetación.</b>                                                   | <b>50</b>   |
| <b>4.8. Fauna.</b>                                                                | <b>54</b>   |
| 4.8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.                                                       | 54          |
| 4.8.2. INCIDENCIA DEL PROYECTO SOBRE LAS AVES ESTEPARIAS.                         | 56          |
| <b>4.9. Espacios protegidos, zonas sensibles o elementos de protección.</b>       | <b>58</b>   |
| <b>5. EVALUACIÓN AMBIENTAL.</b>                                                   | <b>59</b>   |
| <b>5.1. Actuaciones del proyecto susceptibles de producir impactos.</b>           | <b>61</b>   |
| 5.1.1 FASE 1. FASE DE OBRA.                                                       | 61          |
| 5.1.2. FASE 2. EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO.                                       | 63          |
| <b>5.2. Elementos del medio susceptibles de ser afectados (Factores)</b>          | <b>64</b>   |
| <b>5.3. Caracterización de las incidencias.</b>                                   | <b>65</b>   |
| 5.3.1. INCIDENCIAS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO.                                    | 65          |
| 5.3.2 INCIDENCIAS SOBRE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.                            | 68          |
| 5.3.3 INCIDENCIAS SOBRE EL MEDIO TERRITORIAL.                                     | 71          |



|                                                                                                                                            | <b>Pag</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.3.4 INCIDENCIAS SOBRE LA ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN DE LAS AVES (ZEPA) DENOMINADA "ÁREA ESTEPARIA DE LA MARGEN DERECHA DEL GUADARRAMA". | 72         |
| 5.3.5 INCIDENCIAS SOBRE EL PAISAJE.                                                                                                        | 73         |
| 5.3.6. INCIDENCIAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.                                                                                          | 74         |
| 5.3.7 INCIDENCIAS SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO.                                                                                 | 74         |
| 5.3.8 INCIDENCIAS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS.                                                                                                | 75         |
| 5.3.9 INCIDENCIAS SOBRE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS.                                                                                           | 75         |
| <b>5.4. Desarrollo de la matriz de evaluación.</b>                                                                                         | <b>77</b>  |
| <b>5.5. Desarrollo de la Matriz de decisión</b>                                                                                            | <b>84</b>  |
| <b>5.6. Jerarquización de los impactos.</b>                                                                                                | <b>105</b> |
| <b>5.7. Matriz de Evaluación.</b>                                                                                                          | <b>107</b> |
| <b>5.8. Matriz de Decisión.</b>                                                                                                            | <b>109</b> |
| <b>6. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.</b>                                                                                                     | <b>113</b> |
| <b>7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.</b>                                | <b>114</b> |
| <b>7.1. Manejo de la superficie regable.</b>                                                                                               | <b>117</b> |
| <b>7.2. Medidas en la fase de construcción.</b>                                                                                            | <b>123</b> |
| <b>7.3. Medidas en la fase de explotación y funcionamiento.</b>                                                                            | <b>130</b> |
| <b>8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.</b>                                                                                                | <b>132</b> |
| <b>8.1. Controles en la fase de explotación.</b>                                                                                           | <b>132</b> |
| 8.1.1 CALIDAD ATMOSFÉRICA.                                                                                                                 | 132        |
| 8.1.2 CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS DE LA MAQUINARIA.                                                                                   | 133        |
| 8.1.3 CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS AMBIENTALES.                                                                                        | 134        |
| 8.1.4 CONTROL DEL MOVIMIENTO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA.                                                                                    | 135        |
| <b>8.2. Seguimiento y control de los hábitats protegidos.</b>                                                                              | <b>136</b> |
| 8.2.1 VIGILANCIA DE LA PROTECCIÓN DE ESPECIES Y COMUNIDADES SINGULARES.                                                                    | 136        |
| 8.2.2 CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA. FAUNA TERRESTRE Y AVIFAUNA.                                                                       | 137        |
| <b>8.3. Medio socioeconómico.</b>                                                                                                          | <b>138</b> |
| 8.3.1 VIGILANCIA DEL MANTENIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL.                                                                        | 138        |
| <b>8.4. Manual de buenas prácticas agrícolas.</b>                                                                                          | <b>139</b> |

## 1.

## Antecedentes.

Para llevar a cabo el proyecto, se va a realizar una solicitud de concesión de aguas superficiales, procedentes del río Guadarrama, con destino al riego por aspersión de 33,48 Ha. de cultivos herbáceos y al riego por goteo de 23,25 Ha. de viña, en el término municipal de Villamiel de Toledo (Toledo).

La zona de actuación se ubica dentro de la ZEPA ES0000435, Área esteparia de la margen derecha del río Guadarrama y por tanto en la Red Natura 2000, el proyecto se encuentra entre los descritos en el Anexo I de la Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental de Castilla La Mancha. En concreto, el proyecto de nuestro interés se encuentra incluido en el Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería. Apartado f), Los siguientes proyectos correspondientes a actividades que, no alcanzando los valores de los umbrales establecidos, se desarrollen en áreas protegidas en aplicación de la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha. Y en particular, en el punto 3º Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas. Por todo ello el proyecto de nuestro interés se deberá someter a procedimiento ordinario de evaluación de impacto ambiental establecido en la Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

En base a la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, se redacta el presente DOCUMENTO INICIAL.

## **1.1. Marco legal aplicable**

### **Legislación aplicable en materia de evaluación ambiental.**

#### LEGISLACIÓN EUROPEA:

- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales. (DOUE núm. L 143, de 30 de Abril de 2004).
- Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo. (DOUEL núm. 156, de 25 de Junio de 2003).
- Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, relativa al acceso del público a la información medioambiental y por la que se deroga la Directiva 90/313/CEE del Consejo. (DOUEL núm. 41, de 14 de febrero de 2003).
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en medio ambiente (D.O.C.E. núm. L 197, de 21 de julio de 2001).
- Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. (DOCEL núm. 73, de 14 de marzo de 1997).
- Directiva del Consejo 85/337/CEE, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (DOCEL núm. 175, de 5 de julio de 1985).

#### LEGISLACIÓN ESTATAL:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto

Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (BOE núm. 23, de 26 de enero de 2008).
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE núm. 157, de 2 de julio de 2002).

#### LEGISLACIÓN AUTONÓMICA:

- Orden de 26-01-2005, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se regula la autorización a entidades y profesionales para el seguimiento y control de actividades sometidas a evaluación de impacto ambiental (DOCM núm. 24, de 3 de Febrero de 2005).
- Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha. (DOCM núm. 60, de 20 de marzo de 2007).
- Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza. (DOCM núm. 40, de 12 de junio de 1999). Corrección de errores (DOCM, de 9 de julio de 1999). (BOE núm. 178, de 28 de julio de 1999).

#### **Legislación aplicable en Materia de Conservación de la Naturaleza.**

#### LEGISLACIÓN EUROPEA:

- Directiva 97/62 CE del Consejo, de 27 Oct. 1997 (adaptación al progreso técnico de la Directiva 92/43/CEE, conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres). (DOCE núm. L 305, de 8 de noviembre de 1997).
- Directiva 97/49/CE, de 29 de julio, que modifica el anexo 1 de la Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres (DOCE núm., de 13 de agosto de 1997).
- Directiva 94/24/CE, del Consejo, de 8 de junio de 1994, por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres (DOCE núm. L 164, de 30 de junio de 1994).
- Directiva 92/43 CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (DOCE núm.

L 206, de 22 de julio de 1992).

- Directiva 91/244/CEE de la Comisión, de 6 de marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestre (DOCE núm. L 115, de 8 de mayo de 1991).
- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres. (DOCE núm. L 103, de 25 de abril de 1979).
- Resolución del Consejo, de 2 de abril de 1979, referente a la Directiva 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres. (DOCE núm. C 103, de 24 de abril de 1979).
- Recomendación 75/66/CEE de la Comisión, de 20 de diciembre de 1974, a los Estados miembros relativa a la protección de las aves y de sus espacios vitales. (DOCE núm. L 021, de 28 de enero de 1975).

#### LEGISLACIÓN ESTATAL:

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y la diversidad.
- Orden MAM/2784/2004, de 28 de mayo, por la que se excluye y cambian de categoría determinadas especies en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (BOE núm. 197, de 16 de agosto de 2004).
- Orden 1653/2003 del Ministerio de Medio Ambiente, de 10 de junio, por la que se incluye al cangrejo de río en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y se reclasifica y excluye de dicho catálogo, respectivamente, al milano real de las Islas Baleares y a la culebra viperina de estas mismas islas (BOE núm. 149, de 23 de junio de 2003).
- Orden 2734/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 21 de octubre, por la que se incluyen determinadas especies, subespecies y poblaciones en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y cambian de categoría y se excluyen otras incluidas en el mismo (BOE núm. 265, de 5 de noviembre de 2002).
- Orden de 28 de mayo de 2001 por la que se incluye en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas la subespecie Urogallo pirenaico y se reclasifica, dentro del mismo, la especie Alcaudón chico. (BOE núm. 134, de 5 de junio de 2001).
- Orden de 10 de marzo de 2000, por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies, subespecies y población de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo (BOE núm. 72, de 24 de marzo de 2000). Corrección de errores (BOE, de

21 de abril de 2000).

- Orden de 9 de junio de 1999, por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies de cetáceos, invertebrados marinos y de flora y por la que otras especies se excluyen o cambian de categoría. (BOE núm. 148, de 22 de junio de 1999).
- Orden de 9 de julio de 1998 por la que se incluyen determinadas especies en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y cambian de categoría otras especies que ya están incluidas en el mismo. (BOE núm. 191, de 11 de agosto 1998). Corrección de errores (BOE, de 11 de agosto de 1998).
- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. (BOE núm. 82, de 5 de abril de 1990).
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas. (BOE núm. 73, de 25 de marzo de 2004).
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. (BOE núm. 266, de 6 de noviembre de 1997).
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. (BOE, 6 de noviembre de 1997).
- Conflicto positivo de competencia número 5209-2003, promovido por el Consejo de Gobierno de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, en relación con varios certificados sobre afección de proyectos a la Red Natura 2000, emitidos por la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente. (BOE núm. 235, de 1 de octubre de 2003).
- Resolución de 8 de julio de 2003, de la Secretaría General Técnica, relativa a los Apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, hecha en Bonn el 23 de junio de 1979 (publicada en el "Boletín Oficial del Estado", de 29 de octubre y 11 de diciembre de 1985) en su forma enmendada por la Conferencia de las Partes en 1985, 1988, 1991, 1994, 1997, 1999 y 2000. (BOE núm. 175, de 23 de julio de 2003).
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (BOE núm. 151, de 25 de junio de 1998).

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. (BOE núm. 310, de 28 de diciembre de 1995).
- Real Decreto 2488/1994, de 23 de diciembre, por el que se determina las funciones de la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza, se dicta normas que regulan su funcionamiento y se establece los Comités especializados adscritos a la misma. (BOE núm. 15, de 18 de enero de 1995).

#### LEGISLACIÓN AUTONÓMICA:

- Ley 3/2008, de montes y gestión forestal sostenible de Castilla-La Mancha.
- Resolución de 7 de octubre de 2004, por la que se aprueban y publican las condiciones y criterios acordados por el comité técnico, para la aplicación de prácticas agroambientales en el ámbito de influencia de la Red de Áreas Protegidas de Castilla-La Mancha (DOCM núm. 199, de 25 de octubre de 2004).
- Decreto 200/2001, de 6 de noviembre, por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. (DOCM núm. 119, de 13 de noviembre de 2001).
- Decreto 33/1998, de 5 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha (DOCM núm. 22, de 15 de mayo de 1998).
- Decreto 199/2001, de 6 de noviembre, por el que se amplía el Catálogo de Hábitats de Protección Especial de Castilla-La Mancha, y se señala la denominación sintaxonómica equivalente para los incluidos en el anejo 1 de la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza. (DOCM núm. 119, de 13 de noviembre de 2001).
- Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza. (DOCM núm. 40, de 12 de junio de 1999). Corrección de errores (DOCM, de 9 de julio de 1999). (BOE núm. 178, de 28 de julio de 1999).

#### **Legislación de aguas.**

#### LEGISLACIÓN EUROPEA:

- Decisión 2455/2001/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2001, por la que se aprueba la lista de sustancias prioritarias en el

ámbito de la política de aguas, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE (DOCE núm. L 331, de 15 de diciembre de 2001).

- Directiva del Consejo 91/676/CEE, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias. (DOCE núm. L 375, de 31 de diciembre de 1991; corrección de errores DOCE núm. L 92, de 16 de abril de 1993).
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. (BOE núm. 135, de 6 junio de 2003).
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (BOE núm. 147, de 20 de junio de 2000).
- Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de cuenca. (BOE núm. 191, de 11 de agosto de 1998).
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (BOE número 288, de 1 de diciembre de 1992).
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica. (Desarrolla los títulos II y III, de la Ley de Aguas). (BOE núm. 209, de 31 de agosto de 1988). (Corrección de errores BOE, de 29 de septiembre de 1988).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas (BOE núm. 103, de 30 de abril de 1986). Corrección de errores: (BOE núm. 157, de 2 de julio de 1986).
- Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (BOE núm. 148, de 19 de junio de 2004).
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (BOE núm. 161, de 6 de julio de 2001). Corrección de errores (BOE núm. 184, de 2 de agosto de 2001).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto



refundido de la Ley de Aguas (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001). Corrección de errores (BOE núm. 287, de 30 de noviembre de 2001). Modificado por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (BOE núm. 313, de 31 de diciembre de 2003).

- Resolución de 27 de septiembre de 1994. Convenio-Marco de colaboración con las CC.AA. para actuaciones de protección y mejora de la calidad de las aguas. (BOE núm. 258, de 28 de octubre de 1994).
- Orden de 31 de julio de 2001, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, para la modernización de las estructuras agrarias, por la que se establece el régimen aplicable a las ayudas contempladas en el Reglamento (CE) 1257/1999 del Consejo, de 17 de mayo, sobre ayuda al desarrollo rural, amparadas en el Real Decreto 613/2001, de 8 de junio, para la mejora y modernización de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias y en el Decreto 95/2000, de 18 de abril, para la mejora, consolidación y transformación de los regadíos en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. (DOCM núm. 93, de 24 de agosto de 2001).
- Decreto 95/2000, de 18 de abril, por el que se aprueba el programa para la Mejora, Consolidación y Transformación de los Regadíos en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. (DOCM núm. 41, de 28 de abril de 2000).

### **Legislación de Residuos.**

#### LEGISLACIÓN EUROPEA:

- Decisión 2003/33/CE, del Consejo, de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE (DOCE núm. L 11, de 16 de enero de 2003).
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos (DOCE núm. L 182, de 16 de julio de 1999).
- Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos (DOCE núm. L 332, de 28 de diciembre de 2000).

#### LEGISLACIÓN ESTATAL:

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE núm. 15, de 18 de enero de 2005).
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE núm. 43, de 19 de febrero de 2002), corrección de errores: (BOE núm. 61, de 12 de marzo de 2002).
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE núm. 25, de 29 de enero de 2002).
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006 (BOE núm. 166, de 12 de julio de 2001), corrección de errores (BOE núm. 188, de 7 de agosto de 2001).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. (BOE núm. 160, de 05 de julio de 1997).
- Resolución de 28 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Peligrosos. (BOE núm. 114, de 13 de mayo de 1995).
- Orden de 13 de octubre de 1989, sobre Residuos Tóxicos y Peligrosos, métodos de caracterización. (BOE núm. 270, de 10 de octubre de 1989).
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. (BOE núm. 182, de 30 de julio de 1988).
- Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados. (BOE núm. 57, de 8 de marzo de 1989). Modificada por Orden de 13 de junio de 1990 (BOE núm. 148, de 21 de junio de 1990).
- Resolución de 13 de enero de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 7 de

enero de 2000, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Urbanos (BOE núm. 28, de 2 de febrero de 2000).

#### LEGISLACIÓN AUTONÓMICA:

- Decreto 158/2001, de 5 de junio de 2001, por el que se aprueba el plan regional de residuos peligrosos de Castilla - La Mancha. (DOCM núm. 81, de 19 de julio de 2001).
- Orden de 21 de agosto de 2000, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se regulan los documentos a emplear por los recogedores-transportistas autorizados en Castilla-La Mancha en la recogida de residuos peligrosos procedentes de pequeños productores. (DOCM núm. 88, de 8 de septiembre de 2000).
- Decreto 70/1999, de 25 de mayo de 1999, por el que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Castilla - La Mancha. (DOCM núm. 37, de 5 de junio de 1999).
- Orden de 5 de marzo de 2001, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se regula el contenido básico de los estudios de minimización de la producción de residuos peligrosos. (DOCM núm. 34, de 16 de marzo de 2001).

#### **Otras legislaciones.**

- Ley 38/1.972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico. Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972. Real Decreto 547/1979, por el que se modifica el Decreto 833/1975.
- Ley 4/1.990 del Patrimonio Histórico de Castilla-La Mancha.
- Ley 38/1.995, de 12 de diciembre, sobre el derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente.
- Ley 2/1.998, de 4 de julio, de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística de Castilla-La Mancha.
- Decreto 248/2004, de 14 de septiembre de 2.004, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 2/1.998, de 4 de junio, de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística.
- Decreto 242/2004, de 27 de julio de 2.004, por el que se aprueba el Reglamento de Suelo Rústico de la Ley 2/1.998, de 4 de junio, de Ordenación del Territorio y

de la Actividad Urbanística.

- Directiva 97/11/CE del CONSEJO, de 3 de marzo de 1.997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

## **2. Características del proyecto.**

### **2.1. Título**

*Transformación, con aguas superficiales del río Guadarrama, de 33,48 ha. para riego por aspersión y 23,25 ha. para riego por goteo, en el término municipal de Villamiel de Toledo (Toledo).*

### **2.2. Persona responsable del seguimiento del procedimiento**

- Alfonso Sanmiguel.
- Titulación: Ingeniero Técnico Agrícola.
- Domicilio: C/ Viena 2, local 5. 45005 Toledo. Centro Comercial Zocoeuropa.
- Teléfono: 925 252204 / 617354004. Fax: 925 670743.
- e-mail: sanmiguelingenieria@hotmail.com

### **2.3. Tipo de proyecto.**

El proyecto de nuestro interés se encuentra incluido en el Anexo I, Grupo 9. Otros proyectos. Apartado a, 3º en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Los siguientes proyectos correspondientes a actividades que, no alcanzando los valores de los umbrales establecidos, se desarrollen en áreas protegidas en aplicación de la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha: 3º Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas, de la Ley 4/2007, de 8 de marzo de 2.007, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha.

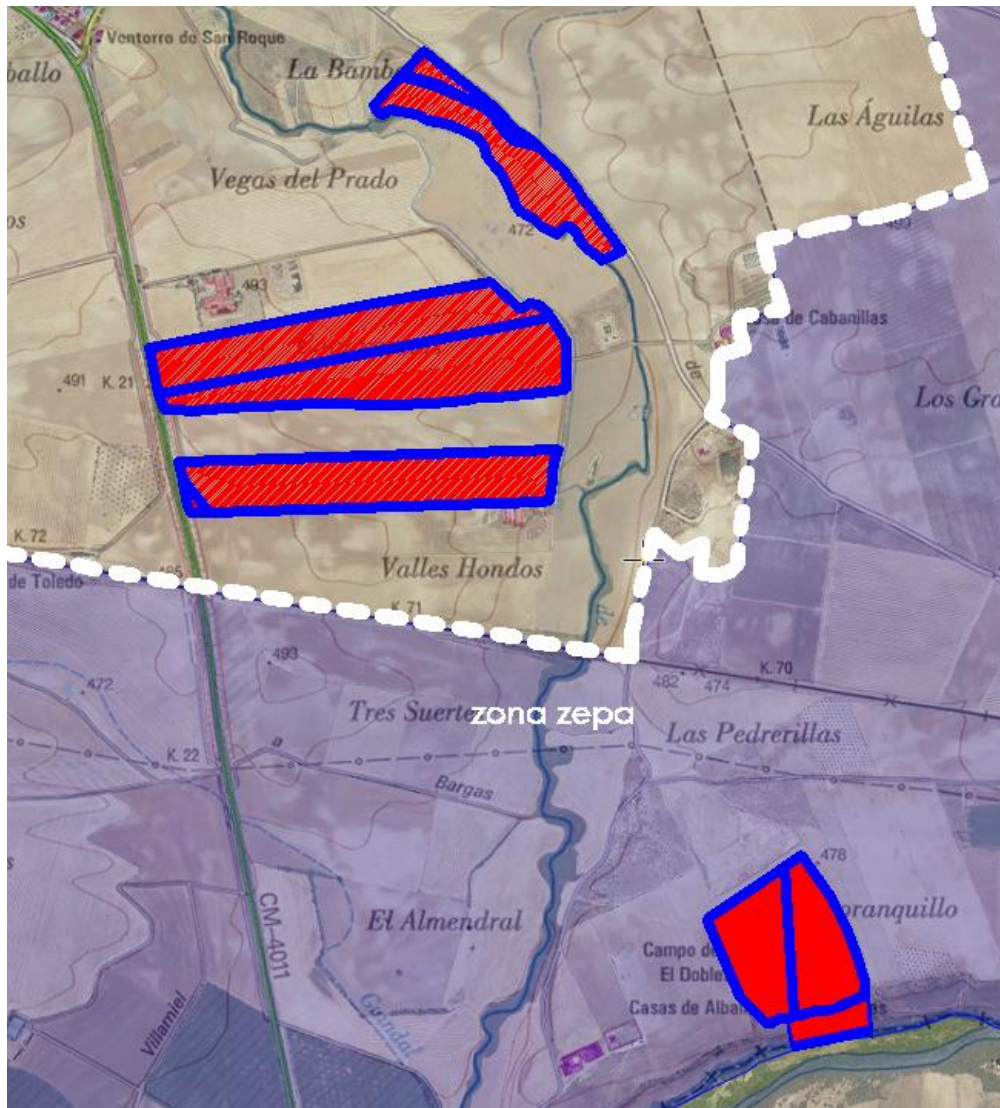
### **2.4. Situación administrativa.**

Se va a solicitar, ante la Confederación Hidrográfica del Tajo del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, en Toledo, una Concesión de Aguas

superficiales con destino al riego por aspersión de cultivos herbáceos y al riego por goteo de viña, en el término municipal de Villamiel de Toledo (Toledo).

## 2.5. Localización y características del emplazamiento.

El lugar donde se ubican las parcelas se localizan en el término municipal de Villamiel de Toledo, de la provincia de Toledo, al sureste del casco urbano; ocupan parte de la hoja 629 (Toledo), a escala 1:50.000, editada por el Instituto Geográfico Nacional.



### **2.5.1 IDENTIFICACIÓN GENERAL DE LAS PARCELAS.**

Punto 4.1. de la memoria.

### **2.5.2 DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN CATASTRAL DE LAS PARCELAS.**

Punto 4.3. de la memoria.

### **2.5.3 UBICACIÓN DE LA CAPTACIÓN.**

El punto de toma, pozo, se ubicará en la parcela 28 del polígono 10, en una caseta que alojará el grupo de elevación, cuadros eléctricos y la valvulería necesaria de protección de la impulsión.

Las coordenadas U.T.M. Huso: 30 ETRS89 de la captación son las siguientes:

$$X = 405.510 \text{ m} \quad Y = 4.423.216 \text{ m}$$

### **2.5.4 ACCESOS.**

Punto 4.2 de la memoria.

### **2.5.5 ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR.**

Punto 4.2 de la memoria.

### **2.5.6 EXTENSIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.**

La superficie a regar asciende a un total de 56,73 hectáreas, de ellas se regarán por aspersión 33,48 (herbáceos) y 23,25 por goteo (viña).

### **2.5.7 DISTANCIA A INFRAESTRUCTURAS.**

La carretera CM-4011 sirve de límite oeste a las parcelas 10 y 11 del polígono 16.

La carretera CM-4006 se encuentra a unos 1.500 metros al sur de las parcelas 3 y 35 del polígono 10.

La Línea de ferrocarril Madrid-Cáceres transita a unos 300 metros al sur de la parcela 22 del polígono 15.

El gasoducto Torrijos-Talavera se encuentra a unos 500 metros al sur de la parcela 22 del polígono 15.

### **2.5.8 VISIBILIDAD DESDE AUTOPISTAS, AUTOVÍAS, CARRETERAS NACIONALES Y COMARCALES, Y DESDE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.**

Parte de las parcelas de nuestro interés son visibles desde la carretera CM-4011.

Las parcelas 3 y 35 del polígono 10 se encuentran dentro de la Zona de Especial Protección para las Aves ES0000435, denominada Área esteparia de la margen derecha del río Guadarrama.

### **2.5.9 DISTANCIA A LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN MÁS CERCANOS.**

Villamiel de Toledo: 620 metros al oeste de la parcela 46 del polígono 16.

Bargas: 7.500 metros al sureste de las parcelas 3 y 35 del polígono 10.

Camarenilla: 6.400 metros al noreste de la zona de actuación.

### **2.5.10 CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE.**

Los terrenos afectados por el proyecto, figuran actualmente clasificados como Suelo Rústico de Reserva.



## **2.6. Descripción de las obras**

### **2.6.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El interés de la entidad solicitante es el de poner en riego una superficie de 33,48 hectáreas de cultivos herbáceos y, 23,25 de viña, ubicadas dentro de las parcelas indicadas en un punto anterior, en el término municipal de Villamiel de Toledo (Toledo).

El agua necesaria para cubrir las necesidades del regadío se tomarán del cauce del río Guadarrama, a través de un pozo ubicado en la parcela 28 del polígono 10.

Actualmente las parcelas a transformar, en el caso de las parcelas de labor, se explotan en régimen de secano con una rotación de cultivos típica de la zona, basada fundamentalmente en el monocultivo de cereales de invierno. Las parcelas de viña, que por sus características de plantación están concebidas para ser regadas, se explotan en un sistema de secano.

De cara al futuro, se pretende realizar, para los cultivos herbáceos, la instalación de un sistema de riego por aspersión mediante cobertura total de las parcelas 10, 11 y 46 del polígono 16 con una superficie de 33,48 ha, con aspersores dispuestos en marco real de 15 m x 15 m. El riego estará automatizado, dotado de un programador desde el cual se realizará el arranque de las bombas y la apertura y cierre de las electroválvulas. Esto proporciona versatilidad, comodidad y economía al sistema, aumentando o disminuyendo los tiempos de riego dependiendo de las necesidades de los cultivos y época del año, sin aumento de mano de obra.

Las parcelas de viñedo, tanto las que ya están plantadas (22 y 2 del polígono 15) como las que se plantarán en un futuro (3 y 35 del polígono 10), ocupan una superficie total de 23,25 ha. Se proyecta una instalación de riego con una disposición de las líneas portagoteros a una distancia de 3 metros, estando dotadas de goteros integrados interlínea a 1 metro de distancia, con un sistema automatizado, como en el caso anterior.

La principal diferencia entre presente y futuro de la explotación, desde el punto de vista económico, lo aporta la versatilidad que adquiere el sistema productivo en cuanto a los posibles cultivos a implantar, además de obtener un considerable aumento en el rendimiento de los cultivos, con el consiguiente incremento de rentas, aportando mayor viabilidad y posibilidad de continuidad a la actividad agraria en el tiempo.

En cuanto al manejo de la explotación, los envases empleados serán gestionados en base a la siguiente legislación:

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE 99, de 25-04-97).
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y la ejecución de la Ley 11/1997 (BOE 104, de 1-05-98).
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE 104, de 1-05-98).
- Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre Envases de Productos Fitosanitarios (BOE 311, de 28-12-01), que prevé la creación de sistemas integrados de gestión o sistemas de depósitos de devolución y retorno de envases para gestionar los envases vacíos que han contenido productos fitosanitarios.

LA DESCRIPCIÓN DETALLADA FIGURA EN LOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO.

#### **2.6.2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.**

- Excavación en zanjas y pozos.
- Colocación de tubería.
- Rellenos a base de grava.
- Relleno de zanjas.
- Compactación.
- Cimentación.
- Montajes de prefabricados.
- Montaje de maquinaria.

### **2.6.2.1 Maquinaria a emplear.**

La maquinaria que se estima necesaria para el desarrollo del proyecto de nuestro interés, será la siguiente:

- Palas cargadoras.
- Palas retroexcavadoras.
- Autocamiones volquete.
- Máquina perforadora para la ejecución del pozo.
- Camiones hormigonera.
- Compresores de diferentes potencias.
- Bombas hormigoneras.
- Maquinaria de compactación.
- Herramientas manuales.
- Camiones grúas de distintas potencias y alcances.
- Martillos picadores manuales.
- Vibradores de hormigón.
- Medios auxiliares.
- Carretillas de mano.

### **2.6.2.2 Instalaciones anexas.**

La única instalación anexa que se llevará a cabo será la correspondiente a la implantación de las casetas de obra, que estarán adecuadas tanto para almacenamiento de materiales, como para uso de los trabajadores, tales como vestuarios, aseos, duchas y comedores.

En cuanto a los acopios de materiales, solo existirán en pequeñas cantidades, y serán los correspondientes a arenas, cemento, ladrillos, tuberías, etc..

No será necesario realizar la implantación de plantas de hormigón ni plantas asfálticas.

### **2.6.2.3 Ubicación del parque de maquinaria, instalaciones anexas y vertederos.**

El parque de maquinaria será de escasa importancia, que prestarán sus servicios de forma permanente en las obras y que se encontrarán distribuidas por la zona de actuación durante la jornada laboral. Durante la noche, se situarán conjuntamente junto a las casetas de obra, lo más ocultas posible, para impedir su visibilidad desde la carretera.

El resto de maquinaria descrita en un punto anterior, prestará sus servicios en la obra de forma discontinua.

No se realizarán vertederos durante la fase de obra, todo el material extraído, procedente de las diferentes excavaciones, será transportado hasta las canteras circundantes, ya que por tratarse de materiales inertes, se podrán utilizar en el autorrelleno de las mismas.

### **3. Alternativas estudiadas.**

Las alternativas de un proyecto equivalen a las distintas soluciones que pueden darse a los diferentes problemas originados y planteados en la fase previa a la selección de las mismas.

En este punto se plantea la justificación de las distintas opciones en función del proyecto en cuestión y no en base al objeto, es decir no se plantea efectuar un cambio del uso del suelo distinto al propuesto en el proyecto, sino realizar un estudio de las alternativas en base al uso actual y el propuesto.

Existe una serie de objetivos en conflicto cuya solución dará lugar a la selección de la alternativa más adecuada, en base a los siguientes criterios decisorios:

- Requerimiento de inversión. Rentabilidad esperada.
- Mano de obra requerida en la operación de implantación tanto como de mantenimiento.
- Efectos sobre fauna y flora.
- Paisaje.
- Residuos.
- Requerimientos hídricos. Satisfacción de los mismos.
- Medio socio-económico.

Una vez que hemos expuesto los criterios a manejar en la selección de la alternativa, proponemos como principales objetivos de forma reducida los siguientes:

- Repercusión económica sobre los actuantes. Viabilidad técnica y económica.
- Soluciones ambientales. Integración ambiental, territorial y paisajística.

Dada la descripción realizada hasta ahora, como la que se expone en los apartados siguientes, tanto del área de ubicación de las parcelas de nuestro interés como del entorno donde radica, nos hallamos en condiciones de plantear

las posibles alternativas viables previas a la solución aportada.

En función de las características del medio natural, se plantean las posibles alternativas, describiéndolas someramente y analizando ventajas e inconvenientes en relación a los criterios de selección expuestos.

### **3.1. Alternativas a la viña de regadío en espaldera**

#### **3.1.1 VIÑA DE SECANO EN VASO.**

Económico: daría continuidad a la situación actual. Como la concepción de la plantación es para su explotación en regadío requiere una necesidad de inversión alta, dado que sería necesario suprimir la espaldera y cambiar la densidad de planta por falta de recursos hídricos. En base al estudio económico realizado, para un periodo de 15 años, y dada la inversión efectuada hasta el momento y la inversión a efectuar para acondicionar la plantación a las limitaciones hídricas, la rentabilidad sería BAJA.

Manejo: desde el punto de vista del manejo de la explotación, las labores no cambiarían sustancialmente respecto la viña en espaldera propuesta. La poda es menos costosa y no existe manejo de la espaldera, aunque la vendimia es más cara y prolongada en el tiempo. En cuanto a la fertilización y aplicación de tratamientos fitosanitarios, se aplicarían menos unidades de fertilizantes por hectárea y aunque se aplicarían los mismos tratamientos, la cantidad a aplicar se vería disminuida por la disminución de masa foliar.

Medio ambiente: en general esta alternativa es la que menos repercusiones negativas presenta sobre la entorno natural. Favorece la movilidad de las aves esteparias del entorno al carecer de la barrera física que supone la espaldera. Además las emisiones de productos de síntesis, como los fertilizantes y los productos fitosanitarios, es la menor de las posibles alternativas.

Desde el punto de vista hídrico no se detraen recursos de la Cuenca del Tajo.

Socioeconómico: es la alternativa que menos riqueza y mano de obra genera, aporta muy poco al medio. Esta cuestión se debe considerar de alto interés dada la situación actual de depresión de la zona.

### **3.1.2 VIÑA DE REGADÍO EN VASO.**

Económico: en este caso se produce el cambio del uso del suelo. Se pasa de seco a regadío. Es necesario suprimir la espaldera, lo que implica un cambio de sistema de explotación resultando necesaria una reducción de la densidad de plantación. Si se dejase la misma densidad de planta creando una viña en cordón, se plantearían multitud de problemas en el manejo y se provoca la necesidad de la aplicación de tratamientos herbicidas, entre otros, además de verse reducida considerablemente la vida productiva de la plantación. La inversión es muy alta porque además hay que valorar el sistema de riego. La producción será inferior a la de una viña en espaldera.

En base al estudio económico realizado, para un periodo de 15 años, y dada la inversión efectuada hasta el momento y la inversión a efectuar para acondicionar la plantación al nuevo sistema, la rentabilidad sería MEDIA.

Manejo: desde el punto de vista del manejo de la explotación, las labores no cambiarían sustancialmente respecto la viña en espaldera propuesta. Como en el caso anterior la poda es menos costosa y no existe manejo de la espaldera, aunque la vendimia es más cara y prolongada. En cuanto a la fertilización y aplicación de tratamientos fitosanitarios, se aplicarían más o menos las mismas unidades de fertilizantes por hectárea y los mismos tratamientos.

Medio ambiente: favorece la movilidad de las aves esteparias del entorno. La diferencia con la propuesta radica en la ausencia de la estructura de la espaldera.

Esta alternativa es similar a la viña en espaldera en cuanto a consumo de recursos hídricos.

Socioeconómico: aunque genera más riqueza y mano de obra que la viña de seco, es menos rentable que la alternativa en espaldera y genera menos trabajo porque el manejo de la espaldera es casi continuo a lo largo del año, aunque para la recolección tendrá mayor demanda de mano de obra.

### **3.1.3 VIÑA DE REGADÍO EN ESPALDERA.**

Económico: se produce el cambio del uso del suelo. Se pasa de seco a regadío. Se mantiene el sistema existente tanto estructural como de plantación. Hay que contabilizar el establecimiento del regadío por lo que la inversión es alta. Es el sistema más productivo de las alternativas estudiadas.

En base al estudio económico realizado, para un periodo de 15 años, y dada la inversión efectuada hasta el momento y la inversión a efectuar para acondicionar la plantación al nuevo sistema, la rentabilidad sería ALTA.

Manejo: desde el punto de vista del manejo de la explotación, las labores son las mismas que en los casos anteriores. En este caso hay mayor número de plantas con el consiguiente encarecimiento de la poda, además hay que considerar el manejo de la espaldera que requiere una dedicación casi continua, sin embargo se reducen los costes y el periodo de vendimia porque la recolección se hace mecanizada. En cuanto a la fertilización y aplicación de tratamientos fitosanitarios, se aplicarían más o menos las mismas unidades de fertilizantes por hectárea y los mismos tratamientos que en el caso anterior.

Medio ambiente: la espaldera dificulta la movilidad de las aves esteparias del entorno.

Al tratarse de un cultivo de regadío, aunque requiere aportes bajos de agua, se consumirán recursos hídricos de la Cuenca del Tajo.

Desde este punto de vista se propondrán medidas correctoras para mitigar los impactos sobre el entorno natural y concretamente sobre la limitación de la movilidad de las aves esteparias.



Socioeconómico: indiscutiblemente esta alternativa es la más interesante de las tres, es la más rentable y la que genera más riqueza que revertirá en futuras inversiones. Se atenúa la mano obra en el periodo de vendimia, sin embargo la poda y el manejo de la espaldera genera más trabajo a lo largo del año y es mucho menos precario por la continuidad requerida.

### **3.2. Alternativa a los cultivos herbáceos en riego por aspersión**

#### **3.2.1 LABOR SECANO.**

Económico: daría continuidad a la situación actual. No requiere ningún tipo de inversión. Se propone una rotación de cultivos compuesta de CEREAL-LEGUMINOSAS-BARBECHO. Los ingresos proceden de la venta de las cosechas y en gran medida del sistema de ayudas originado por la Política Agraria Común (Pago Único y otros). En el periodo comprendido en el estudio económico, debido a las limitaciones intrínsecas de la propuesta, cabe esperar que la rentabilidad sea BAJA.

Manejo: desde el punto de vista del manejo de la explotación, se efectuarán las labores periódicas del suelo propias de una explotación de secano de la zona, que consisten en pases de chisel, cultivador, gradas de disco y sembradora. Se efectúan abonados basados fundamentalmente en los aportes nitrogenados y aunque generalmente no se aplican tratamientos fitosanitarios, si es habitual la aplicación de herbicidas sobre las cosechas.

Medio ambiente: esta alternativa, salvo un mal manejo de la explotación, favorece la movilidad, establecimiento y cría de las aves esteparias, aunque tiene el inconveniente de que los años que la cosecha se adelanta por cuestiones climáticas, se puede producir la destrucción de nidos y muerte de ejemplares jóvenes durante las recolección.

No se realizan aportes extraordinarios de agua por lo que no se consumen recursos hídricos.

Socioeconómico: se genera muy poca riqueza, las inversiones son muy escasas y no genera mano de obra externa. Apenas contribuye al desarrollo de la comarca.

### **3.2.2 LABOR REGADÍO. CULTIVOS HERBÁCEOS.**

Económico: se produce el cambio del uso del suelo. Se instalaría un sistema de aspersión por cobertura total, motivado por las características topográficas de las parcelas. Requiere una inversión muy alta. Para que la explotación resulte económicamente viable se propone una rotación de cultivos compuesta de 4 hojas con los siguientes cultivos: MAÍZ (2 hojas) – CEREAL DE INVIERNO (1 hoja) – FORRAJES DE PRIMAVERA (1 hoja). Los ingresos proceden de la venta de las cosechas y en menor medida del sistema de ayudas originado por la Política Agraria Común (Pago Único). En el periodo comprendido en el estudio económico, cabe esperar que la rentabilidad sea MUY ALTA.

Manejo: se efectuarán labores con mucha frecuencia consistentes en desfonde y preparación del suelo, tratamientos, abonados, siembra y plantación, siegas y recolecciones. Los abonados son abundantes y frecuentes. Debido a las limitaciones legales en los abonados nitrogenados se hace imprescindible la siembra de una leguminosa en la rotación, e incluso la sustitución del maíz por alfalfa, empleándola el último año como abono sideral y nitrificante. La aplicación de herbicidas y fitosanitarios es muy frecuente y generalmente necesarias.

Esta alternativa complementa el empleo de la maquinaria y los trabajadores de la explotación con los cultivos herbáceos de secano y los leñosos ya existentes.

Medio ambiente: la incidencia en la movilidad y cría de aves esteparias es negativa porque el final de la primavera coincide con el momento de mayor intensidad de labores, riegos, siegas y tratamientos en una explotación de este tipo.

Estas alternativas generalmente requieren abundancia de recursos hídricos, pero la rotación de cultivos planteada paliaría las necesidades hídricas hasta en un 33 %

respecto a los caudales habituales de cultivos de regadío, por la menor necesidad de riegos de los cereales de invierno y los forrajes de primavera.

Socioeconómico: se genera riqueza y se realizan inversiones frecuentemente. La automatización del sistema de riego y el elevado nivel de mecanización hace que se genere poca demanda de mano de obra no especializada, salvo en cultivos hortícolas.

### **3.2.3 OLIVAR TRADICIONAL DE SECANO.**

Económico: desde el punto de vista hídrico no se produce un cambio del uso del suelo. Se efectuaría una plantación de olivar a un marco estimado de 10 x 10 metros, lo que requiere una inversión media a baja. En el periodo comprendido en el estudio económico, desde el punto de vista de la rentabilidad, resulta una explotación INVIABLE.

Manejo: se efectuarán labores verticales y ligeras 4 o 5 veces al año. La poda realiza cada dos años. Los abonados son escasos, generalmente uno al año. Es una práctica habitual el desvareado químico con la aplicación de glifosato en el tronco del olivo. Los tratamientos fitosanitarios se aplican a finales de primavera y verano. La recolección se lleva a cabo con un procedimiento mixto compuesto por un vibrador mecanizado (manual o propulsado) con el apoyo de mano de obra.

Medio ambiente: al tratarse de un cultivo en el que la actividad mecanizada es relativamente baja, no tiene incidencia en la movilidad y cría de aves esteparias. Se trata de un cultivo autóctono en un sistema tradicional.

Esta alternativa, al ser de secano, no requiere el aporte de recursos hídricos.

Socioeconómico: genera pocos recursos y, aparte de la plantación, apenas se realizan inversiones. En momentos puntuales, como son la poda y recolección existe demanda de mano de obra.

### **3.2.4 OLIVAR SUPERINTENSIVO EN REGADÍO.**

Económico: desde el punto de vista hídrico se produce un cambio del uso del suelo. Se realizará una plantación de olivar con plantadora a un marco de 4 x 1,50 metros, además de la instalación de un sistema de riego por goteo. Requiere una inversión alta. En el periodo comprendido en el estudio económico resulta una explotación con una rentabilidad media a alta.

Manejo: debido a la alta densidad de planta existente en la plantación y por la competencia intraespecífica, se produce un crecimiento vegetativo rápido, hasta tal punto que el año 3 se obtiene una cosecha significativa. Las labores de suelo a efectuar son ligeras y de tipo vertical, 4 o 5 veces al año. La poda se debe realizar anualmente y es costosa. Se realizan dos desvareados al año. Los abonados no son abundantes y se distribuirán en dos o tres aplicaciones a lo largo del año empleando el sistema de fertirrigación. Los tratamientos fitosanitarios se aplican a finales de primavera y verano. La recolección es mecanizada.

Medio ambiente: aunque se trata de un cultivo en el que la actividad mecanizada es relativamente baja, tiene incidencia en la movilidad de las aves esteparias por el impedimento que supone la barrera física del olivar. Por otra parte cabe destacar el sombreado y refugio que supone para estas especies una plantación de este tipo en la época estival.

Aunque este cultivo no necesita grandes aportes de agua, al tratarse de un cultivo de regadío detraerá recursos hídricos de la Cuenca del Tajo.

Desde este punto de vista se propondrán medidas correctoras para mitigar los impactos sobre el entorno natural y concretamente sobre la limitación de la movilidad de las aves esteparias.

Socioeconómico: genera recursos que, por la naturaleza del proyecto, pueden dar lugar a inversiones de mejora en la explotación. También genera movimientos económicos y humanos debido al mantenimiento de la plantación y del sistema de riego. Aunque este sistema de cultivo no tendrá demanda de mano de obra en el

momento de la recolección, si la tendrá para la poda y desvareado a lo largo del año.

Las alternativas planteadas en este apartado son las expuestas en el punto **1.2** de este documento. La elección de tales alternativas frente a otras de mayor compatibilidad con el medio ambiente, se fundamenta en la gran diferencia que arrojan frente al resto desde los puntos de vista económico y social. Esta circunstancia nos obliga a plantear medidas correctoras y compensatorias, para minimizar las afecciones que puedan generar sobre el medio.

En apartados posteriores se especifican las medidas propuestas.

## 4. Descripción del medio.

### 4.1. Geología

El área de estudio se encuentra ubicada en la denominada Fosa del Tajo. Dicha fosa es una depresión de origen tectónico que se originó por los movimientos Alpinos que removilizaron antiguas fallas hercínicas dando origen a una serie de "Horst y Graven" de direcciones subparalelas, lógicamente, a las hercínicas. Así pues, se creó una gran zona deprimida de dirección aproximada E-W, en continua subsidencia, enmarcada por dos umbrales al sur y al norte, en continua elevación: Los Montes de Toledo y el Sistema Central.

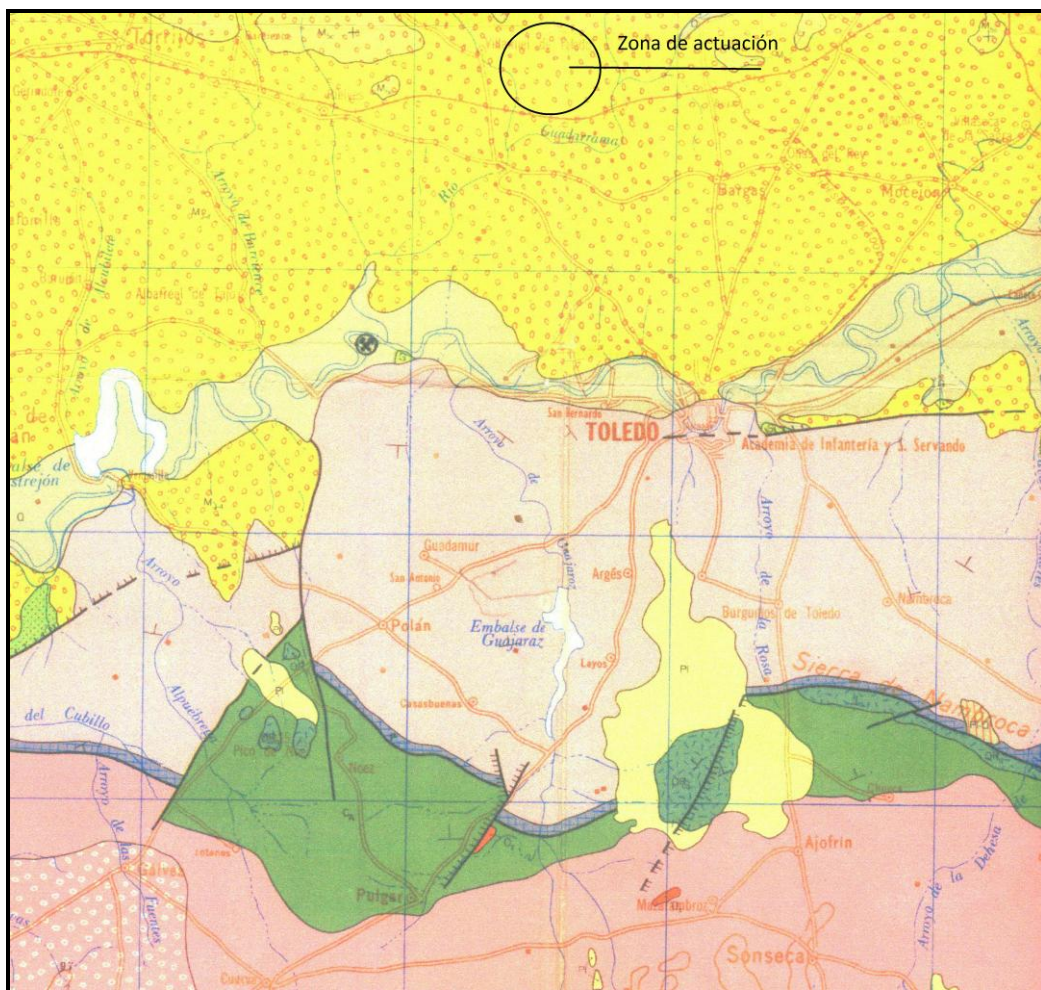
Estas dos zonas elevadas sirvieron de Área Madre de los materiales que continuamente iban rellenando la cuenca, hasta completar los 3.000 m. de potencia que presentan estos materiales en algunos puntos.

El relleno de esta cuenca se produjo a expensas de los materiales erosionados de las áreas madres septentrional y meridional. Es pues una cuenca intramontañosa endorreica, por lo que los materiales que la rellenaron son continentales aunque de distintos orígenes, fluvial, lagunar, de abanicos aluviales, etc., por lo que se presentan en muy diferentes facies, según su origen, área madre, situación dentro de la cuenca, climatología existente, condiciones intrínsecas de cada serie de depósitos, etc.

La zona de nuestro interés se halla enclavada en la parte sur de la Cuenca de Madrid, que constituye un amplio graben (unos 15.000 Km<sup>2</sup>) limitado al NO por granitoides y rocas metamórficas de alto grado, al N por series paleozoicas formadas por distintos materiales paleozoicos y más al NE. por sedimentos mesozoicos, al S por los granitos y rocas metamórficas de los Montes de Toledo, y hacia su parte oriental por los materiales calcáreos de la Sierra de Altomira. El funcionamiento diferenciado a lo largo del Terciario de estos bordes, así como un sistema complejo de reajustes por fracturación del basamento modifican una primera visión de la regularidad de la cuenca, extraída de la horizontalidad de los

materiales terciarios en superficie.

Aparte de los umbrales y surcos relativos detectados por gravimetría o magnetometría en el basamento de la cuenca, los datos de sondeos profundos y de líneas sísmicas ponen de manifiesto una fuerte asimetría, en particular NO-SE, del basamento de la cuenca, correlativa con una distribución diferenciada de espesores en el relleno terciario. Estos espesores varían desde casi 4.000 m en el sector próximo al Sistema Central hasta una media de unos 1.500-2.000 m. en la parte central y oriental de la cuenca.



Mapa geológico de la zona de actuación.

#### 4.1.1 ESTRATIGRAFÍA.

La sucesión litoestratigráfica de los materiales que constituyen el relleno de la

Cuenca de Madrid comprende desde sedimentos cretácicos, que afloran adosados a las series metamórficas y granitoideas del Sistema Central, hasta los niveles pliocenos que se disponen en la parte superior de los relieves más altos dentro de la cuenca y que constituyen, coincidiendo con el depósito de costras laminares, la terminación del ciclo de deposición terciario.

El Terciario se apoya sobre sedimentos de edad cretácica en los sectores NO, N y E de la cuenca, mientras que reposa directamente sobre el zócalo granítico-metamórfico en la parte S y O (Montes de Toledo). El Paleógeno aflora con bastante espesor en las zonas próximas a los bordes.

#### **4.1.2 TECTÓNICA.**

La cuenca cenozoica de Madrid se encuentra limitada por distintos zócalos que dibujan un marco en forma triangular que refleja el carácter y dependencia de esta cuenca interior hacia las direcciones impuestas por el basamento.

Su relación con el zócalo más importante que la delimita, la Cordillera Central, permite esquematizar su formación y desarrollo como una dinámica de Horst-Graven, que tendría su dirección preferente en la SO-NE, pero considerando su fuerte carácter asimétrico.

No se conocen muchos detalles de la estructura del basamento; solamente información indirecta deducida de las imágenes de satélite y estructuras menores inducidas. Merecen destacarse lineaciones SO-NE y O-E, detectadas por geofísica y reforzadas por la presencia de fenómenos diagenéticos (silicificaciones), pliegues de amplio radio y longitud kilométrica, pliegues de amplitud y desarrollo local y, finalmente, una basculación general al SSO.

#### **4.1.3 GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.**

La zona de actuación es de edad cuaternaria y pertenece a las terrazas del río Guadarrama; ocupa una altura de unos 15-20 metros sobre el lecho actual del río, y sus restos se aprecian a una y otra margen de aquél.



Son arenas y gravas compuestas básicamente de elementos gruesos de cuarzo y cuarcita, si bien los feldspatos y las micas tienen buena representación, indicando la poca madurez composicional de estos depósitos. Localmente presentan estructuras de paleocorrientes (laminación cruzada y de surco, planar, etc.), así como procesos postsedimentarios; a veces aparecen paleocauces de escasa entidad.

#### **4.1.4 GEOGRAFÍA FÍSICA.**

El término de nuestro interés está situado en la gran porción meridional de la Meseta Central española y pertenece a la cuenca hidrológica del Tajo, hallándose en el segmento central de la misma, dentro de la fosa tectónica del mismo nombre.

La región es de dominio Mioceno de facies continental, cuyos depósitos han rellenado la zona de hundimiento hasta determinar una elevada superficie de 500 metros de altitud media.

La topografía la imponen el río Tajo y sus afluentes que, en su excavación progresiva, han fraguado anchos valles a los que dominan mesas de superficie suavemente ondulada. Así resulta una morfología típica con predominio de la llanura, que de un modo general se reparte en dos zonas a distinto nivel: una baja, recorrida por los aparatos fluviales que han impreso su acción de desgaste agrandando la amplitud de los valles, donde se situará la explotación, y otra, alta, casi libre de cursos de agua. La diferencia entre ambas zonas se señala por un talud o cuesta generalmente muy pronunciada y a veces por escarpes abruptos. De aquí el aspecto montuoso que presentan los bordes de las mesetas parciales, que no es sino el resultado de la ablación fluvial y que desaparecen en lo alto para dejar su lugar a un terreno con ligeras desigualdades.

La llanura baja, holocena, se integra de aluviones y limos llevados por los ríos, que han originado excelentes tierras de cultivos de regadío.

La zona alta corresponde, en cambio, al Mioceno, que presenta tres horizontes

bien definidos: inferior arcilloso; medio margoarenoso, a veces muy rico en yesos, y superior calizo.

El valle del Tajo es típico de erosión o disimétrico; la margen derecha o del N., ofrece una cuesta muy suave, al paso que la del S. presenta altos escarpes, margo-yesosos, que forman el borde de la llamada Mesa de Ocaña, y terciarios y gneísicos río más abajo, desde Toledo hacia el suroeste.

Los sucesivos desplazamientos del cauce, debido a alternancia durante el Cuaternario, de periodos glaciares e interglaciares que produjeron aumentos o disminuciones durante el caudal, han dado lugar en las márgenes a diferentes terrazas, integradas por cantos rodados, gravas y arenas, que se encuentran tanto más altas cuanto más alejadas se hallan del cauce actual.

La zona de nuestro interés queda comprendida entre el río Guadarrama y su afluente el arroyo de Renales; se trata de una terraza bastante elevada sobre el nivel actual de la llanura de inundación del Tajo. El relieve es ondulado.

#### **4.2. Hidrología**

El término municipal de Villamiel de Toledo se encuentra situado en el sector centro-oriental de la Cuenca Hidrográfica del Tajo, entre cuyos afluentes principales se encuentra el río Guadarrama que, discurriendo por su margen derecha, constituye el eje de drenaje principal de la zona. La confluencia entre ambos se produce algunos kilómetros al Sur, prácticamente en la cola del embalse de Castrejón, que actúa como regulador en este sector de la cuenca.

El caudal aportado por el río Guadarrama al Tajo es de 225 hm<sup>3</sup> anuales, de acuerdo con la estación de aforos de Bargas. Por otra parte, el caudal del Guadarrama ha sido proporcionado por la Comunidad de Madrid en su "Estudio de Restitución de las Aportaciones Naturales de la Comunidad de Madrid" (1984), algunos kilómetros aguas abajo de estación de aforos 179 Navalcanero, concretamente en el límite provincial entre Madrid y Toledo, resultando ser de 164

hm<sup>3</sup> al año. De acuerdo con lo anterior, el Guadarrama sufre a su paso por Villaluenga una recarga anual algo inferior a 61 hm<sup>3</sup>.

En cuanto a los afluentes del Guadarrama, se trata de arroyos de envergadura muy variable, aunque en general de escala relevancia, con sus cabeceras localizadas dentro de la Cuenca de Madrid en todos los casos. Poseen carácter estacional, como pone de manifiesto la ausencia de caudal observada en el aforo directo del arroyo de Camarenilla, durante el período de estiaje.

### **PLAN HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL TAJO.**

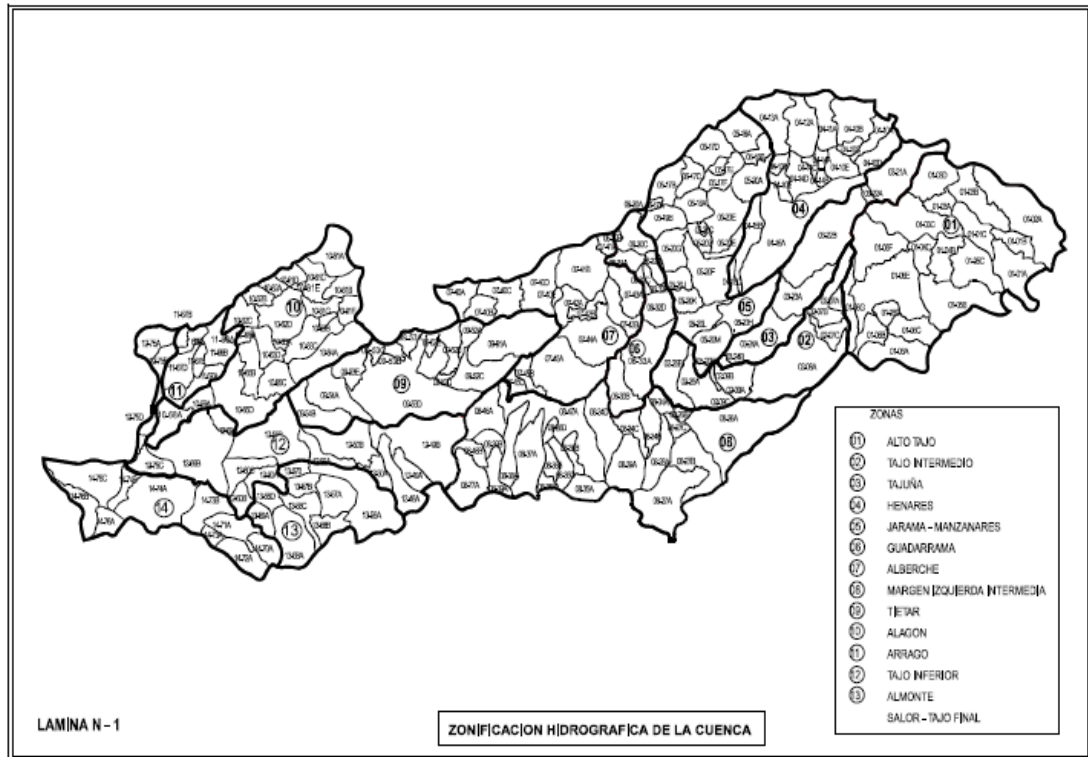
El regadío objeto del presente estudio, se ubica, a efectos de los Sistemas de Explotación de Recursos que establece el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo, en la Zona 6, Guadarrama, con unos recursos renovables de 14 hm<sup>3</sup>/año.

Los recursos disponibles en el subsistema Tajo Medio son 1.178,93 Hm/año, de los cuales para uso agrícola se destinan 293,46 Hm<sup>3</sup>/año.

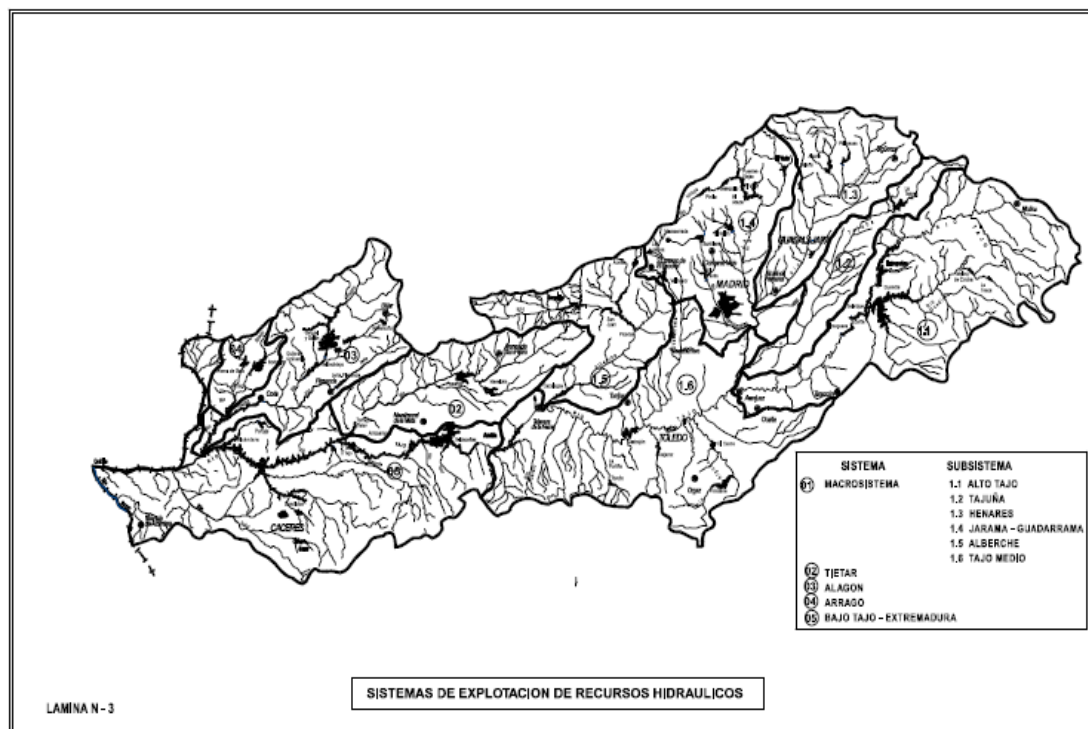
Por otro lado, el volumen de agua anual previsto bombear, se situará en torno a los 216.588 m<sup>3</sup>/año = 0,21659 hm<sup>3</sup>/año, es decir, un 0,07 % del recurso disponible para uso agrícola.

La dotación establecida para el riego por goteo se cifra en 2.058 m<sup>3</sup>/ha./año y para riego por aspersión en 5.040 m<sup>3</sup>/ha./año que cumple lo establecido en el PHCT.

Por lo expuesto, se puede afirmar que los criterios establecidos en relación con la utilización del agua para regadío, cumplen lo establecido en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo.



Zonificación Hidrográfica de la Cuenca.



Sistemas de Explotación de Recursos Hídricos.

### 4.3. Climatología

(Anejo 1. Estudio climático)

La zona se caracteriza por un clima subtropical cálido, que queda definido por los valores medios que se exponen en el cuadro de la página siguiente, valores que, desde el punto de vista de la ecología de los cultivos (J. Papadakis), definen un ecoclima mediterráneo subtropical, con régimen de humedad mediterráneo seco, y un régimen térmico caracterizado por un invierno Avena cálido y un verano Algodón más cálido, si bien es cierto que está en el límite de los requisitos exigidos para ser Algodón más cálido.

La potencialidad agroclimática de la zona (L. Turc) varía entre 2 y 10 del índice C.A., según nos movemos en dirección norte a sur o este a oeste, hecho este que queda reflejado también en la variación pluviométrica, así como en la duración del período de heladas.

| VARIABLE CLIMÁTICA VALOR MEDIO              |             |
|---------------------------------------------|-------------|
| Temperatura media anual .....               | 15° C       |
| Temperatura media mes más frío .....        | 6° C        |
| Temperatura media mes más cálido .....      | 26° C       |
| Duración media del periodo de heladas ..... | 5-7 meses   |
| E.T.P. media anual .....                    | 950 mm.     |
| Precipitación media anual .....             | 400-450 mm. |
| Déficit medio anual .....                   | 600-650 mm. |
| Duración media del periodo seco .....       | 6 meses     |
| Precipitación de invierno .....             | 32 % (1)    |
| Precipitación de primavera .....            | 29 % (1)    |
| Precipitación de otoño .....                | 30 % (1)    |

(1) Expresado en porcentaje respecto precipitación media anual.

Régimen energético solar: De acuerdo con el cuadro anterior, se deduce que la insolación media mensual, es de 2.777 horas/año, y que el régimen energético es adecuado para el cultivo de frutales, ya que se precisan entre 2.800 y 3.000 horas.

Los datos más relevantes son:

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| Insolación media diaria .....   | 7,61 horas/día. |
| Número de días cubiertos .....  | 73              |
| Número de días despejados ..... | 104             |

Climodiagrama de Walter-Lieth y clasificación climática: De acuerdo con el diagrama que se expone a continuación, podemos extraer las siguientes conclusiones:

- El *intervalo de sequía* tiene una duración de  $i = 4,5$  meses. Se observa que la curva de precipitaciones se encuentra por debajo de la curva de las precipitaciones, lo que implica un *área seca*.
- La *intensidad de sequía*, cociente de dividir el área seca entre el área húmeda, es  $c = 0,74$ .
- El *intervalo de helada* segura es nulo, ya que no existe ningún mes en el que la media de las mínimas sea inferior a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- El *intervalo de helada probable* va desde noviembre hasta abril, ya que son los meses en los que, aún siendo la media de las mínimas superior a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , la mínima absoluta se mantiene por debajo de los  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Según la clasificación de los climas de España de J. L. Allue, nos encontramos en una zona con algún período árido, con altitud menor de 1.500 metros y una temperatura media del mes más frío inferior a  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### **4.4. Usos del suelo.**

Según el mapa de cultivos y aprovechamientos del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, el término de Villamiel de Toledo presenta los siguientes tipos de uso del suelo:

| Denominación cultivo                              | Secano (Ha.) |
|---------------------------------------------------|--------------|
| Regadío                                           | 278          |
| Labor intensiva sin arbolado (barbecho semillado) | 240          |
| Labor intensiva sin arbolado (barbecho blanco)    | 2.797        |
| Olivar                                            | 16           |
| Viñedo                                            | 9            |
| Olivar/viñedo                                     | 18           |
| Matorral                                          | 35           |
| Improductivo                                      | 38           |
| <b>TOTALES</b>                                    | <b>3.431</b> |

En resumen, la superficie total del término municipal de Villamiel de Toledo es de 3.431 hectáreas, de las que 3.358 están cultivadas, lo que supone un 98 % del total de la superficie.

#### 4.5. Paisaje

Los criterios que permiten analizar y valorar el paisaje tienen como consecuencia su diferenciación en unidades de mayor o menor entidad con un contenido paisajístico homogéneo. En el área de estudio se pueden definir y delimitar las distintas unidades de paisaje en relación con la topografía, la vegetación, los colores, los usos del suelo, la orografía, etc.

##### 4.5.1 UNIDADES DE PAISAJE

En la zona de actuación se pueden distinguir las siguientes Unidades Paisajísticas:

Llanos cultivados. Se ha englobado en la misma unidad tanto los cultivos de secano como los de regadío, pese a que la existencia de diferencias cromáticas significativas (especialmente durante el estío), al ser mayor la superficie cultivada en regadío va a ser la dominante en esta Unidad y la que va a tener la representatividad.

Toda la unidad presenta un marcado carácter antrópico pues es éste el

responsable directo de la ordenación del territorio. Son abundantes los caminos, tendidos eléctricos y edificaciones rurales.

Núcleos urbano y actuaciones humanas. La unidad está formada por la totalidad del casco urbano de Villamiel de Toledo que, aunque es el más cercano no es visible desde la zona de nuestro interés y, las diferentes actuaciones humanas como son las vías de comunicación, polígonos industriales, etc..

Explotaciones mineras. Al sur de la zona de actuación existe una cantera para la extracción de arenas, que en la actualidad se encuentra abandonada, y sobre la cual no se han realizado labores de restauración.

Entorno del Arroyo de Renales y del río Guadarrama. Caracterizado por la vegetación de ribera y las terrazas fluviales. Las zonas próximas al arroyo y al río se encuentra también cultivadas pero la presencia del arroyo y del río hace que se configure como una unidad independiente.

#### **4.5.2 ELEMENTOS DEL PAISAJE.**

Los principales elementos paisajísticos identificados en cada unidad son:

Llanos cultivados. Heterogeneidad en texturas y grano. Horizontalidad y aspecto seminatural. Cromatismo variado en el espacio y en el tiempo. Presencia de cultivos leñosos de mareada regularidad espacial.

Núcleo Urbano. Verticalidad y escasa intervisibilidad debido a las numerosas construcciones. Presencia de estructuras artificiales y dominio de las líneas rectas. Textura y grano gruesos. Elevado cromatismo.

Explotación minera. Zona totalmente degradada con restos de construcciones abandonadas, acopios de estériles, maquinaria oxidada y escasa restauración del espacio natural afectado por la explotación.

Entorno del Arroyo de Renales y del río Guadarrama. Heterogeneidad en texturas y grano. Aspecto natural y cromatismo variado en el espacio.



#### **4.5.3 SINGULARIDAD.**

Un factor importante de valoración de la calidad de un paisaje lo representa la singularidad de los elementos que lo componen, entendida ésta como el carácter distintivo específico que presenta uno o varios elementos del paisaje. Es un factor positivo.

Llanos cultivados. Adquiere singularidad debido a la presencia de caracteres antrópicos y naturales.

Núcleo Urbano. Escasa singularidad debido a la alta ocupación de la misma por volúmenes de carácter fuertemente antrópico.

Entorno del Arroyo de Renales y del río Guadarrama. Alta singularidad con la presencia de caracteres naturales tales como son la vegetación arbórea de ribera.

Explotación minera: Alta singularidad por el abandono de la misma. Zona totalmente degradada.

#### **4.5.4 GRADOS DE ALTERACIÓN EXISTENTES.**

La alteración existente en un paisaje o la de alguno de sus elementos representa un factor negativo de su calidad.

Llanos cultivados. El grado de alteración es alto pues se trata de un paisaje enteramente conformado por el uso humano.

Núcleo Urbano. La misma definición de la unidad como zona de mayor influencia antrópica le confiere un grado de alteración general muy alto.

Entorno del Arroyo de Renales y río Guadarrama. El grado de alteración es medio, viene definido por la alteración debida a los cultivos en las proximidades, mientras que en la vegetación de ribera no tiene prácticamente alteración.

Explotación minera. Grado de alteración alto al tratarse un paisaje totalmente alterado y con un gran contraste sobre el resto del territorio.

#### **4.5.5 FRAGILIDAD.**

La fragilidad de un paisaje se considera un factor negativo, pues es la expresión

del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la ejecución de actividades humanas.

Llanos cultivados. Su fragilidad es media pues es capaz de acoger actuaciones de carácter agrario.

Núcleo Urbano. Su fragilidad es muy baja debido a su alta capacidad de acogida actuaciones relacionadas con el desarrollo urbano.

Entorno del Arroyo de Renales y río Guadarrama. Su fragilidad es alta debido a lo sensible que es ante las actuaciones humanas.

Explotación minera. Su fragilidad es baja, ya se encuentra degradada la parcela y sólo mediante técnicas de restauración se podría mejorar el paisaje y su integración en la zona.

#### 4.5.6 VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE.

En función de la identificación y descripción de los factores de paisaje expuestos en los puntos anteriores, se procede a valorar la calidad intrínseca del paisaje existente en el área de estudio.

Para la evaluación de cada uno de estos factores de calidad se establece la siguiente clasificación de valores de la calidad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Se considera el paisaje de mayor calidad aquel que presente una calidad intrínseca muy alta y un grado de alteración muy bajo.

| Unidad Paisaje                                 | Singularidad | Grado de alteración | Fragilidad | Visibilidad | Valoración calidad |
|------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------|-------------|--------------------|
| Llanos de cultivo                              | Baja         | Medio               | Media      | Media       | Baja               |
| Núcleo urbano y entorno periurbano             | Muy baja     | Muy alto            | Muy baja   | Muy baja    | Baja               |
| Entorno del Arroyo de Renales y río Guadarrama | Media        | Medio               | Media      | Baja        | Media-Baja         |
| Explotación minera                             | Alta         | Muy alto            | Baja       | Baja        | Baja               |

#### 4.5.7. CALIDAD VISUAL.

| <b>TABLA DE VALORACIÓN DE CALIDAD VISUAL (Fuente ISA, Bureau of Land Management)</b> |                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Morfología</b>                                                                    | Relieves muy montañosos, o de gran diversidad superficial, o sistemas con dunas, o con algún rasgo muy singular y dominante. | Formas erosivas de interés, o relieve variado. Presencia de formas interesantes pero poco dominantes. | Colinas suaves, fondos de valles planos. No hay detalles singulares         |
|                                                                                      | <b>5 PUNTOS</b>                                                                                                              | <b>3 PUNTOS</b>                                                                                       | <b>1 PUNTO</b>                                                              |
| <b>Vegetación</b>                                                                    | Gran variedad de tipos de vegetación con formas y texturas interesantes.                                                     | Alguna variedad en los tipos de vegetación, pero solo uno o dos.                                      | Poca o ninguna variedad y contraste.                                        |
|                                                                                      | <b>5 PUNTOS</b>                                                                                                              | <b>3 PUNTOS</b>                                                                                       | <b>1 PUNTO</b>                                                              |
| <b>Agua</b>                                                                          | Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, cascadas o láminas de agua                                        | Agua en movimiento, pero no dominante en el paisaje.                                                  | Ausente o inapreciable                                                      |
|                                                                                      | <b>5 PUNTOS</b>                                                                                                              | <b>3 PUNTOS</b>                                                                                       | <b>0 PUNTOS</b>                                                             |
| <b>Color</b>                                                                         | Combinaciones de color intensas y variadas                                                                                   | Alguna variedad de colores, pero no de carácter dominante.                                            | Muy poca variedad de colores, contrastes apagados                           |
|                                                                                      | <b>5 PUNTOS</b>                                                                                                              | <b>3 PUNTOS</b>                                                                                       | <b>1 PUNTO</b>                                                              |
| <b>Fondo escénico</b>                                                                | El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual                                                                      | El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto                        | El paisaje adyacente no influye en la calidad del conjunto.                 |
|                                                                                      | <b>5 PUNTOS</b>                                                                                                              | <b>3 PUNTOS</b>                                                                                       | <b>0 PUNTOS</b>                                                             |
| <b>Rareza</b>                                                                        | Único o poco frecuente en la región                                                                                          | Característico, aunque similar a otros en la región.                                                  | Bastante común en la región.                                                |
|                                                                                      | <b>6 PUNTOS</b>                                                                                                              | <b>2 PUNTOS</b>                                                                                       | <b>1 PUNTO</b>                                                              |
| <b>Actuaciones humanas</b>                                                           | Libre de actuaciones estéticamente indeseadas                                                                                | La calidad escénica está afectada, aunque no en su totalidad.                                         | Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica |
|                                                                                      | <b>2 PUNTOS</b>                                                                                                              | <b>0 PUNTOS</b>                                                                                       | <b>0 PUNTOS</b>                                                             |

| <b>VALORACIÓN ESPECÍFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO</b> |                                                                                                                                                                    |                            |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Aspecto</b>                                     | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                 | <b>Valoración (puntos)</b> |
| <b>Morfología</b>                                  | Terreno llano.                                                                                                                                                     | 1                          |
| <b>Vegetación</b>                                  | Alguna variedad entre cultivos cerealistas de secano y pequeños pinares.                                                                                           | 3                          |
| <b>Agua</b>                                        | Presencia del Arroyo de los Cercos y de La Laguna.                                                                                                                 | 3                          |
| <b>Color</b>                                       | Alguna variedad de tonos verdes entre zonas de cereales de secano.                                                                                                 | 3                          |
| <b>Fondo escénico</b>                              | La presencia de la carretera y de algunas explotaciones mineras supone un elemento minimizador en la calidad del paisaje, junto al casco urbano de Laguna Rodrigo. | 3                          |
| <b>Rareza</b>                                      | Paisaje característico y común de la comarca.                                                                                                                      | 1                          |
| <b>Actuaciones humanas</b>                         | Calidad escénica afectada por las infraestructuras adyacentes.                                                                                                     | 1                          |

### VALORACIÓN TOTAL = 12 puntos

Clasificación resultante: A, B ó C (de mayor a menor valoración: ALTA, MEDIA y BAJA):

Clase B (12-20 puntos): **CALIDAD VISUAL MEDIA**

#### 4.5.8. ESTUDIO DE FRAGILIDAD DEL PAISAJE. CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV).

La fragilidad es un valor inverso de la capacidad de absorción visual (CAV), la cual se define como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual.

$$CAV = P \times (E+R+D+C+V)$$

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = capacidad de regeneración de la vegetación

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color de suelo y roca

V = contraste suelo-vegetación

A continuación, se presenta una valoración de la CAV para la zona de estudio:

| TABLA DE VALORACIÓN DE CAV (Fuente ISA, Bureau of Land Management) |                                                                                                     |                |          |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| FACTOR                                                             | CARACTERÍSTICAS                                                                                     | VALORES DE CAV |          |
|                                                                    |                                                                                                     | NOMINAL        | NUMÉRICO |
| PENDIENTE (P)                                                      | Inclinado (pendiente > 55%)                                                                         | Bajo           | 1        |
|                                                                    | Inclinación suave (25-55 % pendiente)                                                               | Moderado       | 2        |
|                                                                    | Poco inclinado (0-25 % pendiente)                                                                   | Alto           | 3        |
| DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN (D)                                       | Eriales, prados y matorrales                                                                        | Bajo           | 1        |
|                                                                    | Coníferas, repoblaciones                                                                            | Moderado       | 2        |
|                                                                    | Diversificada (mezcla de claros y bosques)                                                          | Alto           | 3        |
| ESTABILIDAD DEL SUELO Y EROSIONABILIDAD                            | Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial. | Bajo           | 1        |

|                                               |                                                                                                 |          |   |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|
| <b>(E)</b>                                    | Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial | Moderado | 2 |
|                                               | Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.     | Alto     | 3 |
| <b>CONTRASTE SUELO Y VEGETACIÓN (V)</b>       | Bajo potencial de regeneración.                                                                 | Bajo     | 1 |
|                                               | Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación.                                       | Moderado | 2 |
|                                               | Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación adyacente.                                 | Alto     | 3 |
| <b>VEGETACIÓN. REGENERACIÓN POTENCIAL (R)</b> | Potencial de regeneración bajo.                                                                 | Bajo     | 1 |
|                                               | Potencial de regeneración moderado                                                              | Moderado | 2 |
|                                               | Regeneración alta                                                                               | Alto     | 3 |
| <b>CONTRASTE DE COLOR ROCA - SUELO (C)</b>    | Contraste alto                                                                                  | Bajo     | 1 |
|                                               | Contraste moderado.                                                                             | Moderado | 2 |
|                                               | Contraste bajo.                                                                                 | Alto     | 3 |

| <b>VALORACIÓN ESPECÍFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO</b> |                                                 |                            |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Aspecto</b>                                     | <b>Descripción</b>                              | <b>Valoración (puntos)</b> |
| <b>P</b>                                           | Poco inclinado.                                 | 3                          |
| <b>D</b>                                           | Diversificada (mezcla de claros y bosques).     | 1                          |
| <b>E</b>                                           | Bajo riesgo de erosión e inestabilidad.         | 3                          |
| <b>V</b>                                           | Contraste visual alto entre suelo y vegetación. | 3                          |
| <b>R</b>                                           | Regeneración alta.                              | 3                          |
| <b>C</b>                                           | Contraste alto.                                 | 1                          |

$$CAV = P \times (E+R+D+C+V) = 3 \times (1+3+3+3+1) = 33$$

| <b>CLASIFICACIÓN</b> | <b>VALORACIÓN</b> |
|----------------------|-------------------|
| <b>5-13</b>          | MUY BAJA          |
| <b>14-21</b>         | BAJA              |
| <b>22-30</b>         | MEDIA             |
| <b>30-38</b>         | ALTA              |
| <b>39-45</b>         | MUY ALTA          |

**CAV ALTA** (umbral de 30-38 puntos), con lo que la zona **NO** tiene una fragilidad significativa, con una notable capacidad de absorber variaciones visuales o para acoger actuaciones externas.

#### **4.6. Calidad del aire y niveles de ruido (contaminación atmosférica)**

El control de los niveles de inmisión y emisiones atmosféricas generadas por las actividades de mayor impacto ambiental de la comunidad se controlan por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha que dispone, desde 1.992, de una red de Control de la Contaminación Atmosférica que, en función del ámbito de actuación, vigila los niveles de contaminación, calidad y gestión de datos, etc..

La Red se conecta además a redes privadas para el control de las emisiones de contaminantes y de los niveles de inmisión detectados en dichas redes.

Datos de calidad del aire correspondientes al inicio de la actividad:

Estación de Toledo

Fecha de los datos: 06-diciembre-2013, 21:00

Ultimas medias horarias obtenidas:

| <b>Contaminante</b>                     | <b>Valor</b>           |
|-----------------------------------------|------------------------|
| Partículas en suspensión (PM10)         | 20 µg/m <sup>3</sup>   |
| Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )    | 2 µg/m <sup>3</sup>    |
| Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) | 16 µg/m <sup>3</sup>   |
| Monóxido de nitrógeno (NO)              | 2 µg/m <sup>3</sup>    |
| Monóxido de carbono (CO)                | 0,05 mg/m <sup>3</sup> |
| Ozono (O <sub>3</sub> )                 | 103 µg/m <sup>3</sup>  |

#### **Niveles de ruido.**

La zona de nuestro interés se ubica dentro de un área relativamente tranquila. Al noroeste, a unos 2.000 metros, se encuentra el casco urbano de Villamiel de

Toledo, al este, a unos 1.500 metros la carretera CM-4011, al sur, la Autovía A-40, a unos 3.000 metros. Al norte se sitúa, a unos 200 metros, una estación depuradora de aguas residuales. Por último, al sur, y sirviendo de límite a las parcelas del proyecto, se encuentra la línea de ferrocarril Madrid-Cáceres. El resto del entorno se encuentra dedicado a explotaciones agrícolas de todo tipo, en las que se viene empleando maquinaria para el desarrollo normal de esa actividad.

#### **4.7. Flora y vegetación.**

La presencia de una determinada vegetación en un medio está íntimamente relacionada con factores litológicos, biológicos, climáticos, antrópicos y con la interrelación de dichos factores.

Teniendo en cuenta que nos encontramos en una zona con un clima mediterráneo subtropical, las características del terreno, formado por arenas, gravas y arcillas, con un suelo de perfil extremadamente reducido, y la tremenda interacción humana a lo largo de los siglos, nos encontramos con que la vegetación autóctona es prácticamente inexistente.

En otro tiempo debió ser un bosque típico mediterráneo, que como consecuencia de las labores de pastoreo y la tala indiscriminada, aparece como un páramo dedicado a labores agrícolas con muy escasa productividad.

La vegetación espontánea se limita a pequeños rodales que por sus características no han sido objeto de explotación agrícola y que crece en las márgenes del río Guadarrama.

Prácticamente todas las márgenes del río están jalonadas por doseles arbóreos o arbustivos de Álamo Blanco (*Populus alba*), tajares (*Tamarix sp.*) y Olmos (*Ulmus minor*), pertenecientes a las series de vegetación Rubio-Populeteum *Albae*, *Tamaricem gallicae* y Aro-Ulmetum *minoris*, respectivamente, formando galerías arbóreo-arborescentes de carácter mixto, con anchuras usualmente reducidas, si bien en algunos casos pueden llegar a alcanzar los 25 metros de anchura.

Las olmedas se han visto muy afectadas por la grafiosis, por lo que actualmente son raras y su papel en la fisionomía del paisaje y del matiz vegetal es residual. Además son frecuentes los juncales de Junco (*Juncus acutus* y *Scirpus holoschoetum* son las especies más comunes), pertenecientes a la serie de vegetación *Cirsio-Holoschoenetum*, tanto en los sotos como en las áreas húmedas de las vegas que no se encuentran cultivadas.

Otras comunidades vegetales presentes en la zona son los granadales de *Paspalum paspaloides* (asociación *Ranunculo scelerati-Paspaletum paspaloides*), situados en los bancos areno-limosos que emergen en el cauce y orillas del río durante las épocas de estiaje, las comunidades de *Xanthium strumarium* /asociación *Xanthio-Polygonetum persicae*) y de *Poligonum lapathifolium* (asociación *Chenopodio-Polygonetum lapathifolii*), que ocupan posiciones más extremas respecto al cauce del río que las de la comunidad anterior, los orzagales (pertenecientes a la asociación *Limonio-Atriplicetum halimi*), que aparecen en zonas de contacto de los terrenos aluviales con los materiales salinos terciarios, y las formaciones acuáticas flotantes de Lenteja de Agua (*Lemna giba*), perteneciente a la asociación *Lemnetum gibbae*, características de aguas con elevados niveles de nitrógeno y fósforo.

Junto al cauce del río Guadarrama existen tarayales, hábitat de protección especial incluido en el Anejo 1.A de la Ley 9/1.999, pero que no se verán afectados por la actuación.

#### ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES. SERIE 22b

|                                             |                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Serie                                       | Castellano aragonesa de la encina                                                                                     |
| Árbol dominante.<br>Nombre fitosociológico. | <i>Quercus rotundifolia</i> .<br><i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i> .                             |
| I. Bosque                                   | <i>Quercus rotundifolia</i> . <i>Bupleurum rigidum</i> . <i>Teucrium pinnatifidum</i> . <i>Thalictrum tuberosum</i> . |
| II. Matorral denso.                         | <i>Quercus coccifera</i> . <i>Rhamnus lycioides</i> . <i>Jasminum fruticans</i> . <i>Retama sphaerocarpa</i> .        |
| III. Matorral degradado                     | <i>Genista scorpius</i> . <i>Teucrium capitatum</i> . <i>Lavandula latifolia</i> . <i>Helianthemum rubellum</i> .     |
| IV. Pastizales.                             | <i>Stipa tenacissima</i> . <i>Brachypodium ramosum</i> .<br><i>Brachypodium distachyon</i>                            |



En nuestra zona de estudio, domina la Clase II de productividad potencial (J.M. Gandullo y R. Serrada, I.N.I.A. 1.977); son tierras que tienen limitaciones débiles para el crecimiento de bosques productivos, siendo éstas, o bien una pequeña reducción del periodo vegetativo por aridez o frío, o bien, en condiciones climáticas ideales, a inconvenientes relativos al suelo en el que pueden concurrir varias propiedades algo alejadas del óptimo ideal o una de ellas bastante perjudicial. La productividad potencial está comprendida entre 6 y 7,5 m<sup>3</sup>/Ha/año.

Al sur, en paralelo al río Tajo, domina la Clase III.

La morfología llana del terreno y el paso del río Tajo con abundantes meandros en el entorno, hace que se ubiquen los cultivos en las áreas fértiles de la vega. En nuestra zona, el encajonamiento del cauce, limita el crecimiento del bosque de ribera y favorece los cultivos a ambos lados. En la margen izquierda del Tajo, hay una elevación de cota, donde está presente el monte esclerófilo mediterráneo bien conservado, dominado por la encina.

La zona está incluida en la Comarca agraria de Torrijos y Gálvez, con un ecoclima mediterráneo subtropical cálido. Es esquema forestal es el área de estudio es el siguiente: en la margen derecha del Tajo, ocupando el interior de sus meandros y alrededores dominan los cultivos de regadío alternando con barbechos y pastizal-matorral (con tomillo, espliego, cantueso, romero, retama y chaparros de encina), más al norte, salpican pequeñas explotaciones de almendros, olivar, vid, frutales (almendro, albaricoque, ciruelo y melocotón) y barbecho semillado.

La tendencia actual en la zona es, aumentar los cultivos forrajeros y pratenses y los cereales pienso, en detrimento de hortícolas y frutales de secano que van desapareciendo. El origen del agua es rodada y el riego se realiza con aguas elevadas de pozos y en algunos casos, según distancia, del río Guadarrama; los caudales son abundantes. La zona es pastoreada por ganado lanar y vacuno.

En el borde sur de la zona de actuación, el río Guadarrama, viene encauzado por la diferencia de altura de la primera terraza, más acusada en la margen derecha,

que limita su crecimiento forestal, así, hay parcelas cultivadas hasta la propia orilla y zonas donde la vegetación es densa y abundante, no pudiendo estratificarse por falta de espacio y conviviendo distintas especies arbóreas de considerable talla de las antes citadas y arbustivas.

Los sotos ribereños que acompañan al Guadarrama, son una continuidad del bosque de ribera y presentan unos tarayales, choperas y orlas arbustivas bien conservadas. En última instancia, los terrenos cultivados y barbechos, que son los que limitan actualmente su expansión natural.

La principal serie, es el bosque caducifolio ripario. Los sotos menos alterados por el hombre presentan una estratificación, que desde el cauce es la siguiente:

- Cañaverales y herbazales, son especies halófitas que viven en contacto directo con la lámina de agua:
- Carrizo (*Phragmites australis*).
- Caña (*Arundo donax*).
- Junco de agua (*Scirpus tabernaemontani*).
- Junco de agua (*Scirpus lacustre*).
- Espadaña (*Typha angustifolia*).
- Espadaña (*Typha latifolia*).
- Masiega (*Cladium mariscus*).
- Cárice (*Caricetum hispidae*).
- Arbustos esclerófilos ribereños, es principalmente el taray (*Tamarix gallica*).
- Saucedas, formadas por diferentes especies de Salís, Salís salviflora principalmente, que juegan un papel importante en la frenada de la erosión producida por el agua y en impedir el arrastre al cauce de materiales que aumentan la turbidez. Suelen asociarse a otros arbustos como zarzamoras (*Rubus ulmifolius*).
- Alamedas, formadas por álamo blanco (*Populus alba*) y álamo negro (*Populus nigra*). Hoy en día, son menos relictos de las grandes formaciones arrasadas por la actividad destructiva humana.
- Olmedas, compuestas por la especie *Ulmus minor*, hoy prácticamente extintas por el ataque del hongo *Ceratocystus ulmi* (enfermedad de la Grafiosis), quedan

relegadas a zonas especialmente apartadas.

Otros árboles y arbustos de ribera son los fresnos (*Fraxinus angustifolia*), alisos (*Alnus glutinosa*), majuelo (*Crataegus monogyna*), cornejo (*Cornus sanguinea*), madreselva (*Lonicera etrusca*) y escaramujo (*Rosa canina*). Además acompaña una variedad limitada de especies herbáceas y trepadoras.

Este tipo de bosques depende de factores edáficos y en los suelos calizos, las fresnedas son sustituidas por alamedas (*Populus alba*) y mimbreras (*Salix alba*) y sobre los suelos ricos en sales (cloruros y sulfatos), domina el taray (*Tamarix canariensis*).

## 4.8. Fauna.

### 4.8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.

En total, tienen presencia en la Comunidad 359 especies de vertebrados, de las que 230 son aves, 58 mamíferos, 26 reptiles, 13 anfibios y 32 peces.

Desde el punto de vista de las comunidades de vertebrados, son especialmente notables en Castilla-La Mancha las siguientes:

- Las ligadas a hábitat esteparios, en las que predominan aves como: avutarda (*Otis tarda*), sisón (*Tetrax tetrax*), ganga (*Pterocles alchata*), ortega (*Pterocles orientalis*), alcaraván (*Burhinus oedichnemus*), aguiluchos cenizo (*Circus pygargus*) y pálido (*Circus cyaneus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), etc., dependientes de un medio agrícola en régimen extensivo.
- Las ligadas a los humedales, también con predominio de la avifauna, con una alta diversidad en especies exclusivas de las zonas húmedas, en su mayor parte migradoras, y algunas en peligro de extinción: malvasía (*Oxyura leucocephala*), porrón pardo (*Aythya fuligula*), avetoro (*Botaurus stellaris*), cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), etc...
- Las ligadas al bosque mediterráneo, alternando áreas de vegetación intacta con

áreas manejadas por el hombre. Estas comunidades poseen una alta diversidad y notable grado de madurez, con presencia de necrófagos [buitres negro (*Aegypius monachus*) y leonado (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*)], súper predadores, lince (*Lynx pardina*), águilas real (*Aquila chrysaetos*) e imperial (*Aquila adalberti*) y abundantes depredadores [meloncillo (*Herpestes ichneumon*), gineta (*Genetta genetta*), gato montés (*Felix silvestris*), turón (*Mustela putorius*), águila calzada (*Hieraetus pennatus*) y culebrera (*Circaetus gallicus*), milano (*Milvus sp.*), ratonero (*Buteo buteo*), elanio azul (*Elanus caeruleus*), gavilán (*Accipiter nisus*), etc.]; contando con varios taxones catalogados en peligro de extinción tales como lince (*Lynx pardina*), cigüeña negra (*Ciconia nigra*) y águila imperial (*Aquila adalberti*).

La proximidad al núcleo habitado de Villamiel de Toledo, la actividad agrícola y ganadera y la escasa cobertura vegetal de la zona de estudio hacen que la fauna que pueda residir, buscar cobijo o alimento, sea mínima en cuanto a número de individuos y especies, pero la proximidad del río Tajo y Guadarrama, así como el entorno general propician que en la zona esporádicamente pueda ser visitada como lugar de paso por un considerable número de especies animales diferentes.

La zona de estudio se encuentra en una zona extensa de cultivo de cereal de secano ocupada por aves esteparias incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha (Decreto 33/1,998) como avutarda (*Otis tarda*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), y sisón (*Tetrax tetrax*) en la categoría de vulnerable.

Del mismo modo, el proyecto se ubica en Zona de Importancia de Águila imperial (*Aquila adalberti*) y Buitre negro (*Aegypius monachus*), definidas en sus respectivos Planes de Recuperación y Conservación (Anejos I y II del Decreto 275/2.003, de 9 de septiembre) como “las grandes unidades geográficas que mantienen hábitat en superficie suficiente y con características adecuadas para albergar la población de las especies en las distintas etapas de sus ciclos vitales”, y en el caso del Águila imperial ibérica, permitir incluso la expansión de la misma.

El río Guadarrama alberga poblaciones de especies piscícolas incluidas en la

Directiva 92/43/CEE del Consejo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres como son la Boga (*Chondrostoma polylepis polylepis*), Colmilleja (*Cobitis paludica*) y Bemejuela (*Rutilus arcasii*), las dos últimas incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas como “interés especial”.

La información disponible sobre de los distintos grupos de vertebrados presentes en el área de estudio permite, por una parte, su empleo como indicadores de la situación y calidad de los ambientes presentes en el área de estudio, y, por otra, valorar los posibles efectos que la actuación propuesta pueda tener sobre el funcionamiento general de los ecosistemas en el ámbito geográfico considerado.

El particular estado de conservación de algunas de las especies presentes en el área estudiada (catalogadas con cierto grado de amenaza a escala regional, nacional o internacional), hace especialmente importante este tratamiento.

#### **4.8.2. INCIDENCIA DEL PROYECTO SOBRE LAS AVES ESTEPARIAS.**

La estepa es utilizada por las aves para reproducirse o invernar, puede funcionar como una tesela del mosaico de hábitats utilizados en un mismo momento fenológico, o bien emplearse tan sólo de forma testimonial. Evidentemente, el uso que le den a la estepa los individuos de una determinada especie determina su condición y consideración esteparia.

Así, algunas aves utilizan exclusivamente los medios esteparios a lo largo de todo su ciclo vital, caso por ejemplo de la Avutarda común (*Otis tarda*). Otras especies ocupan mayoritariamente las estepas pero tienen poblaciones nidificantes en medios distintos, como por ejemplo el Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*). Algunas son también muy significativas de los medios abiertos pero mantienen una parte importante de sus efectivos en otro tipo de hábitats. Por último existen algunas especies que utilizan una amplia variedad de hábitats, generalmente con la única premisa de encontrarse nula o escasamente arbolados pero alcanzan mayores densidades en enclaves que son típicamente esteparios.

En los últimos años la población de aves esteparias se puede considerar a grandes rasgos como estabilizada. Cabe mencionar el estudio ornitológico realizado en el ámbito de la explotación de gravas de Las Pedreras en Villamiel de Toledo (Toledo), a una distancia de unos 200 metros del proyecto, por el Biólogo Don Jorge Baonza Díaz en junio del año 2007.

En general las aves esteparias son especies con un nivel importante de amenaza y sometidas a drásticas transformaciones en su hábitats. A continuación se sintetizan los problemas de conservación para las aves esteparias amenazadas:

| AMENAZAS                 | ESPECIES         |                  |             |                |
|--------------------------|------------------|------------------|-------------|----------------|
|                          | Aguilucho cenizo | Aguilucho pálido | Sisón común | Avutarda común |
| Concentración parcelaria | x                | x                | x           |                |
| Recolección temprana     | x                | x                |             |                |
| Regadío                  |                  |                  | x           | x              |
| Roturación               |                  |                  | x           |                |
| Cultivos arbóreos        |                  |                  | x           |                |
| Abandono agricultura     |                  |                  | x           |                |
| Biocidas                 | x                | x                | x           | x              |
| Caza ilegal              |                  |                  |             | x              |
| Tendidos eléctricos      |                  |                  |             | x              |
| Depredación de nidos     |                  |                  |             | x              |

La presencia de las aves esteparias en la región de estudio se concentra al norte de la zona del proyecto, según observaciones realizadas en los últimos tiempos.

En principio la puesta en marcha del proyecto no afectará a las aves esteparias, debido a que su mayor amenaza viene provocada por el abandono de tierras de cultivo que se está produciendo en la zona, las siegas tempranas, la caza indiscriminada y furtiva y la quema de rastrojos. Un proyecto de transformación de secano a regadío puede provocar en las aves un desplazamiento temporal.

Se propone un seguimiento continuado de la evolución de los nidos más cercanos a la zona de actuación, por parte de la Guardería Forestal, durante la época de nidificación, así como un control periódico para verificar que el impacto atmosférico se mantiene en los niveles regulados por Ley.

#### **4.9. Espacios protegidos, zonas sensibles o elementos de protección.**

La zona de actuación y la zona circundante podría afectar a la Zona de especial protección de las aves (ZEPA) denominada "Área Esteparia de la margen derecha del Guadarrama".

Las actividades agrarias que han sido las que han configurado el paisaje propio en el que se desarrollan las aves esteparias son compatibles con la conservación de sus poblaciones. En cualquier caso, la adopción de determinadas medidas como es la adecuación de los calendarios de siembra y recogida, la reducción del empleo de insecticidas y la precaución en la siega mecanizada fomentarían las poblaciones de aves esteparias de manera apreciable.

Por el contrario, la actual transformación del cultivo tradicional de la vid hacia cultivos en espaldera afecta al campo visual de aves esteparias como la avutarda y genera problemas de colisiones y enganches con la espaldera.

La transformación de los cultivos de secano en regadío y las grandes infraestructuras son algunas de las actuaciones que pueden ser generadoras de impactos.

## 5. Evaluación ambiental.

Los problemas relativos al medio ambiente que pueden surgir en la implantación y desarrollo de una actividad determinada son función de las características de tales acciones y de las peculiaridades del lugar en que se proyecta:

-El origen de los problemas o efectos pueden derivarse de la fase de planteamiento del proyecto donde se abordan los objetivos concretos de la actuación a través del interés que la sociedad tiene de las dedicaciones propuestas, o de la fase de diseño donde se recoge cómo se debe hacer la actuación o bien de la propia fase de ejecución, cuando la actuación está funcionando normalmente.

-La condición de los problemas o efectos que se producen pueden ser, bien una pérdida total o parcial de un recurso, como un suelo productivo, la destrucción de una especie vegetal o animal endémica, el deterioro de un paisaje, etc., o la inducción a que se desencadene o aumente la probabilidad de ocurrencia de algún riesgo como erosión, alteración de redes de drenaje, contaminación de las aguas superficiales o subterráneas, etc.

Para llegar a conocer el origen y condición de los efectos es conveniente trabajar de forma sistemática, para ello se ha elegido la utilización de matrices, tablas de doble entrada, donde en un eje aparecen las actividades y operaciones características que se llevan a cabo en el proyecto, y en el otro eje, las listas de chequeo de indicadores de posibles impactos.

Esta metodología de identificación y valoración de impactos puede resultar excesivamente generalista y no apreciar con la exactitud necesaria una problemática producida por la actividad, ya que las matrices no tienen en cuenta las interacciones existentes entre las variables y características del sistema; esta deficiencia se ha intentado paliar mediante matrices de interrelaciones donde se ligan las causas de los impactos (acciones), las consecuencias que de ellos se derivan (efectos), y mediante la identificación de relaciones entre las acciones que las causan y los factores del medio alterado pudiendo incluir efectos secundarios y terciarios.



Seguidamente, se explica brevemente el método empleado:

La matriz que recogeremos a continuación, que denominamos como “Matriz de Evaluación”, relaciona la operación productora de impacto con la implicación físico-ecológica-paisajística.

De esta forma, presentaremos un inventario ambiental (factores) en filas y las operaciones del proyecto (acciones) en columna.

Esta representación sintética permite detectar aquellos nodos de la matriz en los cuales previsiblemente aparecerá algún tipo de alteración. Se realizará previamente un análisis de las acciones de proyecto susceptibles de provocar alteraciones, y se relacionarán aquellos elementos del medio receptor sobre los que recae el impacto.

Una vez localizados los impactos, en epígrafes posteriores, procederemos a describir y valorar cualitativamente las alteraciones detectadas en función de la magnitud y a proponer la aplicación de determinadas medidas de actuación, cuya consideración debe de ser simultánea a la ejecución de las obras, y cuyo objeto es el de corregir o minimizar en lo posible la magnitud de la alteración.

Para llevar a cabo la identificación, análisis y valoración de los impactos producidos por la puesta en riego de las parcelas objeto del proyecto, se ha considerado la relación de factores ambientales que pueden verse afectados, y el conjunto de las acciones de proyecto susceptibles de provocar un efecto sobre las mismas.

A partir de los factores y acciones que se van a llevar a cabo se han establecido los cruces que determinan todos los posibles impactos que puedan producirse tanto durante la fase previa, la de obra, como en la fase de explotación y mantenimiento.

El criterio seguido para llevar a cabo la identificación de los impactos ha sido el de considerar a partir del análisis del proyecto y del estudio del entorno en el que se

sitúa, las posibles relaciones causa-efecto.

Previo a la presentación de la matriz-resumen, describiremos los siguientes apartados en ella contenidos:

- Actuaciones del proyecto susceptibles de producir impacto (acciones).
- Elementos del medio receptor (factores).

### **5.1. Actuaciones del proyecto susceptibles de producir impactos.**

Para explicar el contenido de la matriz, se divide el proyecto en dos fases principales:

**Fase 1.** Fase de obra: Acondicionamiento de pistas y accesos y, excavación, colocación de conducciones y relleno de zanjas. Esta fase engloba todas aquellas medidas previas (explanaciones, movimientos de tierras, etc.) derivadas de la puesta en marcha de las obras, junto a los trabajos propios de la zona que se analiza (excavaciones en zanja, colocación de tuberías y el relleno de las mismas), hasta la finalización de los trabajos proyectados. Debido a la escasa importancia de los movimientos de tierras a realizar, podemos decir que no afectará prácticamente al entorno natural, social y urbano.

**Fase 2.** Fase de explotación: Es el periodo desde la terminación de las obras proyectadas hasta el fin de su vida útil. Explotación como el conjunto de actividades que pueden ser llevadas a cabo por la implantación del regadío en el área analizada. Mantenimiento como el conjunto de acciones encaminadas a mantener las condiciones óptimas de las instalaciones.

#### **5.1.1 FASE 1. FASE DE OBRA.**

Engloba todas aquellas operaciones derivadas de la ejecución de las obras proyectadas.

En la actualidad existen caminos y pasos de fácil acceso para todas las actuaciones proyectadas, localizándose las tuberías en las inmediaciones de dichos caminos con los que lindan.

Las excavaciones suponen una parte del Proyecto, correspondiendo la mayoría de ellas a la construcción de la zanja de alojamiento de las tuberías de agua que la conducen a los depósitos o a las distintas superficies sobre las que se va a proceder al riego.

Se produce un deterioro o eliminación de la vegetación por las labores de desbroce y despeje, por la creación de zanjas.

Las zanjas discurrirán por terrenos agrícolas o por caminos sin afectar en ningún momento a vegetación protegida.

Durante la creación de las zanjas e instalación de materiales se generan los siguientes impactos:

- Emisión de polvo por tránsito de maquinaria.
- Emisión de ruido en las tareas de excavación, tierras y materiales de excavación, embalajes de equipos y suministros.
- Aumento del tráfico.
- Movimientos de tierra para el desbroce, retirada de capa vegetal y obras requeridas para la ejecución de las zanjas (desmontes, rellenos, rasanteo, etc.).
- Excavaciones de zanjas para instalación de tuberías.
- Circulación de maquinaria durante toda la fase de construcción.
- Ocupación temporal del terreno para almacenamiento de materiales y medios auxiliares tanto como la maquinaria.

Las conducciones de agua previstas tienen unos escasos requerimientos de espacio y de servidumbres, ya que discurrirán enterradas y colindantes por los viales existentes.

Según el diseño, parte de las conducciones se encuentran dentro de la Zona de

Especial Protección para las Aves denominada "Área esteparia de la margen derecha del Guadarrama" ES 0000435.

En régimen particular, y para la fase que se analiza, las acciones con mayor capacidad potencial de generar impactos derivan de las siguientes actuaciones:

- Necesidades de suelo: el proyecto exige ocupar una cierta superficie de terreno para el regadío, área que verá modificada permanentemente su destino, partiendo de la situación actual.
- Movimientos de tierra: Las obras de zanjeo comienzan con el desbroce y despeje del terreno. Esto se llevará a cabo con palas cargadoras, retroexcavadoras y camiones. Debido al escaso volumen de excavación a realizar para la ejecución de las zanjas para la colocación de tuberías, el movimiento de tierras no incidirá sobre el entorno natural, social y urbano.
- Movimientos de maquinaria: tanto el tráfico de maquinaria como el transporte de tierras y de otros materiales de construcción puede incidir negativamente sobre el entorno natural y social.
- Instalaciones de obra: se incluyen aquí aquellas áreas destinadas a almacén de material para la construcción, cobertizos, casetas de obra y parque de maquinaria, así como cualquier otro elemento no permanente utilizado en la construcción.
- Ejecución de las obras: se incluyen todos los impactos posibles generados por cualquier otra acción del proyecto aparte de las ya mencionadas, y son exclusivas de la fase de construcción.
- Necesidades de mano de obra: es previsible que la necesidad de contratación de trabajadores para las obras introduzca cambios en los sectores económicos y en el mercado de trabajo de la población próxima. Estos cambios en la mayoría de los casos resultan favorables.
- Ruidos: el incremento de los niveles sonoros será principalmente procedente de las excavaciones y del tránsito de maquinaria pesada.

### **5.1.2. FASE 2. EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se analiza el periodo que transcurre desde la puesta en funcionamiento del regadío, hasta su abandono. Las acciones impactantes en esta Fase de Proyecto

son las siguientes:

- Se podría generar un trasiego de vehículos (camiones, tractores agrícolas) relacionado con las labores agrícolas propias del regadío.
- La aplicación de productos fitosanitarios puede afectar a la vegetación y a las aguas superficiales y subterráneas.

Para la aplicación de fitosanitarios, se atenderá a lo regulado al respecto en legislación vigente al respecto en relación con espacios naturales protegidos.

- Mantenimiento: comprende las operaciones destinadas a mantener las instalaciones en condiciones óptimas. El personal de mantenimiento tendrá que situarse en un área geográfica próxima, de manera que el tiempo de intervención, en caso de avería, sea el mínimo posible. Los impactos derivarán (positivos y negativos) de los requerimientos de control y revisión de las instalaciones constituidas.

## **5.2. Elementos del medio susceptibles de ser afectados (Factores)**

A continuación se realiza una descripción de los medios físico, biológico y socioeconómico y de sus factores característicos que pudieran verse afectados por la ejecución del proyecto.

Los elementos del medio sobre los que, en menor o mayor medida, puede incidir el impacto generado por las diferentes acciones del proyecto anteriormente mencionadas, se han clasificado de acuerdo con el siguiente criterio:

Los elementos del medio que pueden verse afectados por las acciones previstas en el proyecto son:

### **➤ Atmósfera:**

- Emisión de partículas en suspensión.
- Incremento de niveles sonoros.

- **Hidrología e Hidrogeología:**
  - Descenso del nivel del acuífero.
  - Afecciones a la calidad del agua.
- **Suelos:**
  - Alteración de características físicas y químicas.
  - Compactación del suelo.
- **Vegetación:**
  - Alteración de la cobertura vegetal.
  - Hábitats de Interés Comunitario. ZEPA.
  - Espacios protegidos (nivel de vegetación).
  - Áreas sensibles (Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza en Castilla La Mancha)
- **Fauna:**
  - Alteración de hábitat en la ZEPA.
  - Taxones de fauna incluidos en ZEPA.
- **Paisaje:**
  - Espacios afectados donde se modificará el uso.
- **Medio socioeconómico:**
  - Incidencias sobre la población.
  - Incidencia sobre los usos del suelo.
  - Incidencias sobre el Patrimonio Histórico- Arqueológico.
- **Patrimonio cultural:**
  - Afección al Patrimonio Histórico-Artístico.

### **5.3. Caracterización de las incidencias**

#### **5.3.1. INCIDENCIAS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO.**

La fase de ejecución de las obras lleva asociada una pérdida de la calidad del aire como consecuencia del incremento de los niveles de ruido y, en menor medida, de los niveles de partículas en suspensión (polvo) y gases.

El aumento de estos niveles (polvo, gases y ruido) se debe, fundamentalmente, al

movimiento de la maquinaria.

Durante la fase de explotación únicamente se considera la incidencia de los niveles de ruido provocados por el trasiego ordinario de la maquinaria agrícola que realice las labores cotidianas.

### **Contaminación atmosférica.**

En este estudio la contaminación del aire se debe principalmente a la emisión de partículas de polvo, ya que los gases emitidos se deben exclusivamente a la combustión de los tubos de escape de la maquinaria. Esta emisión no es significativa al tratarse de máquinas, por lo general, bien regladas y ajustadas y por realizarse el trabajo a cielo abierto, donde los gases se disipan inmediatamente sin producir ningún perjuicio.

El impacto potencial de las obras proyectadas sobre la atmósfera se produce fundamentalmente durante la fase de construcción, siendo mínima la emisión en la fase de explotación, cuando el trasiego de maquinaria se produce por las labores agrícolas propias de los cultivos.

La generación de polvo que proviene de la fase de ejecución se debe fundamentalmente al movimiento de tierras y el transporte de material. Algo menor será en el resto de operaciones al no ser importante el movimiento de tierras. Este incremento de partículas en suspensión, que puede suponer un efecto negativo sobre los cultivos y las personas, es comparable con el producido por la maquinaria agrícola en la realización de los trabajos habituales del campo, por lo que se considera prácticamente nulo si se tiene en cuenta además su carácter claramente temporal. Se trata de un impacto fácilmente mitigable pudiendo considerarse como no significativo, en todos los casos.

Hay que señalar que además del efecto directo señalado con la contaminación atmosférica, se producen otros efectos indirectos debido a la emisión de polvo generado en la fase de ejecución.

Estos efectos indirectos son:

- Inducción de efectos edáficos en los alrededores de las zonas de actuación debido a la deposición del polvo en la superficie.
- Inducción de dificultades para el buen desarrollo de la vegetación natural y de los cultivos adyacentes provocado por la acumulación de polvo.

Ambos efectos se analizan en las alteraciones sobre suelos y vegetación respectivamente.

### **Contaminación acústica.**

La valoración del ruido se realiza a partir de los escasos datos que se han podido obtener.

Para determinar la limitación acústica se hace referencia a la normativa estatal *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*, en cuanto a las zonas localizadas cerca de viviendas aisladas; y a la normativa de la Región de Murcia *Decreto 48/1998, de 30 de Julio, sobre protección del medio ambiente frente al ruido*, en cuanto a la limitación en espacios protegidos por ser una comunidad colindante, ya que la normativa que legisla en Castilla-La Mancha (*Resolución de 23 de abril de 2002, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se aprueba el modelo tipo de ordenanza municipal sobre normas de protección acústica*) sólo hace referencia a suelo urbano o urbanizable, no encontrándole aplicación en los casos que nos ocupan.

| <b>PUNTO DE ESTUDIO</b>                         | <b>Nivel de ruido permitido de día (Leq dB)</b> | <b>Nivel de ruido permitido de noche (Leq dB)</b> |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Agrícola con viviendas aisladas                 | 65                                              | 55                                                |
| Áreas sensibles y Espacios Naturales Protegidos | 60                                              | 50                                                |

Considerando la maquinaria que se va a utilizar en los trabajos de construcción, se ha estimado una banda de afección de 200 metros alrededor de las



conducciones, comprobándose que no hay viviendas aisladas cuya distancia y grado de afección se ha estudiado, considerándose finalmente que las medidas de insonorización que debe cumplir la maquinaria para su correcto funcionamiento, evitará que se sobrepase el límite establecido por la legislación y por consiguiente el impacto puede considerarse compatible.

En la ZEPA se puede considerar que las posibles afecciones acústicas, con la aplicación de las medidas de prevención y corrección de la contaminación acústica, serán claramente atenuadas pudiendo considerarse en este sentido un impacto moderado. Este aspecto se desarrolla en el punto Incidencias sobre la fauna.

### **5.3.2 INCIDENCIAS SOBRE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.**

#### **Afecciones cuantitativas al caudal.**

La extracción de aguas desde el río no supondrá una variación sustancial del nivel del mismo (Punto 4.2)

#### **Afecciones a la calidad del agua.**

En cuanto a la calidad de las aguas, se puede determinar que la extracción no producirá ningún tipo de afección a su calidad. Las posibles afecciones pueden derivarse de la utilización de abonos y otros productos, aunque se considera improbable que puedan llegar a afectar a la calidad del agua del río ni acuíferos.

La afección del proyecto sobre la calidad de las aguas, en la fase de explotación, producirá un impacto positivo sobre el aumento de la eficiencia del uso del recurso y sobre la disminución de los retornos contaminados y un impacto moderado sobre la disminución de los aportes de agua fuera de las parcelas.

La afección a la calidad de las aguas en la fase de explotación será prácticamente nula.

La afección más importante que tendremos que controlar será la aplicación de fertilizantes nitrogenados, exponiendo a continuación las medidas correctoras para evitar la aplicación excesiva de dicho elemento.

En cuanto a las aguas subterráneas, no se conoce la calidad de las mismas, ni si pudieran verse afectadas, estimando que con las medidas racionales de utilización de abonos y fitosanitarios que se especifican más adelante no se produzca la contaminación de las aguas.

Se elaborará un Programa de Vigilancia Ambiental para hacer un seguimiento continuo de la evolución de la calidad, permitiendo en caso de detectarse un empeoramiento de la calidad, adoptar las medidas pertinentes.

La necesidad de tránsito de maquinaria agrícola sobre los afloramientos permeables del acuífero puede ocasionar, en caso de producirse accidentes con vertido de aceites o gasoleo (evitables con las medidas propuestas en el apartado de medidas correctoras), ocasione una contaminación temporal de las aguas subterráneas.

### **Previsión de empleo de Fitosanitarios y Abonos químicos.**

La explotación agrícola de las parcelas objeto de este Estudio, se acoge al PAGO ÚNICO tanto en la modalidad de pagos desacoplados, como en la de pagos acoplados, establecidas en la P.A.C.

Toda explotación que se acoja a dichos pagos, tiene la obligatoriedad de observar y someterse a una serie de requisitos legales y prácticas agrarias y medioambientales, establecidos en el R.D. 2352/2004, de 24 de diciembre, y conocidos como **Condicionabilidad** (\*), que afectan a cuatro ámbitos fundamentales:

1. Medio Ambiente.
2. Salud Pública y Sanidad Animal.
3. Buenas Condiciones Agrarias y Medioambientales.

#### 4. Bienestar Animal.

Actualmente, la Condicionalidad, exige a las explotaciones la obligación de registrar los productos que se emplean (abonos y fitosanitarios) y sus características en los cuadernos de explotación correspondientes, en los que se indica la fecha de todos los tratamientos, abonados y labores que se realizan en la explotación, así como, los productos utilizados, sus materias activas y las dosis empleadas.

##### **Previsión de empleo de fitosanitarios.**

Deberán figurar en la base de datos del Registro de Productos Fitosanitarios vigente y actualizado. Además las materias activas a emplear deberán estar aceptadas por la Revisión Comunitaria.

##### **Periodos de tratamiento.**

Se iniciarán tratamientos preventivos contra enfermedades criptogámicas con compuestos de cobre y azufre en los primeros estadios de la brotación.

Se aplicarán tratamientos preventivos contra plagas, con productos autorizados, a principios de primavera y curativos, en función de la biología de plagas y enfermedades, exclusivamente en los cultivos herbáceos. En el caso de la viña únicamente se aplicarán productos permitidos en agricultura ecológica.

##### **Aplicación.**

- La aplicación, siempre deberá efectuarla un operario en posesión del carnet de manipulador de productos fitosanitarios, al menos, a nivel básico.
- Se evitarán las aplicaciones pulverizadas aéreas.
- La aplicación de tratamientos deberá respetar una banda de seguridad de 10 metros hasta las masas de agua existentes.
- Todas las aplicaciones deberán efectuarse en ausencia de aire y lluvia.

- Se emplearán equipos de pulverización hidroneumática procurando que los tratamientos estén localizados en la masa foliar de la plantación.
- Los tratamientos se aplicarán con bajos volúmenes.

### **Control.**

Deberá llevarse un control de tratamientos mediante la cumplimentación de una ficha que contenga al menos los siguientes datos: fecha de tratamiento, parcela, producto comercial, materia activa, plaga tratada y dosis de aplicación.

En general los tratamientos fitosanitarios y su control deberán estar sometidos a la Legislación vigente sobre el uso sostenible de productos fitosanitarios.

### **5.3.3 INCIDENCIAS SOBRE EL MEDIO TERRITORIAL.**

#### **Incidencias sobre los suelos.**

Debido a las actuaciones para la construcción de las zanjas, se producirán diversas alteraciones sobre las características físicas de los suelos, que suponen la pérdida de sus condiciones originales.

Los trabajos necesarios para la construcción de las conducciones e instalaciones requieren el empleo de maquinaria pesada. En sus movimientos, este tipo de máquinas pueden provocar la compactación puntual de la capa superficial del suelo.

Los principales agentes potencialmente contaminantes del suelo serán los vertidos accidentales, fundamentalmente grasas, aceites, combustibles, etc., durante la fase de construcción. La presencia de estas sustancias pueden alterar las características químicas del suelo.

No obstante, para que se de este impacto tendría que ocurrir un vertido por negligencia o por accidente durante las obras de construcción. La previsión de que se produzca este tipo de alteraciones es relativamente compleja, aunque se

prevé que con las medidas preventivas y la adecuada planificación se minimice e incluso se anule la aparición de estos impactos.

En su conjunto, la pequeña superficie afectada por las obras ocasiona que el impacto sobre los suelos esté muy localizado, por lo que se puede considerar como un impacto no significativo.

Afección en fase de funcionamiento: Cuando se realice el riego de las parcelas se deberá realizar un seguimiento de la calidad de las aguas utilizadas para el riego para evitar que se den procesos de contaminación de los suelos como por ejemplo si las aguas utilizadas sean salinas.

#### **5.3.4 INCIDENCIAS SOBRE LA ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN DE LAS AVES (ZEPA) DENOMINADA "ÁREA ESTEPARIA DE LA MARGEN DERECHA DEL GUADARRAMA".**

Señalar primeramente que no se va a realizar ningún tipo de roturación con el fin de destinar terrenos incultos cubiertos con vegetación natural a la actividad agrícola. Toda la superficie que se pretende regar se encuentra dedicada a la actividad agrícola como queda reflejado en el mapa de usos y aprovechamientos, en el catastro o en el SIGPAC, donde aparecen reflejadas las parcelas de la actuación proyectada como en régimen de regadío, por lo que no se va a realizar ningún cambio de uso, este seguirá siendo el mismo y no se van a incorporar nuevas parcelas a la actividad.

Así, las incidencias que la puesta en regadío puede tener sobre los valores naturales del Área Esteparia de la margen derecha del Guadarrama y la vegetación presente en la zona de estudio son:

- Eliminación de vegetación por cambio de usos del suelo: es un impacto muy grave en las transformaciones en regadío en las que se pierde la vegetación natural existente. En este caso, no va a existir cambio en el uso del suelo por lo que no se va a generar este impacto.

- Afecciones a la vegetación natural por alteración de la capa freática con drenajes, pozos y sondeos así como exceso de agua superficial: Este apartado se podría dar en el caso de realizar extracciones abusivas desde el acuífero, de manera que se modifique el nivel freático con las consiguientes afecciones debidas al cambio del régimen hídrico del suelo. En este caso la extracción de agua se realizará del río Guadarrama, con lo que el nivel freático no se va a modificar sustancialmente. Sí podría ocurrir el caso de que el nivel freático subiera debido a un exceso de riego con la consiguiente modificación de la humedad del suelo en zonas en las que existen comunidades vegetales naturales, con los consiguientes problemas de eliminación de vegetación natural por invasión de otras especies que requieran mayor nivel de humedad desplazando a las existentes.
- Utilización de herbicidas: la utilización de herbicidas podría dañar la vegetación natural por lo que se utilizarán herbicidas específicos en casos estrictamente necesarios y cumpliendo las condiciones para la aplicación señaladas en el código de buenas prácticas agrarias, dejando una franja de seguridad de 10 metros entre la vegetación protegida y el cultivo.
- Eliminación de fauna entomológica polinizadora: para evitar que determinados productos puedan afectar a las poblaciones de fauna entomológica polinizadora se tendrá especial cuidado en la aplicación de fitosanitarios y se utilizarán productos de baja afección a la fauna.
- Introducción de especies exóticas invasoras: los cultivos que se van a implantar en la superficie regable son los cultivos que se han cultivado durante años en la zona, por lo que no existirá introducción de especies invasoras.
- Limpieza y desbroce de los márgenes de los cursos de agua: no se realizará ninguna actuación de este tipo.
- Afección a especies protegidas por la legislación. En la zona de nuestro interés no existen especies de flora protegidas.

### **5.3.5 INCIDENCIAS SOBRE EL PAISAJE.**

El impacto paisajístico de las actuaciones en el entorno no es significativo ya que la cuenca visual en la que se enmarcan hace que los puntos de actuación no sean fácilmente distinguibles porque se encuentran en zonas antropizadas, no experimentándose un cambio en la estructura del paisaje.

### **5.3.6. INCIDENCIAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.**

#### **INCIDENCIAS SOBRE LA POBLACIÓN.**

En relación al medio socioeconómico, se puede considerar que el proyecto tiene una incidencia positiva al pretender aumentar el potencial productivo.

#### **INCIDENCIAS SOBRE LOS USOS DEL SUELO.**

Puesto que durante la fase de construcción de la actuación, la productividad agrícola de las zonas próximas se ve afectada por la ocupación del suelo y los movimientos de maquinaria, se puede considerar este impacto como poco significativo o moderado, ya que todas las obras están ya ejecutadas.

### **5.3.7 INCIDENCIAS SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO.**

Debido a la escasa entidad de las obras no se considera que se vayan a generar afecciones al patrimonio.

En cualquier caso, ante la posibilidad de que durante la ejecución de las obras se realicen hallazgos casuales de yacimientos no conocidos en la actualidad, o no inventariados, se procederá de conformidad con lo establecido en la *Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español* y el *Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985* y *Real Decreto 64/1994 de 21 de enero por el que se modifica el Real Decreto 111/86 de desarrollo parcial de la Ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español*.

Así mismo, y de acuerdo con lo indicado por los Servicios Periféricos de Toledo de

la Consejería de Educación, Cultura y Deporte, en caso de que aparecieran restos materiales con valor cultural durante su ejecución, se deberá actuar conforme a lo previsto en el artículo 53 de la Ley 4/2013, de 16 de mayo, de Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha, debiendo comunicar el hallazgo en un plazo máximo de 48 horas ante la Consejería competente en materia de Patrimonio Cultural. Éste órgano determinará el carácter de los hallazgos y resolverá expresamente las medidas de protección de los mismos.

### **5.3.8 INCIDENCIAS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS.**

Las vías pecuarias son bienes de dominio público de la Comunidad Autónoma; inalienables, imprescriptibles e inembargables. Son rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discuriendo tradicionalmente el tránsito ganadero. Según lo dispuesto en la Ley 9/2003, de 20 de marzo, de Vías Pecuarias, estas pueden ser destinadas a usos compatibles en términos acordes con su naturaleza y sus fines, dando prioridad al tránsito ganadero y forestal, e inspirándose en el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente, al paisaje y el patrimonio natural y cultural.

La actividad del proyecto no afecta a ningún tipo de vía pecuaria.

### **5.3.9 INCIDENCIAS SOBRE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS.**

En relación con la incidencia causada por el regadío sobre los procesos biológicos hay que destacar:

- Cadenas tróficas: Son la base de la sustentación de las pirámides ecológicas de todo ecosistema. La alteración de alguno de los eslabones puede eliminar todo el medio biológico provocando alteraciones irreversibles. El mantenimiento de un cultivo agrícola intensivo supone la creación de un sistema artificial en el que se suprimen todos los niveles de una cadena trófica natural quedando únicamente el piso basal productor primario, y el consumidor final que es el hombre. Esta drástica reducción de la pirámide ecológica afecta no sólo al terreno donde se cultiva sino también a los ecosistemas adyacentes. Los elementos que causan



más incidentes en este proceso son el uso de insecticidas y pesticidas, la eliminación de especies herbívoras y la creación de un monocultivo. Este impacto se da sobre todo en nuevas transformaciones agrícolas, en nuestro caso no hay una transformación agrícola y el ecosistema es eminentemente agrario estando los ecosistemas adyacentes adaptados a la situación existente. No obstante, se utilizarán productos fitosanitarios de baja afección para la fauna y cumpliendo las condiciones establecidas en el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

- Intercambio de poblaciones: el establecimiento de barreras de cualquier tipo supone un efecto negativo para el intercambio genético, indispensable para el fortalecimiento de las especies y el mantenimiento de la diversidad de las mismas. En este caso, no se va a introducir ningún tipo de barrera.
- Ciclos reproductivos: quizás el efecto más grave afecta al ciclo reproductivo de determinadas especies, ya sea por pérdida de huevos por debilitamiento de la cáscara de los mismos, debido a la alteración del metabolismo por ingestión de pesticidas y sustancias tóxicas, o por la utilización de cañones detonadores. En el regadío que nos ocupa no se van a utilizar cañones detonadores y se utilizarán productos fitosanitarios de baja toxicidad.
- Alteraciones etológicas: son alteraciones o modificaciones forzadas del comportamiento de las especies que se ven obligadas a modificar sus hábitos para sobrevivir tras la introducción de determinados elementos en el paisaje o el medio donde viven, llegando a variar sus costumbres alimenticias, reproductoras o movimientos. Causas importantes son la introducción de elementos lineales y geométricos en el paisaje, la iluminación nocturna de vías de comunicación, la utilización de cañones detonadores, el tráfico de vehículos y maquinaria o la intensificación de las labores del campo. En este caso, no se producirán impactos, que lleguen a ocasionar molestias a la avifauna, ya que el regadío conlleva un impacto compatible con la conservación de las especies de avifauna presentes en la zona.

#### 5.4. Desarrollo de la matriz de evaluación

Una vez expuesta la matriz propuesta para el análisis inicial de los impactos susceptibles de producirse, pasamos a describir los puntos reflejados, indicando mediante un rectángulo en el que se incluye una numeración, aquellos puntos en los que se pueden provocar alteraciones, describiéndolas debidamente para su mejor comprensión, catalogándolas inicialmente en positivas y negativas, para analizarlas posteriormente en la matriz de evaluación.

Relacionamos a continuación la justificación de las características definidas en la matriz de evaluación:

1

No existe una variación reconocida del régimen climático relacionada directamente con las obras proyectadas.

Sin embargo, si es previsible la variación en régimen negativo del nivel de partículas de polvo emitidas a la atmósfera (contaminación) y otras emisiones contaminantes debidas al funcionamiento de la maquinaria (gases de combustión, por ejemplo), principalmente en la primera fase, disminuidas pero con carácter permanente en la segunda fase de explotación y mantenimiento. Hemos de tener en cuenta que la base fundamental de los trabajos requerirá de la presencia de maquinaria y de trabajos de movimientos de tierras.

2

En la misma línea a lo indicado anteriormente, y en las mismas fases analizadas, se producirá un efecto negativo sobre el confort sonoro, con un incremento considerable de los niveles de ruido, debido al funcionamiento de la maquinaria y vehículos, en la primera de las fases analizadas; por el contrario, en la segunda fase no existirá una modificación apreciable del confort sonoro.

3

Las obras propuestas no afectarán, en ninguna de las fases, al relieve del terreno, ya que la instalación de las tuberías se adaptará a la topografía actual, por lo que

el relieve original no será modificado. Cabe indicar también que, no existen unidades geológicas de interés.

4

La estabilidad del terreno no se ha de ver afectada negativamente con las obras, si bien analizaremos la fase de apilamiento temporal de tierras por si pueden producir modificaciones sobre el terreno de asiento, que son las reflejadas en la matriz propuesta. De producirse esta alteración, sería en la primera de las fases analizadas.

5

No es previsible la alteración del régimen hídrico, como se ha indicado en el apartado correspondiente. Sin embargo, la posibilidad de vertidos accidentales de grasas e hidrocarburos en las zonas de almacenamiento y estancia de la maquinaria pueden causar infiltraciones que afecten a cauces subterráneos, lo que da lugar a su consideración, efecto negativo, principalmente en la fase de ejecución de las obras proyectadas, debido a la contaminación química derivada de arrastres, vertidos incontrolados, etc..

6

La calidad del agua no se va a ver afectada por un incremento de sólidos disueltos y en suspensión, ya que se procederá a la apertura de las zanjas en periodos de tiempo en el que no llueva y la circulación de la maquinaria necesaria para la constitución de lo proyectado. Por tanto no se producirán arrastres de todas estas sustancias por las aguas de escorrentía.

7

Durante la fase de obras no se producirá ningún tipo de recarga del acuífero, aunque en la segunda fase, la de explotación y mantenimiento, es posible que exista una recarga de éste, debido a un exceso de riego, con la consiguiente modificación de la humedad del suelo en zonas en las que existen comunidades vegetales naturales, con los consiguientes problemas que traería de eliminación de vegetación natural por invasión de otras especies que requieran mayor nivel de humedad desplazando a las existentes.

8

La calidad de las aguas subterráneas podría verse afectada en las dos fases, como consecuencia del vertido accidental de aceites o hidrocarburos.

9

Existe una posible afección negativa en el suelo como soporte físico debido a los cambios estructurales que se pueden producir, principalmente en la fase de obras.

Cualquier tipo de obra donde exista movimiento de tierras, representará una modificación de las características físicas del suelo donde se implanta, modificación que habrá de analizarse.

Por otra parte la circulación de maquinaria pesada durante esta fase, incide sobre la superficie del suelo, compactándola, lo que da lugar a una alteración en la estructura del mismo y una modificación de la permeabilidad y aireación, así como la destrucción de los horizontes superficiales. Como se ha indicado a lo largo del estudio, el trasiego de maquinaria y vehículos se realizará, fundamentalmente, a través de los caminos existentes dentro de la finca.

10

Los efectos negativos que puedan producirse derivan de vertidos accidentales que la maquinaria, vehículos e instalaciones durante las fases de la obra (incluido el mantenimiento y explotación), pueden provocar, así como de la acumulación de materiales empleados en las obras (arena, tuberías, etc.). Estas pérdidas pueden tener lugar igualmente en ambas fases.

11

El principal impacto que se va a producir se sitúa en la primera fase, con la eliminación de las comunidades vegetales afectadas, debido al desbroce y despeje que es necesario realizar como paso previo a la excavación de las zanjas.

En el caso de la desaparición de comunidades vegetales la magnitud del impacto negativo dependerá por un lado de las superficies a afectar y por otro del valor de

las comunidades vegetales que van a ser alteradas (según se indicó al estudiar el medio, en principio no ha de ser relevante).

12

El régimen de evapotranspiración se verá afectado con carácter negativo por las posibles partículas de polvo que, debido a las obras (también en la fase de explotación y mantenimiento, aunque en menor medida) se depositen sobre las hojas de las plantas, bloqueando los estomas de éstas, no permitiendo la transferencia de oxígeno (anoxia) e impidiendo por tanto la función fotosintética.

13

El riesgo de incendio se verá incrementado durante toda la fase de obra, debido a los residuos generados (tanto en desbroce como en la construcción), dejándolo en su límite adecuado en la fase de explotación y mantenimiento.

De todas maneras, la construcción de cualquier infraestructura lleva ligado un incremento en el riesgo de incendios que deberá ser analizada.

14

Esta alteración, de carácter negativo, es debida a las propias obras, por lo que no persistirán en la fase de explotación.

La fauna se verá molestada por la existencia de ruidos y con el movimiento de la maquinaria. Sin embargo, tendremos que tener en cuenta en relación a lo expresado, la situación actual del área de interés como el entorno.

15

El funcionamiento de la maquinaria y camiones inherente a las obras, modificará, no sólo el hábitat, también incrementará el riesgo asociado de atropellos, que será menor una vez concluidas las obras.

16

Durante la fase de obras se producirá una afección, aunque mínima, sobre las poblaciones animales, obligándolas a emigrar temporalmente, durante el periodo

que duren las mismas. También se pueden ver afectadas por la construcción de estructuras artificiales, con lo que pueden llegar a emigrar especies o a modificar sus hábitos pudiendo desaparecer de la zona, esto es visible en grandes obras de regadío que modifican las condiciones de vida de las especies.

En este caso, no se van a implantar estructuras artificiales de importancia, por lo que no se entorpecerán determinadas prácticas de campeo o caza de determinadas especies, sobre todo de rapaces; el resto de elementos, como aspersores o goteros, no causan ningún impacto. En líneas generales este impacto se considera compatible con la conservación de las especies de fauna existentes en la zona.

La emisión de ruidos va a proceder de la maquinaria presente para la realización de las labores agrícolas que va a ser prácticamente igual a la existente en la actualidad y que se considera insignificante en relación con otras fuentes emisoras de ruido presentes en los alrededores.

En la fase de explotación y mantenimiento se puede afectar a las poblaciones animales, como consecuencia del uso de pesticidas e insecticidas. Toda la zona es agrícola, principalmente, por lo que este fenómeno se da en todo el territorio, no obstante, la aplicación de insecticidas se realizará sólo cuando sea estrictamente necesario y en las condiciones que el código de buenas prácticas agrarias establece.

17

El impacto paisajístico de las actuaciones en el entorno no es significativo, en la mayoría de los casos, ya que la cuenca visual en la que se enmarcan hace que los puntos de actuación no sean fácilmente distinguibles porque se encuentran en zonas antropizadas, no experimentándose un cambio en la estructura del paisaje.

El paisaje ha de verse alterado, inicialmente con carácter negativo, debido a las obras. Estos cambios se deben valorar debidamente.

Como resultado del desbroce y movimientos de tierra se crea una zona

desprovista de vegetación. Esto, unido a la presencia de la maquinaria e instalaciones anejas, provocan inicialmente una disminución de la calidad paisajística de la zona debido a la presencia de elementos de carácter artificial, aunque estos efectos concluirán una vez se terminen las obras.

Otro elemento que debemos estudiar es la presencia de ruidos debido al funcionamiento de la maquinaria en todas las fases, en tanto que el sonido también es un factor ambiental relacionado con el disfrute del paisaje.

El área de actuación no es una zona dedicada al disfrute del paisaje, por su ubicación, ni por su propio contenido, pero esto habrá de ser analizado en su momento.

18

Respecto a la fragilidad paisajística, el hecho de que las obras no se encuentren cercanas a carreteras de elevada densidad de circulación hace que el impacto debido a la presencia de elementos extraños sea inferior al previsible. Sin embargo, hemos de considerarlo previo a su debida catalogación, como negativo en la fase de obra.

19

El requerimiento de obras lleva asociado implícitamente un nivel de partículas en ambiente y sonoro superior al inicial, lo que ha de afectar a la población, con carácter negativo, en la fase de obra, y en menor medida en la fase de explotación y mantenimiento (debido a la circulación de camiones y tractores agrícolas).

Los grupos de población más sensibles lo constituyen los niños (centros escolares, guarderías, etc.), ancianos y enfermos (hospitales). Dichos grupos no se encuentran localizados en las proximidades de la zona de obras, hace que se pueda decir que la densidad de población afectada es muy baja.

20

No se ha marcado la posibilidad de alteración del modo de vida relativo a la población con las obras, debido a su ubicación.

La incidencia de las obras ha de ser necesariamente positiva en relación a la contratación del personal (en ambas fases).

21

El desarrollo de actividades de construcción (desbroce y despeje, movimientos de tierra, circulación de maquinaria, etc.) implica una serie de trabajos que ocasionarán previsiblemente una demanda de mano de obra, en algunos casos especializada. Esta demanda incidirá de manera positiva en un aumento del empleo mientras duren estas obras.

22

Estamos ante un elemento con claras tendencias positivas una vez terminadas las obras, por cuanto el destino final de éstas generará mayor riqueza en el aprovechamiento de su superficie.

Analizaremos de otro lado la modificación y posible limitación de uso, así como una alteración en su productividad.

De otro lado, la ejecución de las obras conlleva un movimiento de tierras y circulación de maquinaria que ocasiona un incremento de partículas y gases. Este efecto va a producir una alteración de la productividad agrícola de las parcelas próximas a la obra, así como perjuicios para la actividad ganadera.

23

Se hace referencia, en este impacto, a la afección de espacios calificados como de interés natural, en materia biológica. En principio, en este caso no se prevén afecciones significativas, teniendo en cuenta las medidas protectoras y correctoras que se indican en un capítulo posterior.

24

No parecen existir yacimientos arqueológicos en el área analizada. Aun así se estará a lo indicado en la legislación estatal y autonómica.



## **5.5. Desarrollo de la Matriz de decisión**

El cuestionario que se recoge a continuación describe el carácter del impacto frente al factor ambiental.

Las valoraciones tienen por objeto caracterizar el tipo de alteración, su dimensión y probabilidad, lo que permite identificar las causas que producen el impacto y establecer las medidas más adecuadas para prevenirlo o corregirlo. De esta forma, para la identificación y valoración de los impactos, se analizarán, no sólo la causa intrínseca, sino también su intensidad, extensión y tiempo de actuación.

El proceso de identificación y valoración de impactos, se ha basado en la revisión de las acciones de proyecto susceptibles de producir impacto y en el análisis ambiental del ámbito de estudio, considerando los factores que puedan verse afectados.

Se ha adoptado esta metodología por la propia naturaleza del proyecto, de cuya construcción dependen, tanto la intensidad como la valoración de la mayoría de los impactos inducidos. La finalidad de la adecuada identificación y valoración de impactos, es poder incorporar a las tareas de gestión las recomendaciones que se concluyan del estudio.

Para la valoración de estos impactos, se ha tenido en cuenta la importancia del mismo, definida por la intensidad, persistencia, reversibilidad, etc., y la magnitud que cada impacto presenta, valorada según un criterio cualitativo (Muy Baja, Baja, Media, etc.).

Se presenta una Matriz Interactivo base, en la línea de las matrices “acción de proyecto-factor ambiental”, que sintetiza y resume los impactos identificados (sin ánimo de ser exhaustiva y haciendo especial énfasis en selectividad y claridad), señalando la intensidad de las acciones de proyecto y su presencia en las distintas fases del proyecto. En el eje vertical de la Matriz se sitúan los factores ambientales y en el eje horizontal figuran las acciones de proyecto.

Existen varios grupos tipológicos para la clasificación de los impactos. La

clasificación que recogeremos en la matriz de decisión estudiará los impactos referidos a:

1. Su origen: Define el carácter de incidencia inmediata o respecto a la interdependencia en algún aspecto ambiental.
  - a) Impacto directo (efecto inmediato en algún factor ambiental).
  - b) Impacto indirecto (consecuencial, debido a la interrelación de un factor ambiental con otro).
  
2. Su variación de la calidad ambiental.
  - a) Positivo.
  - b) Negativo (en discordancia con la estructura, carácter y personalidad de la zona analizada).
  
3. Su persistencia: Cataloga la permanencia del impacto, a partir de su aparición.
  - a) Fugaz (alteración no permanente en el tiempo, máximo 1 año).
  - b) Temporal (alteración no permanente en el tiempo, máximo 3 años).
  - c) Permanente (alteración indefinida en el tiempo, aceptaremos plazo superior a 10 años).
  
4. Su extensión.
  - a) Puntual (efecto muy localizado).
  - b) Parcial (incidencia apreciable en el medio).
  - c) Extremo (detectado en una gran parte del medio considerado).
  - d) Total (detectado de manera generalizada en todo el entorno considerado).
  
5. Su capacidad de recuperación.
  - a) Reversible (alteración puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de los procesos naturales de autodepuración del medio).
  - b) Recuperable (el medio por sí solo no es capaz de corregirlo, pero si con la ayuda del hombre por medio del empleo de medidas correctoras).
  - c) Irrecuperable (no recuperable por el medio ni por el hombre).

6. Su intensidad: Referido al grado de incidencia sobre el ámbito específico en el que actúa.
  - a) Muy Alto.
  - b) Alto.
  - c) Medio.
  - d) Bajo.
  
7. Su necesidad de aplicación de medidas correctoras.
  - a) Compatible (alteración perfectamente ajustable al medio).
  - b) Moderado (alteración que no precisa de prácticas correctoras intensivas).
  - c) Severo (efecto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas correctoras, cuya recuperación precisa período dilatado de tiempo, así como medidas de seguimiento y control de las mismas).
  - d) Crítico (alteración superior al umbral aceptable, sin posibilidad de recuperación, es, por tanto, irrecuperable).

Una vez expuesta la matriz propuesta para la catalogación y clasificación de los impactos, pasamos a describir los puntos reflejados, indicando mediante un rectángulo en el que se incluye una numeración, aquellos puntos en los que se pueden provocar alteraciones y la clasificación de las mismas.

Para llegar a la evaluación de la situación, proponemos la matriz que se recoge a continuación, con su consiguiente descripción:

|   |
|---|
| 1 |
|---|

Fase de obra: El efecto sobre la contaminación del aire es, directo, negativo, temporal (durante el transcurso de las obras), puntual, reversible (por dilución), recuperable (se aportarán medidas correctoras-protectoras), de intensidad medio-alto, siendo moderado por la necesidad de aplicación de medidas correctoras.

Fase de explotación y mantenimiento: Durante esta fase no se identifica ningún impacto de larga duración y grandes efectos, con excepción del que se pueda

producir durante las actuaciones de mantenimiento (circulación de vehículos, tractores, maquinaria agrícola, etc.).

Por tanto, el efecto sobre la contaminación del aire lo podemos analizar como directo, negativo, permanente, puntual, reversible, bajo y compatible.

2

Fase de obra: Los impactos sobre el confort sonoro se traducen en alteraciones de los niveles acústicos (contaminación acústica), así como de los niveles de contaminantes (partículas y gases), por lo que proponemos el estudio conjunto.

El movimiento de maquinaria pesada, así como los movimientos de tierra necesarios para la excavación de zanjas llevan consigo un incremento de las partículas en suspensión e incremento de gases. Este efecto se reduce, en visita efectuada a la zona de afección, que no ofrece obstáculo a la libre circulación de aire, que arrastra lejos esta contaminación.

Según lo expuesto, en relación a las partículas de polvo en el ambiente, no han de representar un grave problema, ya que podrá ser recuperado su estado inicial en el momento que finalicen las obras, complementado con el efecto regenerador que sobre este particular puede ejercer por sí solo el medio, mediante la acción climatológica (lluvias principalmente). Complementariamente, serán propuestas medidas protectoras para mitigar en lo posible la calidad sonora en el ambiente.

De la misma forma, la actividad de la maquinaria pesada: camiones, palas cargadoras, excavadoras, tractores, etc., tanto como de los vehículos complementarios requeridos y el manejo de materiales, tiene como consecuencia el aumento de la contaminación acústica, por lo que su intensidad dependerá del momento de mayor actividad (horas diurnas y días laborables), y lo catalogaremos de intensidad media generalmente y alta en momentos puntuales del transcurso de las obras. Este aumento se traduce en molestias a la población más cercana, la fauna terrestre y la avifauna (principalmente, en época reproductora).

Hemos de resaltar nuevamente en este punto la ubicación de la zona de estudio dentro de la ZEPA denominada "Área Esteparia de la margen derecha del Guadarrama", para situar debidamente las molestias ocasionadas con las obras proyectadas.

El confort sonoro será recuperado a su nivel inicial una vez que el movimiento de la maquinaria cese y las obras hayan sido terminadas.

Por tanto, el efecto sobre la calidad del aire es, directo, negativo, temporal (durante el transcurso de las obras), puntual, reversible (por dilución), recuperable (se aportarán medidas correctoras-protectoras), de intensidad medio-alto y moderado.

De acuerdo con los criterios de valoración establecidos, el impacto producido por las distintas acciones que tienen lugar durante esta fase, se considera Moderado.

Fase de explotación y mantenimiento: Durante esta fase no se identifica ningún impacto de larga duración y grandes efectos, con excepción del que se pueda producir durante las actuaciones de mantenimiento (circulación de vehículos, tractores, maquinaria agrícola, etc.).

Por tanto, el efecto sobre la calidad del aire tanto como sobre el confort sonoro lo podemos analizar como directo, negativo, permanente, puntual, reversible, bajo y compatible.

Según lo expuesto, durante esta fase el impacto se considera Compatible.

3

Fase de obra: Los movimientos de tierras, como consecuencia de las excavaciones para la ejecución de las zanjas no producirán alteraciones geomorfológicas, por lo que no se provocará ningún tipo de alteración en el relieve actual del terreno.

Las acciones que dan lugar durante esta fase a impactos sobre la geología y geomorfología de la zona de estudio se reducen a los escasos movimientos de tierras.

No se han observado unidades geológicas sobresalientes ni lugares escarpados que requieran actuaciones de mayor impacto.

La ejecución del proyecto supone la manipulación del terreno natural en lo referente a la construcción de las zanjas. Estas variaciones serán pequeñas tras la finalización de las obras.

Como medida minimizadora se analiza la propuesta recogida a lo largo del presente documento por cuanto que la instalación de las tuberías se realizará, fundamentalmente, a través de los caminos existentes en la finca, por lo que se disminuirán los costes económicos, y la afección a las zonas agrícolas será mínima.

Siguiendo con el análisis propuesto, lo podemos catalogar como directo, negativo, puntual, recuperable, bajo y, de acuerdo con los criterios de valoración establecidos, el impacto producido por las distintas acciones que tienen lugar durante esta fase, se considera compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: La afección analizada en la segunda fase tendrá las mismas consideraciones que en la primera debido a las necesidades de mantenimiento, pero disminuidas en valor, por lo que nos remitimos a la catalogación anterior.

4

Fase de obra: Referente al aumento de los riesgos de inestabilidad en las laderas, se consideran muy bajos por la propia configuración topográfica del terreno del área de actuación y afección.

Como ya expusimos en la matriz de evaluación, la estabilidad del terreno se verá afectada, inicialmente de forma negativa con las obras a ejecutar en aquellos aspectos que modifiquen el terreno de asiento.

A nivel general, podremos catalogarlas como directo, negativo, permanente, puntual, recuperable, bajo y, finalmente, compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: Al igual que hemos expresado en el punto anterior, la etapa subsiguiente de mantenimiento, con las reparaciones, tendrá las mismas características que la fase de construcción, pero mitigadas.

5

Fase de obra: La posible alteración del régimen hídrico del entorno, es un elemento esencial a analizar, si bien no se verá modificado, ya que no se afectará al Arroyo de Renales ni al Río Guadarrama.

Las obras, previsiblemente no afectarán a la escorrentía de la zona.

En función de lo indicado, debemos catalogarlo como indirecto, negativo, fugaz, puntual, reversible, bajo y, finalmente, compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: No es previsible una alteración del régimen hídrico en las fases de explotación y mantenimiento que no proceda de las actuaciones anteriores.

6

Fase de obra: Las acciones de proyecto que van a alterar la calidad de la hidrología superficial son:

- Circulación de maquinaria.
- Movimiento de tierras.
- Presencia de instalaciones auxiliares.
- Presencia permanente de una superficie dedicada a cultivos de regadío.

Las alteraciones susceptibles de producirse radican en la posibilidad de vertidos accidentales de aceites o hidrocarburos derivados de la maquinaria operadora en la obra que cause infiltraciones, junto al polvo ambiental. Asimismo, los vertidos accidentales de grasas e hidrocarburos en las zonas de almacenamiento y maquinaria pesada también se verán arrastrados por las aguas de escorrentía y, por tanto, pueden dar lugar a una contaminación de las aguas. Deberá controlarse el problema de vertido de algún elemento nocivo debido a la maquinaria que opera en las obras.

En función de lo analizado, debemos catalogarlo como directo e indirecto, negativo, temporal, puntual, reversible, bajo y compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: En esta fase las actividades que tienen lugar pueden producir las mismas consecuencias que en la fase de obra, pero minimizadas, ya que la maquinaria que intervendrá será bastante menor, limitándose a tractores y maquinaria agrícola.

En todo caso, la catalogación de producirse alteración, sería, como se ha indicado, algo menor la expresada en la primera fase.

7

Fase de obra: Durante esta etapa de ejecución del proyecto no está previsto que se produzcan ningún tipo de recarga de los acuíferos.

Como se ha indicado a lo largo del presente estudio, las obras no se ejecutará en épocas de lluvia, para evitar el arrastre de partículas finas a los cauces fluviales; no está previsto que se emplee agua en su ejecución, a excepción del riego de pistas y accesos para evitar la formación de polvo.

Fase de explotación y mantenimiento: En esta etapa, es posible que exista una recarga del acuífero, como consecuencia de un posible exceso de riego, con la consiguiente modificación de la humedad del suelo en zonas en las que existen comunidades vegetales naturales, lo que provocaría problemas para la eliminación de la vegetación natural por invasión de otras especies que requieran



mayor nivel de humedad desplazando a las existentes.

En relación a lo expuesto, el impacto que se puede producir en la fase de explotación y mantenimiento sobre la recarga de acuíferos es, directo, negativo, permanente, puntual, reversible, de intensidad baja, y finalmente, compatible.

8

Fase de obra: Los principales impactos sobre la calidad de las aguas subterráneas pueden venir provocados por su contaminación de éstas, debido al vertido accidental de aceites y combustibles que utiliza la maquinaria.

Durante esta etapa se procederá a realizar el mantenimiento de la maquinaria en lugares habilitados para estas operaciones, retirándose los aceites usados por gestores autorizados para éste tipo de residuos.

En el caso de vertidos accidentales, se procederá a retirar la capa de suelo afectada, mediante el empleo de una pala cargadora o retroexcavadora, trasladándose a vertedero autorizado, mediante el empleo de autocamión volquete.

Por tanto, el efecto sobre la calidad de las aguas subterráneas es directo, negativo, temporal, puntual, recuperable, medio y compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: Durante esta fase los impactos serán los mismos que durante la etapa de construcción, pero mitigados, ya que la maquinaria que intervendrá será mucho menor, limitándose única y exclusivamente a la maquinaria agrícola.

Los efectos serán los siguientes: directo, negativo, fugaz, puntual, reversible, bajo y compatible.

9

Fase de obra: Los principales impactos sobre el suelo se producen, fundamentalmente, por su destrucción, principalmente por ocupación de terrenos

y/o por compactación de forma directa, e indirectamente por riesgos inducidos, particularmente erosión y contaminación del mismo debido a vertidos accidentales que puedan tener lugar.

Básicamente todos los efectos sobre el suelo, en una obra de este tipo, se producen en la primera fase, especialmente con el movimiento de tierras, principalmente con la apertura de zanjas, que supondrán la pérdida, temporal, del suelo como soporte físico tal y como está concebido inicialmente antes del inicio de las obras.

Por otra parte la circulación de maquinaria pesada durante esta fase, incide sobre la superficie del suelo compactándola, lo que da lugar a una alteración en la estructura del mismo y una modificación de la permeabilidad y aireación, así como la destrucción de los horizontes superficiales, aunque, como se ha indicado en puntos anteriores, la mayor parte del trazado de las tuberías se llevará a cabo a través de los caminos ya existentes dentro de la finca.

Por tanto, el efecto sobre el suelo como soporte físico es directo, negativo, temporal, puntual, recuperable, bajo y compatible.

10

Fase de obra: Otro de los impactos que se puede producir durante esta fase es la contaminación del suelo como consecuencia de la presencia de instalaciones auxiliares y de la maquinaria requerida para el desarrollo de la obra. La fuente de esta contaminación tiene su origen en los diferentes vertidos accidentales que puedan producirse, así como en la acumulación de materiales empleados en la construcción.

Según lo analizado, el efecto de contaminación sobre el suelo, lo debiéramos catalogar como indirecto, negativo, temporal, puntual, recuperable, de intensidad baja, y finalmente, compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: La necesidad de realizar operaciones de mantenimiento puede ocasionar vertidos accidentales que deriven en la

contaminación del suelo, movimientos de tierras derivados de la necesidad de excavar zanjas para reparar una avería, etc..

En relación a lo expuesto, el impacto que se puede producir en la fase de explotación sobre el suelo es, directo, negativo, temporal, puntual, recuperable, de intensidad baja, y finalmente, compatible.

11

Fase de obra: El principal impacto que se va a producir se sitúa en la primera fase, con la eliminación de las comunidades vegetales afectadas, debido al desbroce y despeje que es necesario realizar como paso previo a la excavación de las zanjas.

En el caso de la desaparición de comunidades vegetales la magnitud del impacto negativo dependerá por un lado de las superficies a afectar y por otro del valor de las comunidades vegetales que van a ser alteradas. Según se indicó al estudiar el medio, en principio no ha de ser relevante, ya que la mayoría de las zanjas se abrirán sobre los caminos existentes.

Según lo expuesto, y, para esta fase, el factor lo describiremos como directo, negativo, permanente, puntual, recuperable, bajo y compatible.

12

Fase de obra: El régimen de evapotranspiración se verá afectado con carácter negativo por las posibles partículas de polvo que, debido a las obras (también en la fase de explotación y mantenimiento, aunque en menor medida) se depositen sobre las hojas de las plantas, bloqueando los estomas de éstas, no permitiendo la transferencia de oxígeno (anoxia) e impidiendo por tanto la función fotosintética.

Por tanto, el efecto que supone la alteración de las especies vegetales es directo e indirecto, negativo, permanente, puntual, recuperable, de intensidad baja, y finalmente, compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: La alteración expuesta en el epígrafe

anterior se mantendrá, aunque con menor intensidad, durante la fase de explotación y mantenimiento, debido a la circulación de maquinaria agrícola y las obras de mantenimiento.

Analizando la alteración de las especies vegetales en esta fase, lo describiremos como directo e indirecto, negativo, temporal, puntual, reversible-recuperable, bajo y compatible.

13

Fase de obra: El aumento en el riesgo de incendios se considera en principio potencialmente bajo, si bien el desbroce y eliminación de restos vegetales lleva intrínseco un incremento en el riesgo de incendios (por los residuos secos generados), asimismo como la presencia de maquinaria requerida para la ejecución de las obras proyectadas tanto como los requerimientos de almacenamiento de materiales, algunos de ellos inflamables (pegamentos para unión de conducciones, envases, etc.).

De acuerdo con los criterios de valoración establecidos, encontramos un factor directo e indirecto, negativo, temporal, puntual, reversible, bajo y, por último, compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: El aumento en el riesgo de incendios se considera en principio potencialmente bajo, si bien la construcción y uso de cualquier infraestructura lleva ligado un incremento en el riesgo de incendios.

Según lo expuesto, y, para esta fase, el factor lo describiremos como indirecto, negativo, permanente, puntual, recuperable, bajo y compatible.

14

Fase de obra: Los impactos sobre este factor están directamente relacionados con la eliminación y afección de las comunidades vegetales. Su magnitud e importancia es función de las comunidades faunísticas asociadas a las formaciones vegetales eliminadas (áreas de refugio y nidificación) y las molestias ocasionadas a las mismas (ruido por movimiento de maquinaria).

El impacto sobre la fauna presente en el ámbito de estudio se manifiesta, bien mediante la eliminación o alteración del hábitat faunístico, o bien mediante la afección a las especies presentes.

Entre las acciones de proyecto que modifican o destruyen los hábitats se encuentran los movimientos de tierra (especialmente el desbroce y despeje, junto a la constitución de zanjas), así como la implantación de las obras complementarias, como son las casetas de obra.

Este efecto se resume en la destrucción del hábitat de especies terrestres, erradicación y pérdida de lugares de nidificación.

Como se ha comentado anteriormente existe una relación directa entre la fauna y la vegetación, por lo que la desaparición de masa vegetal supone un mayor impacto sobre la fauna, ya que proporciona cobijo temporal o habitual para diversas especies animales y constituye una fuente de alimentación directa o indirecta (especies animales que allí se cobijan).

La circulación y uso de maquinaria pesada genera emisiones de ruidos que suponen igualmente molestias sobre las poblaciones animales, principalmente de aves durante el período reproductor. Igualmente, la emisión de gases, consecuencia de estas actividades, también puede afectar levemente a los lugares de nidificación.

Expuesto lo anterior, hemos de situar debidamente los efectos susceptibles de ser producidos, para lo cual, nos encontramos con un área donde la vegetación autóctona es muy escasa, asimismo como la presencia de hábitats faunísticos limitados a especies aisladas de caza menor (liebre-conejo), derivadas de la ubicación en un área de vocación eminentemente agrícola (por la situación actual y futura posible).

En relación a lo expuesto, podemos catalogar el impacto producido como directo e indirecto, negativo, temporal, parcial, recuperable, medio y, finalmente, compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: Los efectos anteriores continuarán, aunque mitigados, principalmente con el movimiento de maquinaria agrícola, así como en la explotación y mantenimiento de las instalaciones de regadío.

En función de lo expuesto, podemos analizarlo como indirecto, negativo, permanente, parcial, recuperable, medio y compatible.

|    |
|----|
| 15 |
|----|

Fase de obra: La constitución de un área de trabajo, con tráfico de vehículos y maquinaria pesada, debe suponer un obstáculo para especies de dominio vital reducido, donde sus traslados se pueden ver impedidos por las obras.

Las obras igualmente causarán un problema para las especies presentes, reduciendo su dominio.

Reflejando nuevamente la escasez de especies presentes, quedaría definida la afección sobre éste elemento en relación al efecto barrera.

En relación con lo expuesto, podemos catalogar el impacto producido como, directo e indirecto, negativo, temporal-permanente, puntual, recuperable, bajo, y finalmente, compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: Durante esta fase el efecto barrera disminuye cuantitativamente, por cuanto que las obras están terminadas, sin embargo, es un efecto complementario que se adiciona al anterior (mantenimiento del total del regadío), y que perdurará durante toda la vida.

En cuanto a la catalogación del impacto en esta fase se puede calificar de directo, negativo, permanente, puntual, reversible, bajo y compatible.

16

Fase de obra: La afección directa sobre las especies animales se debe, durante esta fase, a las siguientes acciones:

- La construcción de las infraestructuras.
- El tránsito de maquinaria y el trasiego continuo de personas.
- La necesidad de realizar excavaciones, que lleva ligado un determinado movimiento de tierras.
- Nivel de ruido.

La circulación y uso de maquinaria pesada genera emisiones de ruidos que suponen un impacto grave sobre las poblaciones animales, principalmente de aves durante el periodo reproductor. Igualmente, la emisión de gases, consecuencia de estas actividades, también puede afectar levemente a los lugares de nidificación. Los niveles de ruido actuales se tomarán como umbral aceptable, y proceden, fundamentalmente, del tráfico rodado a través de las carreteras CM-4011, CM-4006 y N-403 de Toledo a Ávila.

Durante la fase de obra, se incrementará la emisión de partículas, debido principalmente a los movimientos de tierra, extracción de materiales, etc.. Los ruidos estarán localizados en las cercanías de la zona de actuación, junto a las excavaciones y transportes de materiales, etc., aunque también se producirán ruidos a lo largo de la superficie como consecuencia del tránsito de maquinaria.

Por tanto, el efecto que supone la emisión de ruidos y gases sobre las poblaciones animales es analizado con carácter directo, negativo, temporal, puntual, recuperable, bajo y moderado.

Fase de explotación y mantenimiento: Durante esta fase se habrán de notar los efectos de la fase anterior y prolongarlos en el tiempo, debido a la ocupación y la circulación de maquinaria agrícola.

El efecto se puede catalogar como indirecto, positivo, permanente, puntual, recuperable, medio y compatible.

17

Fase de obra: Las principales acciones que pueden alterar la calidad del paisaje son las acciones de desbroce, los movimientos de tierra, la circulación de la maquinaria, la construcción de infraestructuras y las instalaciones auxiliares.

Como resultado del desbroce y movimientos de tierra se crea una zona desprovista de vegetación. Esto, unido a la presencia de la maquinaria e instalaciones anexas a la obra, provoca una disminución de la calidad paisajística de la zona, debido a la presencia de elementos de carácter artificial.

Una vez que hemos descrito las afecciones a que puede dar lugar la ejecución de las obras proyectadas, debemos situar la realidad paisajística del área donde se pretende ejercer la actividad, previo a la catalogación de los efectos previsibles, encontrándonos en un entorno eminentemente agrícola, con una EDAR al oeste, el casco urbano de Villamiel de Toledo al noroeste, carreteras al sur, oeste y norte y, una cantera abandonada al suroeste.

Por tanto, el efecto sobre la calidad del paisaje es, directo, negativo, temporal, puntual, recuperable, bajo y moderado.

Fase de explotación y mantenimiento: Durante esta fase el paisaje no se verá modificado sustancialmente por la inexistencia de instalaciones, aunque si se percibirá la existencia de aspersores. En principio, no sabemos si positiva o negativamente, dependerá de la situación de partida y de la adecuación de lo proyectado.

El efecto sobre la calidad del paisaje es, directo e indirecto, negativo-positivo, permanente, puntual, recuperable, medio e inicialmente, moderado.

18

Fase de obra: Definíamos la fragilidad paisajística como la susceptibilidad del paisaje al cambio o alteración, cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él, dependiendo, no sólo del paisaje tanto como de la actividad, el entorno, etc..



El hecho de que las obras se encuentren próximas a carreteras, vías de ferrocarril, un EDAR y una cantera abandonada, hace que el impacto debido a la presencia de elementos extraños sea mínimo, como se ha comentado a lo largo del presente estudio.

Según estas consideraciones la incidencia visual de posibles espectadores es BAJA.

Por tanto, el efecto sobre la fragilidad del paisaje la catalogaremos inicialmente como directo, negativo, temporal, puntual, recuperable, medio y compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: Por las mismas razones expuestas en el apartado anterior, los efectos no han de afectar gravemente al área de estudio.

Podremos analizarlo como directo, positivo-negativo, permanente, puntual, recuperable, medio, y compatible.

19

Fase de obra: Las acciones que forman parte de este proyecto generan una serie de efectos en la población del término municipal afectado que se traducen en afecciones a la salud, alteraciones del modo de vida, variaciones en el empleo, etc. Estos efectos van a suponer un rechazo o aceptación por parte de la población afectada. El grado de aceptación depende de la forma en que dicha población se vaya a ver beneficiada o perjudicada.

Durante esta fase, las acciones que suponen alteraciones sobre la salud se resumen en:

- Movimiento de tierras, desbroce y apertura-cierre de zanjas.
- Ensanche y acondicionamiento de accesos y viales.
- Circulación de maquinaria.

La circulación de maquinaria pesada en la obra y zonas anexas ocasiona un incremento tanto de los niveles sonoros como de las emisiones de partículas. Los

movimientos de tierras generan a su vez un aumento en los niveles de partículas, lo que se traduce en un incremento de la contaminación del aire.

Los grupos de población más sensibles lo constituyen niños (centros escolares, guarderías, etc.), ancianos y enfermos (hospitales). Dichos grupos no se encuentran localizados en las proximidades de la zona de obras, hace que se pueda decir que la densidad de población afectada es muy baja.

Por tanto, el efecto sobre la salud es, directo, negativo, temporal, puntual, reversible, bajo, y compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: Los efectos negativos sobre la salud en esta fase, en relación a los puntos analizados, son mínimos, reduciéndose éstos a las emisiones de polvo y gases por el movimiento de maquinaria agrícola.

Por tanto, el efecto sobre la salud es, directo, positivo-negativo, permanente, puntual, recuperable, bajo y compatible.

20

Fase de obra: No se ha marcado la posibilidad de alteración del modo de vida relativo a la población con las obras, debido a su ubicación y su importancia.

La incidencia de las obras ha de ser necesariamente positiva en relación a la contratación del personal (en ambas fases).

De acuerdo con lo indicado, podremos catalogar la incidencia sobre la alteración en el modo de vida como directo e indirecto, positivo, temporal, puntual, reversible, medio y compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: Los efectos sobre la alteración en el modo de vida, en relación a los puntos analizados, será positivo.

Por tanto, el efecto sobre la alteración en el modo de vida es, directo e indirecto, positivo, permanente, puntual, reversible, medio y compatible.

21

Fase de obra: Las acciones que provocarían alteraciones negativas en el modo de vida durante la fase de construcción serían principalmente la ocupación de los terrenos y el cese de la actividad realizada hasta ese momento en la zona afectada, lo que supondría un cambio en la forma de vida de los propietarios de dichas zonas.

Debido a que el caso que nos ocupa, la parcela es de propiedad privada, y en la actualidad su uso es el agrícola, la incidencia en esta fase vendrá determinada por los puestos de trabajo que previsiblemente serán creados (directamente que trabajen en la propia obra tanto como indirectamente en las necesidades de materiales y otros oficios complementarios que, previsiblemente requieran trabajo y material.

En función de lo señalado, podremos catalogar la actividad como directo e indirecto, positivo, temporal, puntual, reversible, medio y compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: El empleo generado durante la primera fase de construcción desaparecerá o disminuirá considerablemente una vez finalizada ésta. Sin embargo, el mantenimiento de las instalaciones origina unos puestos de trabajo cuantitativamente mucho menores que los generados en la fase de construcción, aunque de mayor duración.

Por tanto el efecto se clasifica en directo e indirecto, positivo, temporal-permanente, parcial, recuperable, medio y compatible.

22

Fase de obra: La afección sobre los usos del suelo, debida a la construcción de las obras, va a suponer una modificación o la limitación de los mismos, así como una alteración en su productividad. Las acciones del proyecto incidirán, principalmente y positivamente, sobre el aprovechamiento del suelo en su aspecto agrícola de partida.

Las acciones que, mayormente, van a repercutir en los usos productivos del suelo

son:

- Circulación de maquinaria.
- Movimiento de tierras, incluido desbroce, zanjas, etc..

Por otro lado, la ejecución de las obras conlleva un movimiento de tierras y circulación de maquinaria que ocasiona un incremento de partículas y gases. Este efecto va a producir una alteración de la productividad agrícola de las parcelas próximas a la obra.

En función de lo analizado, inicialmente, y para la fase de obra lo catalogaremos como directo, negativo, temporal, parcial, recuperable, medio y, finalmente, compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: En esta segunda fase, los efectos serán similares a los de la fase de preparación, minimizados por la disminución del movimiento de maquinaria.

Por otro lado, como expusimos en la matriz de evaluación, tendrá una repercusión positiva una vez terminadas las obras al generar mayor riqueza en el aprovechamiento de la superficie ocupada.

Analizada la actividad en relación al factor considerado, lo catalogaremos como directo e indirecto, negativo y positivo, permanente, parcial, recuperable, medio y, finalmente, compatible.

23

Fase de explotación y mantenimiento: Se hace referencia, en este impacto, a la afección de espacios calificados como de interés natural, de tipo biótico (áreas sensibles, zonas de protección de aves, etc.), tanto como el interés de conservación de elementos culturales-infraestructuras, etc.

En nuestro caso no se prevén afecciones significativas, teniendo en cuenta las medidas protectoras y correctoras que se indican en un capítulo posterior.

En un apartado anterior han quedado definidas, de forma clara, las repercusiones que la actividad puede tener sobre la Zona de especial protección de las aves (ZEPA) denominada "Área Esteparia de la margen derecha del Guadarrama".

Lo único que tendrá lugar en esta fase será el mantenimiento continuado de la afección generada, pero permanente en el tiempo.

Debemos catalogar la actividad en relación a este punto como directa, negativa, permanente, parcial, recuperable, bajo y compatible.

Fase de explotación y mantenimiento: En la fase de explotación, lo único que tendrán lugar será el mantenimiento continuado de la afección generada, disminuida por la retirada de las obras, pero permanente en el tiempo.

Debemos catalogar la actividad en relación a este punto como directa, negativa, permanente, parcial, recuperable, bajo y compatible.

24

Fase de obra: La afección sobre el Patrimonio cultural, caso de producirse, sería sólo en esta fase. Las operaciones de remoción del terreno y apertura de zanjas son susceptibles de afectar al Patrimonio Histórico-Artístico.

En el caso de nuestro proyecto, se realizará un control exhaustivo arqueológico previo a la explotación y de las labores de comienzo de las mismas, especialmente en las zonas que el técnico especialista haya catalogado como más adecuadas para la existencia de restos arqueológicos. Estos trabajos serán ejecutados por un arqueólogo especialista.

Inicialmente hemos de catalogarlo como directo, negativo, temporal, puntual, reversible, bajo e inicialmente compatible.

## **5.6. Jerarquización de los impactos**

Una vez analizadas las alteraciones potenciales sobre el medio que podrán ejercer las diferentes acciones de proyecto, se elabora el presente apartado, cuyo objeto es sintetizar el conjunto de toda la información aportada anteriormente.

Para ello, se han agrupado los diversos elementos del medio en diez unidades básicas de características homogéneas, diferenciados en siete correspondientes al medio físico y cuatro al medio humano.

Los grupos correspondientes al medio físico son:

- Atmósfera
- Geología y geomorfología
- Hidrología superficial y subterránea.
- Edafología.
- Vegetación.
- Fauna.
- Paisaje.

Los elementos del medio humano son:

- Población.
- Usos del suelo.
- Infraestructura.
- Patrimonio cultural.

La ejecución de la obra supone la realización de múltiples actuaciones que modifican de uno u otro modo el estado actual del medio de la zona de nuestro interés.

Estas actuaciones se pueden estudiar desde dos fases independientes:

- Fase de preparación del terreno (obras).
- Fase de explotación y mantenimiento.

De este modo se obtiene una matriz simplificada, en la que se realiza una valoración estimativa de la alteración sobre los grupos de elementos del medio, previamente definidos.

La matriz que se describe, se recoge en el siguiente cuadro:

| <b>UNIDADES BASICAS</b>       | <b>FASE DE PREPARACIÓN DEL TERRENO (OBRA)</b> | <b>FASE DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO</b> |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| - <b>Atmósfera.</b>           | Moderado                                      | Compatible                                 |
| - <b>Geología.</b>            | Compatible                                    | Compatible                                 |
| - <b>Hidrología.</b>          | Compatible                                    | Compatible                                 |
| - <b>Edafología.</b>          | Compatible                                    | Compatible                                 |
| - <b>Vegetación.</b>          | Compatible                                    | Compatible                                 |
| - <b>Fauna.</b>               | Moderado                                      | Compatible                                 |
| - <b>Paisaje.</b>             | Compatible                                    | Moderado                                   |
| - <b>Población.</b>           | Compatible                                    | Compatible                                 |
| - <b>Usos del suelo.</b>      | Compatible                                    | Compatible                                 |
| - <b>Patrimonio Cultural.</b> | Compatible                                    |                                            |

## **5.7. Matriz de Evaluación.**



TRANSFORMACIÓN, CON AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO GUADARRAMA, DE 33,48 HA. PARA RIEGO POR ASPERSIÓN Y 23,25 HA. PARA RIEGO POR GOTEO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMIEL DE TOLEDO (TOLEDO)

**MATRIZ DE EVALUACIÓN**

**TABLA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.**

| IMPLICACIONES FÍSICAS, QUÍMICAS, ECOLÓGICAS,<br>SOCIALES, ECONÓMICAS, CULTURALES Y PAISAJÍSTICAS<br>ALTERACIONES SOBRE ELLAS |                          |                                      | ACCIONES              |    |                                      |    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----|--------------------------------------|----|--|
|                                                                                                                              |                          |                                      | FASE 1.- CONSTRUCCIÓN |    | FASE 2.- EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO |    |  |
| FACTORES                                                                                                                     |                          |                                      |                       |    |                                      |    |  |
| MEDIO FÍSICO                                                                                                                 | Atmósfera                | Contaminación del aire               |                       | 1  |                                      | 1  |  |
|                                                                                                                              |                          | Alteración régimen climático         |                       |    |                                      |    |  |
|                                                                                                                              |                          | Confort sonoro                       |                       | 2  |                                      | 2  |  |
|                                                                                                                              | Geología y Geomorfología | Relieve                              |                       | 3  |                                      |    |  |
|                                                                                                                              |                          | Estabilidad                          |                       | 4  |                                      |    |  |
|                                                                                                                              | Hidrología superficial   | Régimen hídrico                      |                       | 5  |                                      | 5  |  |
|                                                                                                                              |                          | Calidad                              |                       | 6  |                                      | 6  |  |
|                                                                                                                              | Hidrología subterránea   | Recarga de acuíferos                 |                       |    |                                      | 7  |  |
|                                                                                                                              |                          | Calidad                              |                       | 8  |                                      | 8  |  |
|                                                                                                                              | Suelos                   | Soprote físico                       |                       | 9  |                                      |    |  |
|                                                                                                                              |                          | Contaminación                        |                       | 10 |                                      | 10 |  |
| Erosión                                                                                                                      |                          |                                      |                       |    |                                      |    |  |
| MEDIO BIOLÓGICO                                                                                                              | Vegetación               | Destrucción de comunidades vegetales |                       | 11 |                                      |    |  |
|                                                                                                                              |                          | Alteración de las especies vegetales |                       | 12 |                                      | 12 |  |
|                                                                                                                              |                          | Riesgo de incendios                  |                       | 13 |                                      | 13 |  |
|                                                                                                                              | Fauna                    | Hábitats faunísticos                 |                       | 14 |                                      | 14 |  |
|                                                                                                                              |                          | Efecto barrera                       |                       |    |                                      |    |  |
|                                                                                                                              |                          | Atropellos                           |                       | 15 |                                      | 15 |  |
|                                                                                                                              |                          | Poblaciones animales                 |                       | 16 |                                      | 16 |  |
| PAISAJE                                                                                                                      | Unidad paisajística      | Calidad paisajística                 |                       | 17 |                                      | 17 |  |
|                                                                                                                              |                          | Fragilidad paisajística              |                       | 18 |                                      | 18 |  |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO                                                                                                         | Población                | Alteraciones sobre la salud          |                       | 19 |                                      | 19 |  |
|                                                                                                                              |                          | Alteraciones en el modo de vida      |                       | 20 |                                      | 20 |  |
|                                                                                                                              |                          | Empleo                               |                       | 21 |                                      | 21 |  |
|                                                                                                                              |                          | Aceptación social del proyecto       |                       |    |                                      |    |  |
|                                                                                                                              | Usos del suelo           | Uso productivo                       |                       | 22 |                                      | 22 |  |
|                                                                                                                              |                          | Espacios de interés (conservación)   |                       | 23 |                                      | 23 |  |
|                                                                                                                              | Infraestructura          | Infraestructuras                     |                       |    |                                      |    |  |
|                                                                                                                              |                          | Otras                                |                       |    |                                      |    |  |
| PATRIMONIO CULTURAL                                                                                                          | Arqueológico             | Yacimientos arqueológicos            |                       | 24 |                                      |    |  |

## **5.8. Matriz de Decisión.**

### MATRIZ DE DECISIÓN 1/3

**TABLA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.**

| IMPPLICACIONES FÍSICAS, QUÍMICAS, ECOLÓGICAS,<br>SOCIALES, ECONÓMICAS, CULTURALES Y PAISAJÍSTICAS<br>ALTERACIONES SOBRE ELLAS |                          |                                      | CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS |         |           |         |                                          |         |          |         |                     |         |          |         |            |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------|-----------|---------|------------------------------------------|---------|----------|---------|---------------------|---------|----------|---------|------------|---------|
|                                                                                                                               |                          |                                      | POR SU ORIGEN                   |         |           |         | POR SU VARIACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL |         |          |         | POR SU PERSISTENCIA |         |          |         |            |         |
|                                                                                                                               |                          |                                      | Directo                         |         | Indirecto |         | Positivo                                 |         | Negativo |         | Fugaz               |         | Temporal |         | Permanente |         |
|                                                                                                                               |                          |                                      | Fase I                          | Fase II | Fase I    | Fase II | Fase I                                   | Fase II | Fase I   | Fase II | Fase I              | Fase II | Fase I   | Fase II | Fase I     | Fase II |
| FACTORES                                                                                                                      |                          |                                      | Fase I                          | Fase II | Fase I    | Fase II | Fase I                                   | Fase II | Fase I   | Fase II | Fase I              | Fase II | Fase I   | Fase II |            |         |
| MEDIO FÍSICO                                                                                                                  | Atmósfera                | Contaminación del aire               | 1                               | 1       |           |         |                                          |         | 1        | 1       |                     |         | 1        |         | 1          |         |
|                                                                                                                               |                          | Alteración régimen climático         |                                 |         |           |         |                                          |         |          |         |                     |         |          |         |            |         |
|                                                                                                                               |                          | Confort sonoro                       | 2                               | 2       |           |         |                                          |         | 2        | 2       |                     |         | 2        |         | 2          |         |
|                                                                                                                               | Geología y Geomorfología | Relieve                              | 3                               |         |           |         |                                          |         | 3        |         |                     |         |          |         |            |         |
|                                                                                                                               |                          | Estabilidad                          | 4                               |         |           |         |                                          |         | 4        |         |                     |         |          | 4       |            |         |
|                                                                                                                               | Hidrología superficial   | Régimen hídrico                      |                                 |         | 5         |         |                                          |         | 5        |         | 5                   |         |          |         |            |         |
|                                                                                                                               |                          | Calidad                              | 6                               | 6       | 6         | 6       |                                          |         | 6        | 6       |                     |         | 6        |         | 6          |         |
|                                                                                                                               | Hidrología subterránea   | Recarga de acuíferos                 |                                 | 7       |           |         |                                          |         |          | 7       |                     |         |          |         | 7          |         |
|                                                                                                                               |                          | Calidad                              | 8                               | 8       |           |         |                                          |         | 8        | 8       |                     | 8       | 8        |         |            |         |
|                                                                                                                               | Suelos                   | Soprote físico                       | 9                               |         |           |         |                                          |         | 9        |         |                     |         | 9        |         |            |         |
| Contaminación                                                                                                                 |                          |                                      | 10                              | 10      |           |         |                                          | 10      | 10       |         |                     | 10      | 10       |         |            |         |
| Erosión                                                                                                                       |                          |                                      |                                 |         |           |         |                                          |         |          |         |                     |         |          |         |            |         |
| MEDIO BIOLÓGICO                                                                                                               | Vegetación               | Destrucción de comunidades vegetales | 11                              |         |           |         |                                          |         | 11       |         |                     |         |          | 11      |            |         |
|                                                                                                                               |                          | Alteración de las especies vegetales | 12                              | 12      | 12        | 12      |                                          |         | 12       | 12      |                     |         | 12       | 12      |            |         |
|                                                                                                                               |                          | Riesgo de incendios                  | 13                              |         | 13        | 13      |                                          |         | 13       | 13      |                     |         | 13       |         | 13         |         |
|                                                                                                                               | Fauna                    | Hábitats faunísticos                 | 14                              |         | 14        | 14      |                                          |         | 14       | 14      |                     |         | 14       |         | 14         |         |
|                                                                                                                               |                          | Efecto barrera                       |                                 |         |           |         |                                          |         |          |         |                     |         |          |         |            |         |
|                                                                                                                               |                          | Atropellos                           | 15                              | 15      | 15        |         |                                          |         | 15       | 15      |                     |         | 15       |         | 15         |         |
|                                                                                                                               |                          | Poblaciones animales                 | 16                              |         |           | 16      |                                          | 16      | 16       |         |                     |         | 16       |         | 16         |         |
| PAISAJE                                                                                                                       | Unidad paisajística      | Calidad paisajística                 | 17                              | 17      |           | 17      |                                          | 17      | 17       | 17      |                     |         | 17       |         | 17         |         |
|                                                                                                                               |                          | Fragilidad paisajística              | 18                              | 18      |           |         |                                          |         | 18       | 18      | 18                  |         |          | 18      |            | 18      |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO                                                                                                          | Población                | Alteraciones sobre la salud          | 19                              | 19      |           |         |                                          | 19      | 19       | 19      |                     |         | 19       |         | 19         |         |
|                                                                                                                               |                          | Alteraciones en el modo de vida      | 20                              | 20      | 20        | 20      | 20                                       | 20      |          |         |                     |         | 20       |         | 20         |         |
|                                                                                                                               |                          | Empleo                               | 21                              | 21      | 21        | 21      | 21                                       | 21      |          |         |                     |         | 21       | 21      | 21         |         |
|                                                                                                                               |                          | Aceptación social del proyecto       |                                 |         |           |         |                                          |         |          |         |                     |         |          |         |            |         |
|                                                                                                                               | Usos del suelo           | Uso productivo                       | 22                              | 22      |           | 22      |                                          |         | 22       | 22      | 22                  |         |          | 22      |            | 22      |
|                                                                                                                               |                          | Espacios de interés (conservación)   | 23                              | 23      |           |         |                                          |         | 23       | 23      |                     |         |          |         | 23         | 23      |
|                                                                                                                               | Infraestructura          | Infraestructuras                     |                                 |         |           |         |                                          |         |          |         |                     |         |          |         |            |         |
| Otras                                                                                                                         |                          |                                      |                                 |         |           |         |                                          |         |          |         |                     |         |          |         |            |         |
| PATRIMONIO CULTURAL                                                                                                           | Arqueológico             | Yacimientos arqueológicos            | 24                              |         |           |         |                                          |         |          |         |                     | 24      |          |         |            |         |

## MATRIZ DE DECISIÓN 2/3

### TABLA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

| IMPPLICACIONES FÍSICAS, QUÍMICAS, ECOLÓGICAS,<br>SOCIALES, ECONÓMICAS, CULTURALES Y PAISAJÍSTICAS<br>ALTERACIONES SOBRE ELLAS |                          |                                      | CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS |         |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             |         |               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------------------|---------|------------|---------|-------------|---------|---------------|----|
|                                                                                                                               |                          |                                      | POR SU EXTENSIÓN                |         |         |         |         |         | POR SU CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN |         |            |         |             |         |               |    |
|                                                                                                                               |                          |                                      | Puntual                         |         | Parcial |         | Extremo |         | Total                            |         | Reversible |         | Recuperable |         | Irrecuperable |    |
| FACTORES                                                                                                                      |                          |                                      | Fase I                          | Fase II | Fase I  | Fase II | Fase I  | Fase II | Fase I                           | Fase II | Fase I     | Fase II | Fase I      | Fase II |               |    |
| MEDIO FÍSICO                                                                                                                  | Atmósfera                | Contaminación del aire               | 1                               | 1       |         |         |         |         |                                  |         | 1          | 1       | 1           |         |               |    |
|                                                                                                                               |                          | Alteración régimen climático         |                                 |         |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             |         |               |    |
|                                                                                                                               |                          | Confort sonoro                       | 2                               | 2       |         |         |         |         |                                  |         |            | 2       | 2           | 2       |               |    |
|                                                                                                                               | Geología y Geomorfología | Relieve                              | 3                               |         |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             | 3       |               |    |
|                                                                                                                               |                          | Estabilidad                          | 4                               |         |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             | 4       |               |    |
|                                                                                                                               | Hidrología superficial   | Régimen hídrico                      | 5                               |         |         |         |         |         |                                  |         |            | 5       |             |         |               |    |
|                                                                                                                               |                          | Calidad                              | 6                               | 6       |         |         |         |         |                                  |         |            | 6       | 6           |         |               |    |
|                                                                                                                               | Hidrología subterránea   | Recarga de acuíferos                 |                                 | 7       |         |         |         |         |                                  |         |            |         | 7           |         |               |    |
|                                                                                                                               |                          | Calidad                              | 8                               | 8       |         |         |         |         |                                  |         |            |         | 8           | 8       |               |    |
|                                                                                                                               | Suelos                   | Soprote físico                       | 9                               |         |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             | 9       |               |    |
| Contaminación                                                                                                                 |                          | 10                                   | 10                              |         |         |         |         |         |                                  |         |            |         | 10          | 10      |               |    |
| Erosión                                                                                                                       |                          |                                      |                                 |         |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             |         |               |    |
| MEDIO BIOLÓGICO                                                                                                               | Vegetación               | Destrucción de comunidades vegetales | 11                              |         |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             | 11      |               |    |
|                                                                                                                               |                          | Alteración de las especies vegetales | 12                              | 12      |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             | 12      | 12            |    |
|                                                                                                                               |                          | Riesgo de incendios                  | 13                              | 13      |         |         |         |         |                                  |         |            | 13      |             |         | 13            |    |
|                                                                                                                               | Fauna                    | Hábitats faunísticos                 |                                 |         | 14      | 14      |         |         |                                  |         |            |         |             | 14      | 14            |    |
|                                                                                                                               |                          | Efecto barrera                       |                                 |         |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             |         |               |    |
|                                                                                                                               |                          | Atropellos                           | 15                              | 15      |         |         |         |         |                                  |         |            |         | 15          | 15      |               |    |
|                                                                                                                               |                          | Poblaciones animales                 | 16                              | 16      |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             | 16      | 16            |    |
| PAISAJE                                                                                                                       | Unidad paisajística      | Calidad paisajística                 | 17                              | 17      |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             | 17      | 17            |    |
|                                                                                                                               |                          | Fragilidad paisajística              | 18                              | 18      |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             | 18      | 18            |    |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO                                                                                                          | Población                | Alteraciones sobre la salud          | 19                              | 19      |         |         |         |         |                                  |         |            | 19      |             |         | 19            |    |
|                                                                                                                               |                          | Alteraciones en el modo de vida      | 20                              | 20      |         |         |         |         |                                  |         |            | 20      | 20          |         |               |    |
|                                                                                                                               |                          | Empleo                               | 21                              |         | 21      |         |         |         |                                  |         |            | 21      |             |         |               | 21 |
|                                                                                                                               |                          | Aceptación social del proyecto       |                                 |         |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             |         |               |    |
|                                                                                                                               | Usos del suelo           | Uso productivo                       |                                 |         | 22      | 22      |         |         |                                  |         |            |         |             | 22      | 22            |    |
|                                                                                                                               |                          | Espacios de interés (conservación)   |                                 |         | 23      | 23      |         |         |                                  |         |            |         |             | 23      | 23            |    |
|                                                                                                                               | Infraestructura          | Infraestructuras                     |                                 |         |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             |         |               |    |
|                                                                                                                               |                          | Otras                                |                                 |         |         |         |         |         |                                  |         |            |         |             |         |               |    |
| PATRIMONIO CULTURAL                                                                                                           | Arqueológico             | Yacimientos arqueológicos            | 24                              |         |         |         |         |         |                                  |         |            |         | 24          |         |               |    |

### MATRIZ DE DECISIÓN 3/3

#### TABLA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

| IMPPLICACIONES FÍSICAS, QUÍMICAS, ECOLÓGICAS,<br>SOCIALES, ECONÓMICAS, CULTURALES Y PAISAJÍSTICAS<br>ALTERACIONES SOBRE ELLAS |                          |                                      | CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS |         |        |         |        |         |        |         |                                                       |         |          |         |        |         |         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|-------------------------------------------------------|---------|----------|---------|--------|---------|---------|--|
|                                                                                                                               |                          |                                      | POR SU INTENSIDAD               |         |        |         |        |         |        |         | POR LA NECESIDAD DE APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS |         |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          |                                      | Muy alto                        |         | Alto   |         | Medio  |         | Bajo   |         | Compatible                                            |         | Moderado |         | Severo |         | Crítico |  |
| FACTORES                                                                                                                      |                          |                                      | Fase I                          | Fase II | Fase I | Fase II | Fase I | Fase II | Fase I | Fase II | Fase I                                                | Fase II | Fase I   | Fase II | Fase I | Fase II |         |  |
| MEDIO FÍSICO                                                                                                                  | Atmósfera                | Contaminación del aire               |                                 |         | 1      |         | 1      |         |        | 1       |                                                       | 1       | 1        |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Alteración régimen climático         |                                 |         |        |         |        |         |        |         |                                                       |         |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Confort sonoro                       |                                 |         | 2      |         | 2      |         |        | 2       |                                                       | 2       | 2        |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               | Geología y Geomorfología | Relieve                              |                                 |         |        |         |        |         | 3      |         | 3                                                     |         |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Estabilidad                          |                                 |         |        |         |        |         | 4      |         | 4                                                     |         |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               | Hidrología superficial   | Régimen hídrico                      |                                 |         |        |         |        |         | 5      |         | 5                                                     |         |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Calidad                              |                                 |         |        |         |        |         | 6      | 6       | 6                                                     | 6       |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               | Hidrología subterránea   | Recarga de acuíferos                 |                                 |         |        |         |        |         |        | 7       |                                                       | 7       |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Calidad                              |                                 |         |        |         | 8      |         |        | 8       | 8                                                     | 8       |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               | Suelos                   | Soporte físico                       |                                 |         |        |         |        |         |        | 9       |                                                       | 9       |          |         |        |         |         |  |
| Contaminación                                                                                                                 |                          |                                      |                                 |         |        |         |        |         | 10     | 10      | 10                                                    | 10      |          |         |        |         |         |  |
| Erosión                                                                                                                       |                          |                                      |                                 |         |        |         |        |         |        |         |                                                       |         |          |         |        |         |         |  |
| MEDIO BIOLÓGICO                                                                                                               | Vegetación               | Destrucción de comunidades vegetales |                                 |         |        |         |        |         |        | 11      |                                                       | 11      |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Alteración de las especies vegetales |                                 |         |        |         |        |         |        | 12      | 12                                                    | 12      | 12       |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Riesgo de incendios                  |                                 |         |        |         |        |         |        | 13      | 13                                                    | 13      | 13       |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               | Fauna                    | Hábitats faunísticos                 |                                 |         |        |         | 14     | 14      |        |         |                                                       | 14      | 14       |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Efecto barrera                       |                                 |         |        |         |        |         |        |         |                                                       |         |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Atropellos                           |                                 |         |        |         |        |         |        | 15      | 15                                                    | 15      | 15       |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Poblaciones animales                 |                                 |         |        |         |        |         |        | 16      | 16                                                    |         | 16       | 16      |        |         |         |  |
| PAISAJE                                                                                                                       | Unidad paisajística      | Calidad paisajística                 |                                 |         |        |         |        | 17      | 17     |         |                                                       |         | 17       | 17      |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Fragilidad paisajística              |                                 |         |        |         | 18     | 18      |        |         | 18                                                    | 18      |          |         |        |         |         |  |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO                                                                                                          | Población                | Alteraciones sobre la salud          |                                 |         |        |         |        |         | 19     | 19      | 19                                                    | 19      |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Alteraciones en el modo de vida      |                                 |         |        |         | 20     | 20      |        |         | 20                                                    | 20      |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Empleo                               |                                 |         |        |         | 21     | 21      |        |         | 21                                                    | 21      |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Aceptación social del proyecto       |                                 |         |        |         |        |         |        |         |                                                       |         |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               | Usos del suelo           | Uso productivo                       |                                 |         |        |         | 22     | 22      |        |         | 22                                                    | 22      |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Espacios de interés (conservación)   |                                 |         |        |         |        |         | 23     | 23      | 23                                                    | 23      |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               | Infraestructura          | Infraestructuras                     |                                 |         |        |         |        |         |        |         |                                                       |         |          |         |        |         |         |  |
|                                                                                                                               |                          | Otras                                |                                 |         |        |         |        |         |        |         |                                                       |         |          |         |        |         |         |  |
| PATRIMONIO CULTURAL                                                                                                           | Arqueológico             | Yacimientos arqueológicos            |                                 |         |        |         |        |         | 24     |         | 24                                                    |         |          |         |        |         |         |  |

## **6. Plan de gestión de residuos.**

Los residuos generados por la ejecución y puesta en explotación de nuestro proyecto serán, fundamentalmente, los siguientes:

- Excedentes de tierras.
- Filtros, absorbentes, envases contaminados, baterías y líquidos procedentes de las labores de mantenimiento de la maquinaria.
- Restos de tuberías, juntas, tortillería, etc.

Las tierras excedentes, como resultado de la excavación de las zanjas serán retiradas a vertederos de inertes debidamente autorizados, caso de que su volumen sea lo suficientemente importante. De lo contrario, serán extendidas junto a la zona de excavación.

El volumen de tierras excedentes será mínimo, ya que sólo se generará el volumen correspondiente a la propia tubería para la conducción de agua.

Durante la fase de explotación y mantenimiento no se generarán tierras procedentes de ningún tipo de excavación.

En cuanto a los filtros, absorbentes, envases contaminados, baterías y líquidos procedentes de las labores de mantenimiento de la maquinaria, estos se pueden generar tanto durante la fase de obras, como durante la fase de explotación y mantenimiento.

Atendiendo a lo dispuesto en la legislación nacional y autonómica, los líquidos procedentes del mantenimiento de toda la maquinaria utilizada, y concretamente el gasóleo y los aceites usados, serán almacenados en bidones y posteriormente recogidos y transportados por gestor autorizado para su posterior tratamiento, quedando constancia del cambio de aceite en la ficha de mantenimiento de cada una de las máquinas.

Por último, los restos de tuberías, juntas, tortillería, etc., serán retirados a los vertederos de residuos correspondientes.

## **7. Medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la adecuada protección del medio ambiente.**

La propuesta de medidas protectoras y correctoras, basada en la consideración de los distintos aspectos ambientales del territorio afectado y en la tipología de las operaciones implicadas en el proyecto, tiene como objetivo la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, así como la integración ambiental del mismo.

Entre las medidas protectoras se encuentran las propuestas de carácter preventivo, dirigidas al control de las operaciones en la fase de ejecución, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por las actuaciones, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones.

El grupo de medidas correctoras está dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la integración paisajística y la protección del entorno. Se complementan a las medidas ya especificadas en los distintos apartados de este estudio.

Los factores del medio considerados, son los siguientes:

- Contaminación atmosférica.
- Contaminación acústica.
- Permeabilidad territorial y reposición de servicios afectados.
- Suelo.
- Aguas superficiales.
- Aguas subterráneas.
- Vegetación.
- Fauna.
- Patrimonio Histórico- Artístico.
- Vías Pecuarias.

A continuación se indican las medidas preventivas y correctoras propuestas a aplicar sobre los distintos factores del medio. Se incluirá primeramente una descripción del manejo compatible de la explotación que se va a llevar a cabo.

Como condiciones generales se llevará a cabo:

- Seguimiento ambiental durante toda la fase de obra y explotación y mantenimiento por técnico competente en la materia, que asesorará sobre el modo de ejecutar las obras para el cumplimiento de las medidas preventivas propuestas y el cumplimiento de lo establecido por el órgano ambiental, así como la resolución sobre la marcha de imprevistos que puedan aparecer.
- Se respetará y evitará la alteración de las zonas sensibles y hábitats protegidos existentes en las proximidades de la zona de actuación.
- Cualquier tipo de residuo será gestionado conforme a la Ley 10/1998 de residuos, no quedando depositados en el medio.
- Se extremarán las medidas para evitar los vertidos y derrames de sustancias potencialmente contaminantes, tales como aceites, combustibles, hormigones, etc.
- El cambio de lubricantes y aceites de la maquinaria empleada se realizará en talleres autorizados.
- Para la realización de cualquier actividad susceptible de suponer la transformación sensible de la realidad física y biológica, que pudiera hacer imposible la consecución de los objetivos de conservación de los espacios sensibles se solicitará autorización al Organismo Autónomo de Espacios Naturales de Castilla-La Mancha.
- Como medida para la prevención de incendios forestales se propone la adopción de protocolos de actuación en caso de igniciones para el personal de las obras, la existencia a pie de obra de herramientas de primer ataque, el desbroce selectivo en el entorno de la zona de actuación para evitar la continuidad del combustible vegetal, normas para los trabajadores para reducir el riesgo de igniciones, etc.

Indicar en este apartado que no se va a realizar ningún tipo de roturación con el fin de destinar terrenos incultos cubiertos con vegetación natural a la actividad



agrícola. Toda la superficie que se pretende regar se encuentra dedicada a la actividad agrícola como queda reflejado en el mapa de usos y aprovechamientos, en el catastro o en el SIGPAC.

Así, las incidencias que la puesta en regadío puede tener sobre los valores naturales del Área Esteparia de la margen derecha del Guadarrama y la vegetación presente en la zona de estudio son:

- Eliminación de vegetación por cambio de usos del suelo: es un impacto muy grave en las transformaciones en regadío en el que se pierde directamente toda la vegetación natural existente. En nuestro caso, como se ha mencionado anteriormente, no va a existir ningún cambio en el uso del suelo por lo que no se va a generar este impacto.
- Afecciones a la vegetación natural por alteración de la capa freática con drenajes y pozos así como exceso de agua superficial: Este apartado se podría dar en el caso de realizar extracciones abusivas desde el arroyo, de manera que se modifique el nivel freático con las consiguientes afecciones debidas al cambio del régimen hídrico del suelo. En nuestro caso la extracción de agua se realizará de forma ordenada y con los caudales que nos autorice la Confederación Hidrográfica del Tajo, con lo que el nivel freático no se va a modificar sustancialmente. Sí podría ocurrir el caso de que el nivel freático subiera debido a un exceso de riego con la consiguiente modificación de la humedad del suelo en zonas en las que existen comunidades vegetales naturales, con los consiguientes problemas que traería de eliminación de vegetación natural por invasión de otras especies que requieran mayor nivel de humedad desplazando a las existentes.
- Utilización de herbicidas: la utilización de herbicidas podría dañar la vegetación natural por lo que se utilizarán herbicidas específicos en casos estrictamente necesarios y cumpliendo las condiciones para la aplicación de los mismos señaladas en el código de buenas prácticas agrarias, dejando una franja de seguridad de 10 metros entre la vegetación protegida y cultivo en la que no se aplicarán herbicidas, minimizando así los daños que por este aspecto se pudieran ocasionar.
- Eliminación de fauna entomológica polinizadora: se recuerda que la zona está ampliamente dedicada al regadío y que las parcelas se han regado durante

muchos años conservándose la vegetación natural en perfecto estado de conservación. No obstante para evitar que determinados productos puedan afectar a las poblaciones de fauna entomológica polinizadora se tendrá especial cuidado en la aplicación de fitosanitarios y se utilizarán productos de baja afeción a la fauna.

- Introducción de especies exóticas invasoras: los cultivos que se van a cultivar en la superficie regable son los cultivos que se han cultivado durante años en las parcelas de nuestro interés, por lo que no existirá ningún tipo de introducción de especies invasoras.
- Afeción a especies protegidas por la legislación. En la zona de nuestro interés no existen especies de flora protegidas.

### **7.1. Manejo de la superficie regable**

En todo momento se seguirá el Código de Buenas Prácticas Agrarias (BPA) habituales, ya que estas son las técnicas y pautas generales que debe aplicar un agricultor responsable en su explotación, para una mejor orientación en el desarrollo de sus trabajos agrarios, de modo que, garantice el respeto, protección y mejora del medio ambiente.

Para conservar y mejorar nuestro hábitat. La educación ambiental debe estar presente tanto en los individuos como en las comunidades, para adquirir conciencia de nuestro medio y aprender los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros.

Los objetivos y actuaciones que se realizarán en la fase de funcionamiento del proyecto son los siguientes:

#### **Conservación del suelo.**

El suelo, representa el almacén de nutrientes y agua permitiendo ciertos niveles de profundidad en las labores. Hay que impedir la erosión y mejorar la capacidad de retención. Actuaciones:

- Se procurará no realizar el laboreo convencional en la misma dirección que la máxima pendiente (facilita la erosión). Se deben realizar labores siguiendo las curvas del nivel.
- Se consideran alternativas de cultivo (cambios de cultivo) conforme a criterios de conservación de recursos (agua, fertilizantes, energía, etc.) y protección del medioambiente. Un factor muy importante y que se tendrá en cuenta siempre es la gestión de uso de la tierra (rotación de cultivos).

Es necesario combinar la ubicación de los cultivos en las parcelas y la sucesión de los cultivos en el tiempo (rotación), de modo que se limite al máximo la superficie desnuda en invierno, es conveniente mantener un mínimo de vegetación que absorba el nitrógeno del suelo.

#### **Utilización óptima de la energía.**

Dimensionar adecuadamente el parque de maquinaria de la explotación. Los excesos de potencia o el mal funcionamiento de los equipos, son inconvenientes de carácter económico y pueden suponer un impacto negativo para el medio ambiente. Actuaciones:

- Pasar las inspecciones obligatorias a la maquinaria agrícola en las ITV agrícolas.
  - La maquinaria con excesivas horas de funcionamiento, suelen tener poca eficiencia energética, repercutiendo negativamente en el beneficio de la explotación.
  - Un mal mantenimiento de equipos de tratamientos fitosanitarios supone un impacto negativo para el medio ambiente.

#### **Utilización eficiente del agua.**

El agua es el factor más influyente en el proceso de producción agraria y al mismo tiempo el máspreciado, por ello, es necesaria una utilización eficiente del mismo.

Actuaciones:

- Cumplir la normativa vigente sobre concesión de aguas, limitaciones de uso de la Confederación Hidrográfica del Tajo.
  - La utilización de contadores son un instrumento fundamental para el uso eficiente de agua.
- Realizar un mantenimiento de las instalaciones para evitar pérdidas de agua.
  - Reparación de tuberías y sustitución de piezas defectuosas para evitar el despilfarro de agua.
  - Un inadecuado mantenimiento de las instalaciones conlleva una deficiente distribución del agua.

### **Conservación de la biodiversidad.**

La biodiversidad es un patrimonio que también debemos considerar como local y que representa el equilibrio entre los seres vivos. Actuaciones:

- Cumplir la normativa vigente sobre producción, comercialización y utilización de semillas y plantas de vivero.
- Conservación de los nidos de especies protegidas, evitando daños en las tareas de recolección.
- Generalmente, no se debe quemar rastrojos o restos de cosecha, salvo autorización expresa por motivos sanitarios.
- Aislar, mediante franjas labradas (>2 metros de ancho), las zonas de riesgo de incendio, los límites con vegetación protegida, etc..

### **Utilización racional de fertilizantes.**

El uso de fertilizantes en las explotaciones agrarias debe resultar totalmente racional, particularmente en el caso de condiciones agroambientales con recursos limitados. En los sistemas de regadío pueden presentarse problemas de contaminación por el uso excesivo de fertilizantes nitrogenados. Actuaciones:

- Cumplir la normativa de uso de purines y estiércoles (riesgos en el manejo y almacenamiento por propagación y vertido de éstos).
- Planificar con sentido agronómico, el programa de fertilizaciones.
- Evitar las filtraciones al terreno, procedente de fertilizantes nitrogenados, estiércoles o purines.

- **Fertilizantes Nitrogenados**

La aplicación correcta de los fertilizantes es una práctica necesaria para un buen aprovechamiento del nitrógeno por las plantas. Por otro lado, es necesario tener en cuenta las necesidades del cultivo y de las alternativas para aportar lo necesario para que sea asimilado por la planta. Además, se deben conocer los momentos de aplicación para que coincidan con los momentos de mayor necesidad de las plantas.

Como regla general se considerará:

- La fertilización nitrogenada debe adaptarse siempre al desarrollo del cultivo.
- La movilidad del nitrógeno en el suelo, por la poca retención del mismo, puede conllevar riesgos de lixiviación, siendo por tanto necesario en todos los casos efectuar los aportes fraccionados y adaptándose siempre a las características del cultivo y su ciclo vegetativo.
- Este fraccionamiento de los aportes de nitrógeno favorece el rendimiento de los cultivos, al disponer en el momento de mayor necesidad de las cantidades de nitrógeno asimilables; por otra parte, protegen a las aguas subterráneas contra un exceso de nitrógeno, al poder ir efectuando las aportaciones según el ciclo vegetativo de la planta y las condiciones meteorológicas del año.
- De todas formas los abonos con nitrógeno en forma nítrica, al ser ésta una de las formas más móvil en el suelo, y estar por tanto expuesto a los fenómenos de lixiviación y escorrentía, se utilizarán en los estados fenológicos donde la demanda es mayor y la extracción de la planta más rápida, abonado de cobertera en dosis fraccionadas.
- El nitrógeno en forma amoniacal al ser la absorción más lenta por la planta y tener un grado de retención mayor por los suelos, hacen que sean preferibles como abonado de sementera.
- Los abonos con nitrógeno nítrico y amoniacal, al tener un doble contenido con dos formas de nitrógeno, pueden dar soluciones útiles a problemas de

abonado con relación al desarrollo fenológico y al estado del cultivo, haciendo su utilización más amplia.

- El abonado nitrogenado en forma de urea, al hidrolizarse muy rápido y pasar a forma amoniacal, en condiciones normales de temperatura y humedad, hace que su acción sea algo más lenta que las formas amoniacales.
- Es por tanto necesario tener cuidado con la época de aplicación pues al ser muy soluble tiene el riesgo de lavado antes de su hidrólisis.
- Aplicación de fertilizantes en tierras cercanas a cursos de agua.
- Para aquellas zonas de las parcelas situadas próximas al Arroyo de Renales o que por drenaje natural puedan llevar las aguas hasta dicho arroyo, donde la aplicación de abonos cercanos a las corrientes de agua puede alcanzar las aguas superficiales, además del riesgo de infiltraciones por drenaje. Habrá de considerar las siguientes actuaciones:
  - No utilizar fertilizantes líquidos para evitar la escorrentía al curso de agua.
  - Evitar la utilización de abonos de granulometría fina a favor de las más gruesas, para evitar la deriva de los primeros.
  - La aplicación de fertilizantes se efectuará con ausencia de viento y lluvia.
  - Los equipos de aplicación no favorecerán las proyecciones. Se regulará el elemento distribuidor de forma eficaz.
  - Se establecerá un margen de seguridad de 10 metros del curso de agua donde no se fertilizará.
  - Se mantendrá un margen de seguridad de 35-50 metros, donde no se aplicarán abonos orgánicos, estiércol y lisiers.
  - No aplicar estiércoles y purines sobre terrenos encharcados o con nieve.

### **Utilización racional de fitosanitarios.**

En determinadas circunstancias resulta obligado el uso de productos fitosanitarios para combatir o prevenir los efectos de agentes nocivos. En tal caso, el objetivo general es, por una parte; garantizar su propia salud y la de los demás, y por otra, evitar la repercusión medioambiental y sanitaria de los productos de consumo, hemos de ir a una utilización racional de los mismos. Actuaciones:

- Utilizar productos autorizados en cada tratamiento y cultivo.

- La Orden APA/326/2007 concreta las obligaciones específicas, establecidas por las disposiciones comunitarias, sobre el registro de datos de uso de productos fitosanitarios y sobre los controles analíticos realizados, que incumben a los agricultores, en el ámbito de la producción primaria, para asegurar el cumplimiento de la normativa comunitaria en materia de higiene de los alimentos y piensos. Establece los **datos que deben registrarse como consecuencia de la utilización de productos fitosanitarios y otros plaguicidas** para la protección de las cosechas destinadas a ser consumidas como piensos o alimentos, incluidas las fases de cultivo, almacenamiento y transporte.

Los agricultores deberán llevar, DE FORMA ACTUALIZADA, un registro de datos de la explotación, en soporte papel o soporte informático, en el que se asentará, a continuación de la fecha correspondiente, la información relativa a las siguientes operaciones:

*-Para cada tratamiento plaguicida realizado (independientemente de quien lo realiza):*

- Cultivo, cosecha, local o medio de transporte tratado.
- Plaga, incluidas las malas hierbas, motivo del tratamiento.
- Producto utilizado, nombre comercial y número de registro.

*-Para cada análisis de plaguicidas realizado (por propia voluntad del agricultor, por exigencias del sistema de producción que practique, así como los realizados en controles efectuados sobre sus cosechas que le hayan sido notificados por los servicios oficiales):*

- Cultivo o cosecha muestreados.
- Sustancias activas detectadas.
- Número de boletín de análisis y laboratorio que lo realiza.

*-Para cada cosecha o cada partida de cosecha comercializada:*

- Producto vegetal.
- Cantidad del mismo expedida.
- Nombre y dirección del cliente o receptor.

Se considera cumplido el requisito de llevar el registro de datos en todos aquellos casos en que el agricultor MANTENGA ACTUALIZADO, para otros fines o compromisos (agricultura ecológica, ayudas agroambientales, sistemas de

calidad, etc.), un registro de datos de la explotación en el que consten, al menos, dichos datos.

El registro se mantendrá **a disposición de la autoridad competente** durante un periodo **mínimo de dos años**, contados a partir de la finalización de cada campaña agrícola.

- La aplicación de fitosanitarios exige unos equipos de protección individual y el cumplimiento de unas normas fundamentales de protección a la salud e higiene personal, así como un respeto al medio ambiente.

### **Reducción de la contaminación de origen agrario.**

En el marco de un manejo racional de la actividad agraria, resulta obligado planificar la adecuada eliminación de residuos y restos que generen contaminación en el medio. Actuaciones:

- Retirar de las parcelas y depositar en lugares apropiados los derivados de plásticos y otros residuos.
- No abandonar los cultivos una vez agotada su vida útil económica, y en cualquier caso mantener libre de plagas y enfermedades susceptibles de transmitirse a otros lugares o explotaciones.

En las parcelas de nuestro interés, se dará cumplimiento a las especificaciones relacionadas con los abonados nitrogenados que aparecen reflejadas en la Orden de 10-01-2007, por la que se aprueba el Programa de Actuación aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias en Castilla-La Mancha. Se tendrán en cuenta las dosis máximas de nitrógeno a aplicar así como las recomendaciones en la aportación.

## **7.2. Medidas en la fase de construcción**

### **Contaminación atmosférica.**

Como medida preventiva para evitar el incremento del nivel de emisión de polvo y



partículas derivadas de los trabajos de construcción se prescribe, en épocas de baja pluviometría, el riego en aquellas zonas donde interese evitar que se levante más polvo porque pueda suponer una fuente importante de generación de polvo y partículas.

Se dará cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, manteniendo en regla todos los motores de la maquinaria y vehículos de carga. Se exigirá, por parte de la Vigilancia Ambiental, el estricto cumplimiento de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.). Asimismo, se prescribe, durante la ejecución de las obras, el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra que disminuya la emisión de gases contaminantes.

#### **Contaminación acústica.**

Como medida preventiva para minimizar el incremento de niveles sonoros producidos por la maquinaria utilizada, se deberá llevar de forma genérica un correcto mantenimiento de la misma, que permita el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de ruidos en maquinaria de obras públicas. Asimismo, en aquellos tramos del trazado próximos a zonas urbanas se prescribe la propuesta de no realizar obras o movimientos de maquinaria fuera del período diurno (23:00 h - 07:00 h).

#### **Permeabilidad territorial y reposición de servicios afectados.**

Se han considerado las estructuras necesarias que permitan mantener la permeabilidad territorial en el área afectada, asimismo, se contempla la reposición de todos los servicios afectados.

Debido a la singularidad de la zona, se atenderá en todo momento a las indicaciones que salgan de la evaluación ambiental por parte del Órgano Ambiental, y en lo referente a la permeabilidad territorial, queda prohibido la apertura de nuevos caminos.

No se invadirá nuevos terrenos para la creación de desvíos provisionales o definitivos, para ello se colocarán chapas metálicas que permita el paso de la maquinaria, mientras se procede a la instalación de la tubería, que deberá ser retirada a la mayor brevedad.

### **Suelo.**

Para minimizar la afección a la geomorfología, la destrucción de zonas de cultivo, matorral y vegetación arbolada y la alteración paisajística en el entorno del trazado, se limita al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de las obras.

En el trazado de pistas y caminos de acceso a las obras prevalece la prevención ante posibles impactos, prohibiéndose la apertura de nuevos caminos.

La maquinaria utilizará la red de caminos ya existente.

Durante la fase de construcción se propone la señalización y jalonamiento adecuado de la zona de obras, evitando que los daños sobre el medio sean superiores a los estrictamente necesarios. El jalonamiento debe ser revisado durante toda la fase de construcción, reponiendo aquel que eventualmente pueda ser dañado. Tras la finalización de las obras se procederá a su retirada.

En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales. Esta medida, de carácter general, deberá cumplirse siempre que se produzcan vertidos de sustancias contaminantes en cualquier punto de la zona de obras.

Se realizará una labor de vigilancia y control por parte de la Dirección de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental con la que se evitará ocupar más suelo del necesario, restringiendo el tránsito de vehículos, y por lo tanto la compactación del suelo, a las zonas previamente jalonadas.

En aquellas zonas donde sea inevitable la ocupación del suelo, será utilizado zonas de cultivos agrícolas.

No se realizarán socavones ni habrá zanjas abandonadas tras las obras.

Sobre todas aquellas superficies que tras los movimientos de tierras (en caso de que fueran necesarios) queden sin un recubrimiento edafológico, se extenderá una capa de tierra vegetal con objeto de restaurar las condiciones edafológicas anteriores a la actuación y permitir el desarrollo de plantaciones.

### **Aguas superficiales.**

Se extremarán las medidas protectoras durante las obras, manteniendo libres de obstáculos las líneas de escorrentía que pudieran impedir la libre circulación de las aguas.

Se llevará a cabo un estricto control para evitar posibles vertidos al sistema hidrológico, de grasas, aceites, combustibles u otras sustancias, bien de modo accidental o, derivado de las operaciones de recarga de combustible y puedan provocar procesos de contaminación o disminución de la calidad de las aguas.

En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales. Esta medida de carácter general deberá cumplirse siempre que se produzcan vertidos de sustancias contaminantes en cualquier punto de la zona de obras.

El depósito de material de excavación de la zanja y el almacenamiento de cualquier tipo de material no ocupará, ni temporal ni permanentemente, ningún curso de agua superficial.

### **Aguas subterráneas.**

No podrán almacenarse materiales de obra, residuos sólidos urbanos, residuos no

inertizados o de dudosa caracterización y cualquier otro elemento, en zonas desde las que directa o indirectamente, por erosión, escorrentía o lixiviación puedan verse afectadas las aguas subterráneas.

### **Vegetación.**

En la fase de obra, y antes de comenzar los movimientos de tierras, deberán señalarse, mediante jalonamiento, las zonas de afección previstas, para evitar la destrucción de ejemplares de especies vegetales protegidas y disminuir el impacto visual. Estas zonas de afección deberán permanecer visibles durante toda la fase de construcción, siendo la Dirección de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental los responsables del control y vigilancia del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras.

Con objeto de disminuir la afección a la vegetación del entorno de la obra por deposición de partículas de polvo, si es necesario, se regarán periódicamente los caminos auxiliares y la propia traza de la obra para limitar el polvo generado por el tráfico de los vehículos pesados y de la maquinaria. Este aspecto cobra especial importancia durante la estación seca.

El tráfico de maquinaria pesada y de camiones en el entorno de la obra, así como su permanencia durante un cierto tiempo, constituyen un riesgo para la vegetación por potenciales afecciones derivadas de vertidos accidentales. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas de prevención de la contaminación de suelos, contempladas en el apartado correspondiente a las medidas de prevención y corrección del impacto sobre el suelo.

En cualquier caso, se prohíbe la destrucción o deterioro de los hábitat de protección especial, que sólo podrán otorgarse en atención a intereses públicos de orden superior cuando no existan alternativas posibles.

### **Fauna.**

El control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento previo al inicio

de las obras, previsto para minimizar la ocupación de suelos, permitirá la no destrucción adicional de hábitats de fauna.

A nivel general, si se llevan a cabo las medidas preventivas, calendario de actuación de tal manera que no se realicen trabajos en época de reproducción y cría de las especies presentes, y una correcta vigilancia ambiental, las posibles afecciones se minimizarán.

Las medidas previstas de protección del medio hidrológico permitirán minimizar los impactos sobre la fauna asociada a riberas e ictiofauna.

El movimiento de la maquinaria de obra, así como las operaciones de movimientos de tierras supondrán un aumento de los niveles sonoros que afectarán a la fauna presente en el ámbito de la actuación. En este sentido, se planificarán las obras de forma que se afecte lo menos posible en los periodos de máxima sensibilidad de la fauna (reproducción y cría) presente en la zona. En caso de detectarse la reproducción de especies protegidas en las inmediaciones de esta zona de actuación, que pudieran verse afectadas por las obras, éstas no se llevarán a cabo durante el periodo de reproducción, debiéndose aplazar las mismas hasta final de dicho periodo. El periodo menos perjudicial sería en invierno.

Se evitarán los trabajos nocturnos, no llevándose a cabo las conducciones en ese horario, para no provocar afecciones a las comunidades animales por emisión de ruido.

#### **Patrimonio histórico- artístico.**

En el área de actuación no se tiene constancia de la existencia de restos arqueológicos. No obstante ante la posibilidad de que durante la ejecución de las obras pudieran realizarse hallazgos casuales de yacimientos no conocidos en la actualidad, o no inventariados, se procederá a comunicar a la Administración competente su descubrimiento, de conformidad con lo legislación vigente.

En caso de que se encuentren yacimientos que pudieran verse afectados, se actuará conforme al artículo 52 de la Ley 4/2013 de 16 de mayo de Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha, garantizando en todo momento el control arqueológico conforme a lo que establezcan los Servicios Periféricos de Toledo de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte.

### **Otras medidas.**

Generación de residuos. Todos los residuos generados tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento de la actividad, bien sean residuos peligrosos o no, e independientemente del origen de los mismos, estarán sujetos a lo dispuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, así como en el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos, y el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, que lo modifica, y el Plan Regional de Gestión de Residuos Peligrosos (Decreto 158/2001, de 5 de junio).

En el proceso de ejecución de obras se deberá cumplir con lo dispuesto en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla-La Mancha, aprobado por el Decreto 189/2005, de 13-12-2005.

Tanto durante la fase de obras como durante la fase de funcionamiento, se deberá prestar especial atención a los vertidos líquidos procedentes de la maquinaria empleada, y concretamente, a los aceites usados, que deberán ser almacenados en bidones, posteriormente recogidos y transportados para su posterior tratamiento.

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria y cambios de aceite se realizarán en taller autorizado, o en su defecto, el promotor se deberá inscribir en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos. En caso de cualquier incidencia como derrame accidental de combustibles o lubricantes, se actuará de forma que se restaure el suelo afectado, extrayendo la parte de suelo contaminado que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.

La colocación de tuberías se realizará de forma simultánea a la apertura de las zanjas, rellenándose éstas con tierras procedentes de la propia excavación y realizándose la operación lo más rápidamente posible, con objeto de evitar la pérdida de las propiedades del suelo. En cualquier caso, una vez finalizadas las obras, se restablecerán las condiciones morfológicas del terreno a lo largo del trazado de las tuberías, de forma que no se aprecien acumulaciones de tierra o desniveles ocasionados por el relleno irregular de las zanjas.

### **7.3. Medidas en la fase de explotación y funcionamiento**

- Seguimiento de la red de control de los caudales y volúmenes bombeados, a partir de lecturas periódicas en los contadores volumétricos.
- Seguimiento del estado de los hábitats protegidos existentes en la zona de actuación.
- El Plan de Explotación se someterá, además de a los condicionantes que se han establecido en el estudio, a un Plan de Vigilancia Ambiental que impida que se produzcan desviaciones negativas en su desarrollo, que ocasionen afecciones de intensidad ambiental no compatible con la conservación de los ecosistemas afectados por la actuación.
- Se llevará a cabo un seguimiento hidrológico y ambiental durante toda la fase de explotación por técnico competente en la materia, que se encargará del cumplimiento de las medidas preventivas propuestas y del cumplimiento de lo establecido por el órgano ambiental, así como la resolución sobre la marcha de imprevistos que puedan aparecer.
- Se llevará a cabo el Manejo de acuerdo a lo especificado en el presente Estudio de Impacto Ambiental.
- Para evitar contaminaciones de capas freáticas por fertilización abusiva se cumplirá con lo indicado en el Código de Buenas Prácticas Agrarias.
- Se elevará el primer alambre de la espaldera hasta los 60 centímetros, con la finalidad de facilitar el paso de aves esteparias y evitar posibles choques.
- Durante la fase de explotación, los residuos procedentes de tratamientos fitosanitarios se gestionarán a través de gestor autorizado en los términos que

establece el Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre Envases de Productos Fitosanitarios.

- Protección del suelo. Con la finalidad de disminuir el riesgo de salinización o alcalinización del suelo, se valorará la calidad de las aguas empleadas en el riego, ponderando, en su caso, las necesidades de lavado del mismo y el dimensionamiento de la red de drenaje.
- El control del agua extraída se llevará a cabo mediante la instalación de un contador conforme a lo establecido en la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo de 2009 (BOE nº 128, de 27 de mayo), por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua de dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo. El contador se instalará en la tubería de impulsión, lo más cerca posible de la toma, dentro de una arqueta protegida que permita la lectura directa desde el exterior.
- Se empleará el arado intercepa para eliminar hierbas adventicias, en lugar de aplicar tratamientos herbicidas.
- Plan de desmantelamiento. Una vez finalizada la actividad de forma permanente, se eliminarán las instalaciones, se retirarán todos los restos de material, residuos o tierras sobrantes a vertederos adecuados a la naturaleza de cada residuo y se restaurarán los terrenos ocupados a su estado original, dejando el área de actuación en perfecto estado de limpieza. El desmontaje y la restauración se realizará en el plazo máximo de un año tras la finalización de la actividad y se pondrá en conocimiento del Servicio de Calidad e Impacto Ambiental de los Servicios Periféricos de la Consejería de Agricultura en Toledo para dar por finalizado el expediente.
- Para llevar a cabo el programa de seguimiento y vigilancia, por parte del promotor se designará un responsable del mismo, que podrá ser personal interno o externo de la empresa promotora, y se notificará su nombramiento al Órgano Sustantivo y al Órgano Ambiental. El seguimiento y la vigilancia se llevará a cabo de acuerdo con lo indicado en el programa de vigilancia y seguimiento del Estudio de Impacto Ambiental.



## **8. Programa de vigilancia ambiental.**

El Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A.) se realiza con el fin de efectuar la comprobación del cumplimiento de todas las medidas preventivas y correctoras expuestas en este Estudio Ambiental.

Objetivos del P.V.A:

- Que el funcionamiento de las estructuras proyectadas, por lo que respecta a sus implicaciones medioambientales, sean llevadas a cabo conforme a lo establecido por el Estudio Ambiental (E.A.), y se ajustan a las previsiones realizadas del mismo.
- Que son asumidas, incorporadas al proyecto y correctamente puestas en práctica, todas las medidas correctoras y recomendaciones propuestas.
- Que las repercusiones medioambientales producidas por la puesta en práctica del Proyecto y de las medidas correctoras, entran dentro de los márgenes y se ajustan a las previsiones realizadas.
- Que las medidas propuestas son eficaces y que no se producen afecciones no previstas o de difícil estimación en el momento de la redacción de este estudio.
- Que en caso de aparecer especies catalogadas se busquen medidas para su no afección.

### **8.1. Controles en la fase de explotación.**

#### **8.1.1 CALIDAD ATMOSFÉRICA.**

- **OBJETIVO.** Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas emitidas por movimiento de tierras y tránsito de maquinaria agrícola, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.

- **ACTUACIONES.** Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona, analizando especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de zonas habitadas, así como la acumulación de partículas sobre la

vegetación existente.

- LUGAR DE INSPECCIÓN. Toda la zona de actuación, y en particular, áreas de importancia botánica y faunística cercana a las parcelas.

- PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES. Nubes de polvo y acumulación de partículas sobre la vegetación. Se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en periodos de sequía prolongada.

- PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN. Las inspecciones serán mensuales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Serán semanales en periodos secos prolongados.

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN. Riegos o intensificación de los mismos. Limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.

### **8.1.2 CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS DE LA MAQUINARIA.**

- OBJETIVO. Verificar el correcto estado de la maquinaria agrícola en lo referente al ruido emitido por la misma.

- ACTUACIONES. Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas agrícolas que se empleen en la explotación agrícola. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria agrícola, mediante una identificación del tipo de máquina así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidas en el R.D. 245/1989 de 27 de febrero y sus posteriores modificaciones.

- LUGAR DE INSPECCIÓN. Parcelas afectadas por el regadío.

- **PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES.** Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria agrícola serán los establecidos en el R.D. 245/1989 de 27 de febrero y sus posteriores modificaciones.
- **PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN.** Se efectuará con el comienzo de la época de riegos.
- **MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN.** Si se detectase que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.

### **8.1.3 CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS AMBIENTALES.**

- **OBJETIVOS:** Garantizar que los niveles acústicos no afecten a zonas habitadas y/o espacios naturales protegidos.
- **ACTUACIONES.** Se realizarán mediciones, mediante sonómetro homologado, que permita obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dB(A), en un intervalo de 15 minutos en la hora de más ruido.
- **LUGAR DE INSPECCIÓN.** Los puntos de medición se elegirán para cada caso concreto, debiendo situarse donde se prevean los máximos niveles de ruido. Se realizarán mediciones en áreas de importancia faunística, dentro de una franja de 300 metros desde la zona de actuación, y en ambas márgenes de la misma.
- **PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES.** Los máximos aceptables, en principio, deberán ser de 65 dB(A) por el día (8:00 a 22:00 h) y 55 dB(A) por la noche (22:00 a 8:00 h) en zonas habitadas. De forma previa al inicio de las obras se realizarán mediciones, anotando los niveles acústicos existentes que si fueran superiores a los máximos establecidos, se admitirán como umbrales. Se controlará que las actividades especialmente ruidosas no se realicen durante las horas normales de reposo (22:00 a 8:00 h).

Si se realizasen trabajos nocturnos, el responsable del Programa será informado con antelación.

- PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN. Toda la fase de explotación y mantenimiento, mediante una medición mensual durante el día y, si fuese necesario, otra por la noche.

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN. Se realizarán encuestas en las zonas habitadas cercanas a los puntos generadores de ruido. Si se sobrepasasen los umbrales, se establecerá un Programa estratégico de reducción en función de la operación generadora de ruido.

#### **8.1.4 CONTROL DEL MOVIMIENTO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA.**

- OBJETIVOS: Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje natural, a las características de los suelos, a los recursos culturales o a la vegetación y, por consiguiente, a los diferentes hábitats faunísticos.

- ACTUACIONES. Se controlará que la maquinaria agrícola restringe sus movimientos a las zonas estrictamente de regadío. Si existieran recursos naturales o culturales valiosos, deberá jalonarse para limitar el movimiento de la maquinaria.

- LUGAR DE INSPECCIÓN. Se controlará toda la zona de actuación, y especialmente las zonas con recursos naturales o culturales valiosos.

- PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES. Como umbral inadmisibles se considerará el movimiento incontrolado de cualquier máquina agrícola y, de forma especial, aquella que eventualmente pudiera dañar a recursos de interés. En caso de ser preciso, se verificará el jalonamiento en las zonas que lo requieran.

- PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN. Se realizarán, con carácter mensual,

inspecciones de toda la zona y su entorno. Se comprobará así mismo el estado del jalonamiento provisional.

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN. Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de los lugares de mayor valor ambiental y, en su caso, de la utilidad de los jalonamientos. Si se produjese algún daño por movimiento incontrolado de maquinaria, se procederá a la restauración de la zona afectada.

## **8.2. Seguimiento y control de los hábitats protegidos.**

### **8.2.1 VIGILANCIA DE LA PROTECCIÓN DE ESPECIES Y COMUNIDADES SINGULARES.**

- OBJETIVOS. Garantizar que no se produzcan movimientos incontrolados de maquinaria agrícola o afecciones no previstas en zonas con singularidades botánicas, que no se produzca el pastoreo de la zona de hábitats y que no existe afección a los hábitats protegidos en la fase de funcionamiento del proyecto.

- ACTUACIONES. De forma previa al inicio de la actuación se señalarán las zonas singulares por aspectos botánicos. En caso de situarse muy próximas, siendo previsible su afección, se propondrá su jalonamiento provisional. Durante la ejecución de los riegos se verificará la integridad de dichas zonas y, en su caso, el estado de los jalonamientos. Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

Durante la época de riegos se realizará un control mensual de la vegetación protegida de manera que se garantice que no se afecta a la misma.

Se realizará un control continuo de que no se realiza pastoreo en la finca.

- LUGAR DE INSPECCIÓN. Áreas de fragilidad o interés botánico atravesadas o situadas en el entorno de las parcelas. La zona de inspección será de 200 metros a cada margen de la zona de riegos.

- **PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES.** Se controlará el estado de las plantas, detectando los eventuales daños sobre las mismas. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos caminos o residuos. En el caso de haberse planteado jalonamientos provisionales, se analizará el correcto estado de los mismos.

- **PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN.** Las inspecciones se realizarán de forma mensual, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones en las zonas singulares.

- **MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN.** Si se detectasen daños a comunidades vegetales o especies singulares, se elaborará un Proyecto de restauración, que habrá de ejecutarse a la mayor brevedad posible. Si se detectasen daños en los jalonamientos provisionales, se procederá a su reparación.

Si se detectasen daños por mal funcionamiento de los sistemas de riego o por un uso indebido de productos fitosanitarios se procederá a su arreglo o modificación de las condiciones de manejo.

Si se detecta que el manejo no es el adecuado se procederá a elaborar un nuevo plan de manejo.

### **8.2.2 CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA. FAUNA TERRESTRE Y AVIFAUNA.**

Dado que la biología, costumbres y movimientos de las especies de aves de la zona son distintas a lo largo del año, se considera necesario para un correcto control de las mismas la realización de dos tipos de muestreos al objeto de detectar visual o auditivamente las principales aves de interés de la zona:

1. Recorridos lineales en coche con estaciones de escucha de 5 minutos cada 500 metros., siguiendo los caminos que pasan por la zona y su entorno inmediato.

Este método es adecuado para detectar la mayor parte de las especies por lo que además de permitir el censo de avutarda, sisón y aguiluchos durante la temporada de cría e invernada, se realizaría para el control estacional durante el verano y otoño. Dada la importancia de la temporada de cría, y las diferencias fenológicas entre las especies, en esta estación se realizarían tres muestreos en dos fechas distintas, la más tardía repetida al atardecer para estimar mejor la población de alcaraván, de hábitos preferentemente crepusculares.

2. Recorridos lineales a pie por las parcelas limítrofes no sometidas a riego en el momento de muestreo primaveral e invernal. Este método permite no subestimar la presencia de especie menos detectables como son las de menor tamaño.

En cada trimestre se hará así mismo un seguimiento de las medidas de conservación, restauración y compensatorias que determine la DIA, según se vayan realizando.

- OBJETIVOS. Garantizar una incidencia mínima de la actuación sobre la avifauna y la fauna terrestre presente en la zona en la fase de funcionamiento.

- LUGAR DE INSPECCIÓN. Parcelas de actuación.

### **8.3. Medio socioeconómico.**

#### **8.3.1 VIGILANCIA DEL MANTENIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL.**

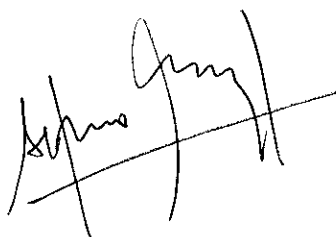
- OBJETIVOS. Verificar que durante la fase de explotación y mantenimiento, se mantienen la continuidad de todos los caminos y sendas afectadas y que, en caso de cortarse alguno, se repondrá a la mayor brevedad posible, no invadiendo nuevos terrenos para la creación de desvíos provisionales o definitivos.

- ACTUACIONES. Se verificará la continuidad de los caminos por su mismo trazado, quedando prohibido los desvíos provisionales. En cualquier caso se señalarán los caminos interceptados.
  
- LUGAR DE INSPECCIÓN. Todos los caminos y sendas cortados por el trazado de la infraestructura.
  
- PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES. Se considerará inaceptable la invasión de terrenos distintos a los caminos actuales, distintos de su recorrido actual.
  
- PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN. Las inspecciones se realizarán semanalmente mediante recorridos de la traza y los caminos interceptados.
  
- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN. En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se restituirá a la mayor brevedad por su mismo trazado.

#### **8.4. Manual de buenas prácticas agrícolas**

Se controlarán todos los aspectos señalados en el apartado de Manejo dentro de Medidas preventivas y correctoras. Cualquier incidencia que se observe se apuntará en el correspondiente libro de registro. Se controlará también que la aplicación de abonos nitrogenados se realiza conforme a lo establecido en el Plan de Actuación para zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

En Toledo a 11 de julio de 2015



El alumno: Alfonso Sanmiguel Martínez