

# **PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO.**

Promotor

**COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN  
IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO**

Emplazamiento

**TALAYUELA, TIETAR, ROSALEJO Y PUEBLONUEVO  
DE MIRAMONTES (CÁCERES)**

Fecha

**OCTUBRE de 2016**

Autor:

**Ricardo Miranda Rodríguez**  
Ingeniero Agrónomo

# **MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO.**

- **MEMORIA.**
  - *Anexo nº 1: Características climatológicas.*
  - *Anexo nº 2: Necesidades de agua de los cultivos.*
  - *Anexo nº 3: Indicadores de ahorro de agua.*
  - *Anexo nº 4: Cálculos hidráulicos.*
  - *Anexo nº 5: Implementación de tecnologías TIC: Sitio Web y Gestor documental y Administrativo.*
  - *Anexo nº 6: Instalación de aforadores.*
  - *Anexo nº 7: Estudio de impacto ambiental*
  
- **PLIEGO DE CONDICIONES.**
  
- **PRESUPUESTO.**
  
- **PLANOS.**
  
- **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.**

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE  
REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO.**

**INDICE**

1.- OBJETO DEL PROYECTO .....	4
2.- MOTIVACIÓN Y DIRECTRICES DEL PROYECTO .....	4
2.1.- MOTIVACIÓN .....	4
2.2.- FINALIDAD .....	4
3.- AUTOR.....	4
4.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA REGABLE .....	4
4.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA EN EXPLOTACIÓN.....	6
4.2.- SITUACIÓN DE PARTIDA .....	6
5.- OBJETIVOS Y METAS .....	7
6.- NORMATIVA DE APLICACIÓN AL PROYECTO.....	8
7.- INGENIERÍA DE LAS OBRAS .....	11
7.1.- SUSTITUCIÓN DE CANALETAS POR TUBERÍAS .....	11
7.1.- IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE MEDICIÓN DE AGUA .....	11
8.- MEJORA DE LA GESTIÓN DEL RIEGO Y DE LA COMUNIDAD DE REGANTES .....	12
8.1.- INTRODUCCIÓN .....	12
8.2.- CRITERIOS DE DISEÑO .....	13
8.3.- INFORMACIÓN DE PARTIDA.....	13
8.4.- SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN .....	13
8.5.- SERVICIO DE EXPLOTACIÓN HIDRÁULICA Y DE MANTENIMIENTO .....	14
9.- AHORRO DE AGUA: TABLA RESUMEN.....	14
10.- PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO .....	15
11.- PRESUPUESTO GENERAL Y HOJA RESUMEN.....	15
12.- CONCLUSIÓN.....	16

---

## **1.- OBJETO DEL PROYECTO.**

El presente proyecto se redacta por encargo de la Comunidad de Regantes de la Margen izquierda del pantano de Rosarito domiciliada en la calle General Yagüe, 2 de Talayuela, Cáceres.

Tiene por objeto definir las condiciones técnicas, económicas y administrativas que han de observarse en las obras de mejora, destinadas a modernizar la red de riego de la comunidad peticionaria.

## **2.- MOTIVACIÓN Y DIRECTRICES DEL PROYECTO.**

### **2.1.- MOTIVACIÓN.**

Encargo de la Comunidad de Regantes de la Margen Izquierda del Pantano de Rosarito, para mejorar y modernizar la red de riego de su competencia.

El encargo surge como consecuencia de lo dispuesto en el DECRETO 82/2016, de 21 de junio (D.O.E. n.º 122, de 27 de junio de 2016), que establece que se establece las bases reguladoras de las ayudas a la mejora y modernización de regadíos en Extremadura y la ORDEN de 3 de agosto de 2016 por la que se establece la convocatoria de ayudas para el ejercicio 2016.

### **2.2.- FINALIDAD DEL PROYECTO.**

La finalidad del proyecto es el ahorro de agua, la mejora y modernización de las infraestructuras de riego, así como las condiciones de las redes de drenaje y los mecanismos de gestión de riego.

Con la mejora y modernización de la red de riego aumentará la eficiencia del riego y por lo tanto el ahorro de agua utilizada en los regadíos. También se mejorarán las condiciones ambientales al disminuir las filtraciones que recargan las unidades sedimentadas que pueden ocasionar problemas de drenaje y de salinización.

La modernización también consistirá en la implantación de Tecnología de la Información y la Comunicación, TIC, que además de mejorar la gestión del riego, mejorará la de la Comunidad de Regantes.

## **3.- AUTOR DEL PROYECTO.**

El presente documento se redacta a solicitud de la propiedad por el Ingeniero Agrónomo Ricardo Miranda Rodríguez, colegiado número 364 en el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Extremadura, con domicilio en la calle Ramón Franco, 18 3º - E en Navalmoral de la Mata, Cáceres. (Teléfonos: 927 53 43 98 – 699 78 85 64)

## **4.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.**

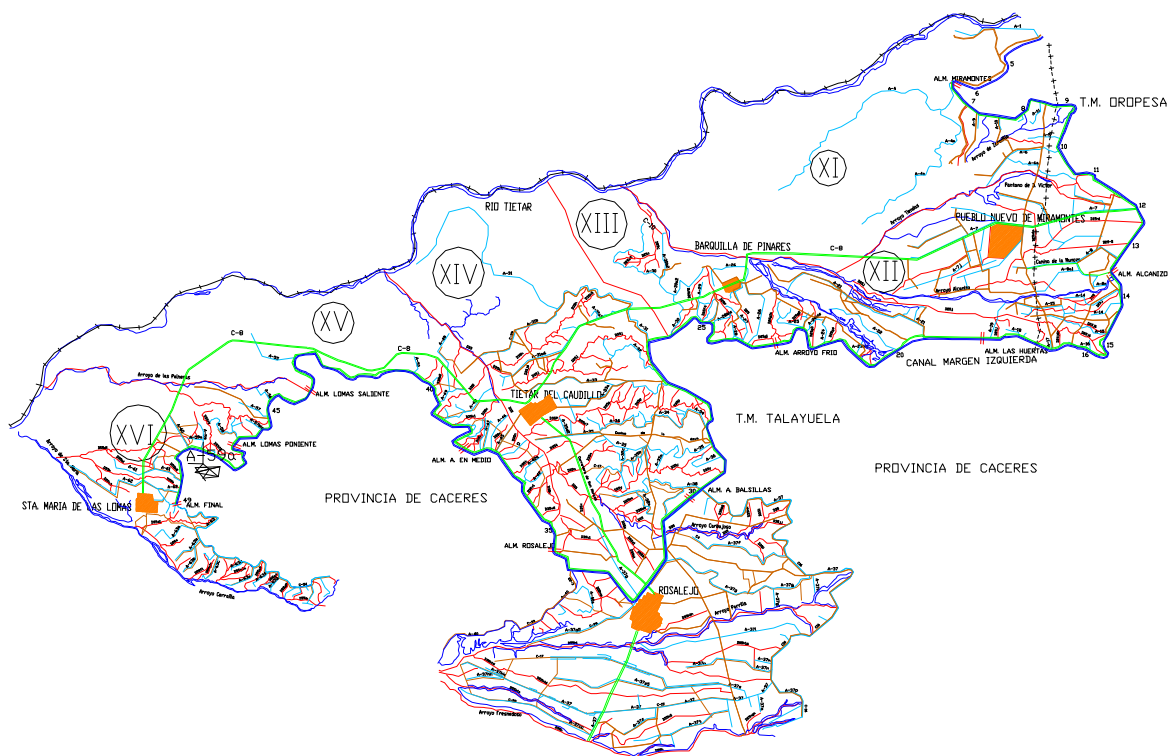
La zona regada por la red de la Comunidad de regantes de la margen izquierda del pantano de Rosarito, se extiende a lo largo de la margen izquierda del río Tietar, en el Noreste de la provincia de Cáceres.

La zona así delimitada cuenta con una superficie de regadío de 8.022 ha, divide en seis sectores de riego, sectores XI, XII, XIII, XIV, XV y XVI.

Los suelos sobre los que se asienta la zona regable corresponden a diferentes formaciones geológicas, dando lugar a diversas clases agrológicas para riego.

En cuanto a la climatología de la zona se han tomado datos del observatorio existente en la Central Nuclear de Almaraz y los proporcionados por la estación existente en la finca la Cañalera, propiedad de la Compañía Española de Tabaco en Rama (CETARSA).

En el anexo nº 2 se indican los principales aspectos ligados a la climatología de la zona en cuestión.



#### **4.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA EN EXPLOTACIÓN.**

La zona abarcada por la Comunidad de regantes comprende terrenos situados en los términos municipales de Rosalejo, Tiétar, Pueblonuevo de Miramontes y Talayuela, con las pedanías Santa María de las Lomas y Barquilla de Pinares. Todos ellos pertenecientes a la provincia de Cáceres.

La superficie global regable, 8.022 ha, está distribuida en seis sectores, con arreglo al siguiente cuadro:

<b>Sector</b>	<b>Nº regantes</b>	<b>Superficie (ha)</b>
XI	62	1.265,9310
XII	170	997,7983
XIII	73	454,8672
XIV	484	3.280,5466
XV	58	1.014,2600
XVI	101	1.008,7544
<b>TOTAL</b>	<b>946</b>	<b>8.022,1575</b>

En el momento de redactar este documento, según datos de la Comunidad de Regantes, el número de ha regadas representa el 83,46 % de la superficie potencialmente regable.

#### **4.2.- SITUACIÓN DE PARTIDA.**

La superficie regada está constituida fundamentalmente por plantaciones de tabaco, además de pimiento, tomate, maíz y plantaciones forestales. No obstante, la superficie ocupada por el tabaco destaca claramente sobre todas las demás.

La Comunidad de regantes tiene datos históricos de los cultivos producidos en la zona regable con la siguiente distribución:

<b>CULTIVO</b>	<b>TABACO</b>	<b>PIMIENTO</b>	<b>TOMATE</b>	<b>MAIZ</b>	<b>LEÑOSOS</b>	<b>VIARIOS</b>	<b>NO CULTIVO</b>
<b>Superficie (Ha)</b>	3.895	206	163	539	954	938	1.327

En la tabla se observa como el tabaco es el cultivo más producido, en el que las variaciones son mínimas, pudiéndose considerar el cultivo como estable. Las fluctuaciones que se producen a partir del año 2010 pueden considerarse debidas a las rotaciones con otros cultivos, o a dejar la tierra en descanso, para cumplir las medidas agroambientales y con el denominado “pago verde” de la PAC.

Destaca el crecimiento del pimiento, con destino fundamentalmente a pimentón, amparado en la Denominación de Origen “Pimentón de la Vera”, y una importante superficie dedicada a árboles maderables. En el apartado de varios, se engloban cultivos tales como la biomasa forrajera, espárragos, puerros, ...

La red de distribución de agua de la Comunidad de regantes de la margen izquierda del pantano de Rosarito tiene una longitud de 200 Km; la longitud del canal es de 49 km. y la de la red de acequias dependientes de Confederación de 97 km.

La mayor parte de la red de la Comunidad está constituida por acequias de los fabricantes Preconsa y Cubiles, con la siguiente distribución por sectores y poblaciones:

<b>Fabricante</b>	<b>Sectores</b>	<b>Poblaciones</b>
Cubiles	XI y XII	Pueblo Nuevo de Miramontes
Preconsa	XIII, XIV, XV y XVI	Barquilla de Pinares, Tietar del Caudillo, Sta. María de las Lomas y Rosalejo

Los modelos que predominan en la zona de riego son los siguientes:

<b>Modelo</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>h (m)</b>	<b>A (m)</b>
Cubiles-tipo 1	5,00	0,29	0,405
Cubiles-tipo 2	6,00	0,45	0,64
Precon-tipo 1	3,20	0,25	0,43
Precon-tipo 2	3,60	0,40	0,70

Se trata de una red de distribución de agua en régimen libre, la cual, dado el avanzado número de años que lleva en servicio, presenta numerosas fugas en sifones y pasos y el grado de deterioro de las acequias es bastante elevado, con paredes descarnadas, juntas completamente deterioradas y pilares en mal estado. De manera que la eficiencia de la misma es escasa, necesitando una mejora que permita atenuar las fugas existentes. Este problema se ve agravado por la extensión de la red, lo que hace que en ocasiones el agua tenga que realizar largos recorridos por diferentes acequias para llegar a su destino final con el tiempo que ello conlleva y las consecuentes pérdidas por evaporación y fuga, además del sobredimensionamiento del volumen de agua a transportar.

## **5- OBJETIVOS Y METAS.**

Mejora de la red de distribución de agua con el objeto de incrementar la eficiencia de la misma, contribuyendo al ahorro de agua utilizada en el regadío.

No se contempla en ningún momento el aumento de la superficie regada ni de las dotaciones máximas autorizadas por el órgano competente de la Cuenca Hidrográfica.

Acogerse a los beneficios del DECRETO 82/2016, de 21 de junio, por el que se establecen las bases reguladoras de las ayudas a la mejora y modernización de regadíos en Extremadura.

## **6.- NORMATIVA DE APLICACIÓN AL PROYECTO.**

Las normas de obligado cumplimiento, además de las reflejadas en el Pliego de Condiciones, son:

DESIGNACIÓN	ABREV.	RANGO Y FECHA
Documentación y dirección de obras		
Pliego Tipo de Cláusulas Administrativas Particulares para Contratos de Obras.	PTCAPCO	Secretaría General. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura ( 1 de abril de 2.004).
Pliego Tipo de Cláusulas Administrativas Particulares para Contratos de Proyecto y ejecución de Obras.	PTCAPCO	Secretaría General. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura (31 de mayo de 2.001).
Estatuto de los Trabajadores.		Real Decreto Legislativo 1/1.995, de 24 de marzo.
Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencias en las obras de edificación.		Orden de 9 de junio de 1.971.
Redacción de Proyectos y Dirección de Obras en edificación		Decreto 462/1.971, de 11 de marzo.
Elaboración de Proyectos de Obras.		Decreto 1.716/1.962, de 12 de julio (corrección de erratas BOE 8-9-1.962)
Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.	PCAGCOE	Decreto 3.854/70, 31 de diciembre.
<b>Estructuras</b>		
Código Técnico de la Edificación.	CTE	Real Decreto 314/2.006, de 17 de marzo.
Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas para Cáceres y su provincia.	CCCYOPC	Resolución de 14 de noviembre de 2.002, de la D.G. de trabajo.
Ordenación de la Edificación.	LOE	Ley 38/1.999, de 5 de noviembre, Jefatura del Estado.
Instrucción de hormigón estructural.	EHE	Real Decreto 2.661/1.998, de 11 de diciembre.
Ordenanza Laboral de la Construcción.	OLC	Orden de 28 de agosto de 1.970.
<b>Cemento, cales y yesos.</b>		
Pliego general de condiciones para la recepción de cementos.	RC-03	Real Decreto 1.797/2.003, de 26 de diciembre.
Criterios a seguir para la utilización de cementos, incluidos en la instrucción de hormigón estructural EHE.		Real Decreto 2.661/1.998 de 1 de Diciembre. modif. por RD. 996/1.999, de 11 de junio.
Obligatoriedad de Homologación de Yesos y Escayolas para la Construcción y Especificaciones Técnicas de los Prefabricados de Yesos y Escayolas		Real Decreto 1.312/1.986, de 25 de abril (Derogado parcialmente por RD 846/2.006, de 7 de julio, -Pref. yeso o escayola tabiques).
Obligatoriedad de Homologación de Cementos para la Fabricación de Hormigones y Morteros.		Real Decreto 1.313/1.986, de 28 de octubre.
Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de Construcción.	RY-85	Orden de 31 de mayo de 1.985.
<b>Otros materiales de construcción.</b>		
Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en Obras de Construcción.	RB/90	Orden de 4 de julio de 1.990.
Pliego General de Condiciones para la Recepción de Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción.	RL/88	Orden de 27 de julio de 1.988, Ministerio de Relaciones con las Cortes.
<b>Tuberías</b>		
Sistemas de canalización materiales plásticos.		UNE-ENV 1.452-6 (junio, 2.002).
Sistemas de conducción y canalización en materiales plásticos.		UNE-ENV 1.046 (julio, 2.001).
Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. (PVC no plastificado PVC-U).		UNE-EN 1.456-1.
Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento sin presión. ( PVC-U).		UNE-EN 1.401-1.
Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua (PVC-U).		UNE 1452-2.
Tubos y accesorios de PVC no plastificado (PVC-U) y polietileno (PE) para drenaje enterrado en obras de edificación e ingeniería civil.		UNE 53.994 EX.
Tubos corrugados y accesorios de PVC-U para drenaje agrícola.		UNE 53.486.
Tubos y accesorios de PVC no plastificado para conducción de agua a presión.		UNE 53-112.
Tuberías de poliéster centrifugado		UNE 53.323 EX.



DESIGNACIÓN	ABREV.	RANGO Y FECHA
Tubos de fundición con brida.		UNE 19-020 A 19-028.
Tubos de fundición con enchufe.		UNE 19-031 A 19-039.
Tubería y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.		UNE-EN 545
Tuberías de aluminio.		UNE 38-040 ; 38-057 y 38-058.
Recepción y apilado de tubos en obra.		UNE-EN -1.610 y ENV -1.046
Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.	PPTGTSP	Orden de 15 de septiembre de 1.986. MOPU.
Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.	PPTGTAA	Orden de 28 de julio de 1.974 (desarrollada por Orden de 23 de diciembre de 1.975). MOPU.
<b>Regadíos</b>		
Bases reguladoras Ayudas a Expl. Agrarias de regadío que mejoren la eficiencia de riego y para Expl. de secano para su puesta en riego. Titulares ATP.		Decreto 158/2.006, de 6 de septiembre, Consej. de Agric. y Medio Ambiente (CAYMA). Junta de Extremadura.
Plan Hidrológico Nacional.	PHN	Ley 10/2.001, de 5 de julio. Jefatura del Estado.
Texto Refundido de la Ley de Aguas.	TRLA	Real Decreto Legislativo 1/2.001, de 20 de julio. Min. Med. Ambiente.
Atribución de competencias a la DG Estruct. Agrar. Consej. Agr. y Comerc. (Junta de Extremadura) en materia de concesiones de aguas públicas para riego.		Decreto 108/1.997, de 22 de abril. Consejería de agricultura y Comercio. Junta de Extremadura.
Reglamento de Dominio Público Hidráulico.	RDPH	Real Decreto 849/1.986, de 11 de abril, modificado por Real Decreto 606/2.003, de 23 de mayo.
Modernización y mejora de las estructuras de las tierras de regadío.		Ley 8/1.992, de 26 de noviembre. Presidencia de la Junta de Extremadura.
Ley de Tierras de Regadío.	LTR	Ley 3/1.987, de 8 de abril. Presidencia de la Junta de Extremadura.
<b>Seguridad y Salud Laboral</b>		
Cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social. Criterios de notificación y registro.		Real Decreto 1.299/2.006, de 10 de noviembre.
Libro de visitas de la Inspección de Trabajo y seguridad Social.		Resolución de 11 de abril de 2.006, D.G. Inspección Trabajo y Seg. Social.
Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en los trabajos con riesgo de exposición al amianto.		Real Decreto 396/2.006, de 31 de marzo.
Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.		Real Decreto 1.311/2.005, de 4 de noviembre.
Prevención de riesgos laborales en, en materia de coordinación de actividades empresariales.		Real Decreto 171/2.004, de 30 de enero.
Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a riesgo eléctrico.		Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio.
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.		Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre.
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.		Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre.
Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.		Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio.
Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención.		Orden de 27 de junio de 1.997.
Disposiciones mínimas relativas a la manipulación manual de cargas.		Real Decreto 773/1.997, de 23 de abril.
Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.		Real Decreto 488/1.997, de 14 de abril.
<b>Seguridad y Salud Laboral</b>		
Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos.		Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril.
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.		Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril.

DESIGNACIÓN	ABREV.	RANGO Y FECHA
Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.		Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril.
Reglamento de los servicios de prevención de riesgos laborales.		Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero (modif.. por RD. 780/1998, de 30 de abril; R. D. 688/2.005, de 10 de junio y R.D. 604/2.006, de 30 de abril).
Ley de Prevención de Riesgos Laborales	LPRL	Ley 31/1.995, de 24 de marzo.
<b>Impacto Medioambiental</b>		
Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo de evaluación de impacto ambiental.		Real Decreto 1.131/1.998, de 30 de septiembre, MOPU.
<b>Impacto Medioambiental</b>		
Ley de Conservación de la Naturaleza y Espacios Naturales en Extremadura.	LCNEx	Ley 8/1.998, de 26 de junio (modif.. por la Ley 9/2.006). Presidencia de la Junta de Extremadura.
Medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.		Real Decreto 1.997/1.995, de 7 de diciembre. MAPA (modificado por el R.D. 1.421/2.006, de 1 de diciembre, MIMA).
Ley de Pesca en Extremadura.	LPEX	Ley 8/1.995, de 24 de abril. Presidencia, Junta de Extremadura.
Ley de Medidas de Protección del Ecosistema en la C.A. de Extremadura.	LMPEEX	Ley 45/1.991, del 16 de abril. Cons. Obras Públicas, Urbanismo y Medio Ambiente. Junta de Extremadura.
Ley de Caza en Extremadura.	LCEX	Ley 8/1.990, de 21 de diciembre. Presidencia, Junta de Extrem.
Ley de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.	LCENFFS	Ley 4/1.989, de 27 de marzo. Modif. por la Ley 40/1.997 y Ley 41/1.997. Jefatura del Estado.
Evaluación de impacto ambiental		Real Decreto Legislativo 1/2.008 de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos
Evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.		Directiva 85/337/CEE. (modificada por la Directiva 97/11/CEE).
Instrucción por la que se dictan normas complementarias para aplicación RAMINYP		Orden de 15 de marzo de 1.963.
Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas e instrucciones complementarias.	RAMINYP	Decreto 2.414/1.961 (derogada parcialmente por R.D. 374/2001, de 6 de abril).

## **7.- INGENIERÍA DE LAS OBRAS.**

Las obras a realizar en la red de distribución, así como la manera de ejecutarlas son descritas a continuación.

### **7.1.- SUSTITUCIÓN DE CANALETAS POR TUBERIAS.**

Dentro de la red de distribución de agua, existen unos tramos en los que las canaletas están desniveladas y no tienen capacidad para conducir el agua. Por otro lado el promotor del proyecto no desea la eliminación de las canaletas, como barrera física, ya que sirve para delimitar distintos lotes dentro de la zona regable. Por ello se realizará el tendido de tuberías de PVC sobre las canaletas que lo precisan.

Los tramos que se entubarán son los siguientes:

<b>Sector</b>	<b>Acequia</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>φ de tubería (mm)</b>
XII Pueblonuevo de Miramontes	A 14 A	807	250
XII Pueblonuevo de Miramontes	A 14	770	315
XII Pueblonuevo de Miramontes	A 18 A	286	315
XIII Barquilla de Pinares	A 24	436	250
XIII Barquilla de Pinares	A 30 A	808	315
XIV Tiétar	A 31 A Tramos intermedios	425	315
XIV Tiétar	A 33 Tramos intermedios	991	315
XIV Tiétar	A 35 C	300	315
XIV Tiétar	A 36	635	315
XIV Rosalejo	A 37 N Origen	995	315
XIV Rosalejo	A 37 CC	2.450	315
XVI Sta. María de las Lomas	A 57	592	315
XVI Sta. María de las Lomas	A 58	223	315

La obra se ejecutará de la siguiente manera:

- Se realizará una cama de arena en la canaleta para apoyo de la tubería.
- Tendido de la tubería de PVC.
- Finalización con capa de hormigón ciclópeo 85% HM-12,5 B/40 para proteger la tubería.

### **7.2.- IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE MEDICIÓN DE AGUA.**

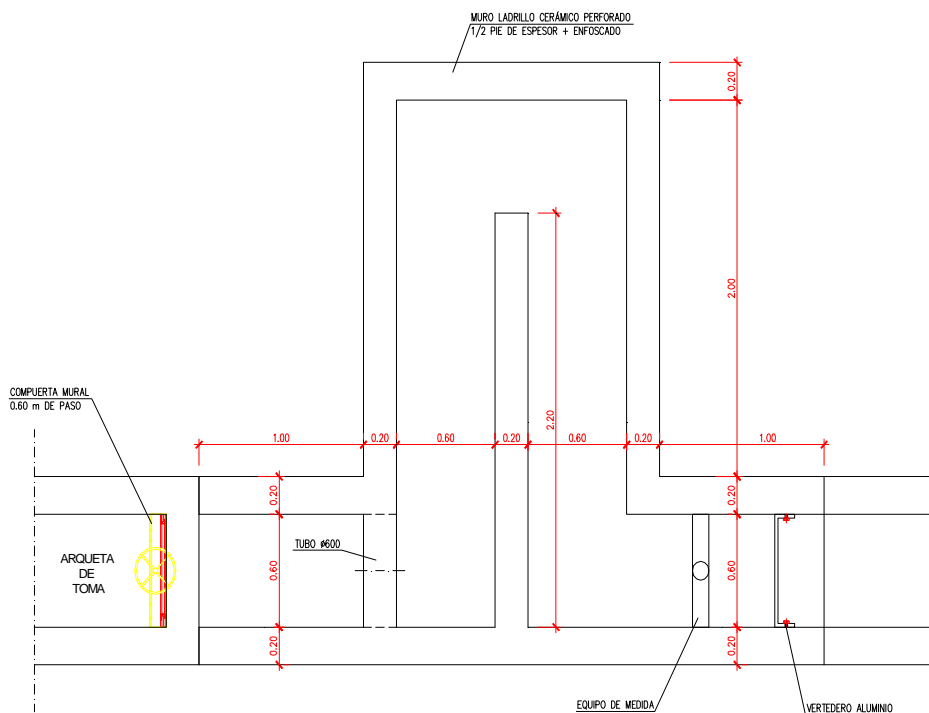
En cabecera de las acequias en las que se van a realizar los trabajos de modernización, se instalará un sistema de medición de caudales.

El equipo, autónomo, será alimentado mediante una pila de larga duración, tendrá una estanquidad IP68 y contará con una antena GSM/GPRS integrada. La medición se realizará mediante un sensor de ultrasonidos.

Para la ubicación del dispositivo medidor se ejecutará una arqueta en fábrica de ladrillo cerámico perforado de ½ pie, enfoscada, sobre los de hormigón armado.

En la arqueta se dispondrá el dispositivo medidor aguas arriba de un vertedero de aluminio.

A continuación se acompaña un croquis de la arqueta.



## **8.- MEJORA DE LA GESTIÓN DEL RIEGO Y DE LA COMUNIDAD DE REGANTES.**

### **8.1.- INTRODUCCIÓN.**

Con el fin de mejorar la gestión del riego, se crearán dos estructuras o aplicaciones, por un lado, un sitio web para ofrecer contenido institucional, dar a conocer las noticias, artículos, documentos y las actividades programadas por la Comunidad de regantes. Por otro lado, la aplicación de gestión que centrará todos los datos de la comunidad de regantes y desde donde se controlará y creará y gestionará toda la actividad de la Comunidad.

El objetivo final será la implantación de un sistema donde se aporten todos los datos y documentos de la comunidad y todas las personas relacionadas con ella tengan acceso a sus datos y documentos de forma restringida según su utilidad. El sistema alimenta todo el flujo de información en tiempo real y se obtendrán beneficios de gestión, eficiencia, eficacia y ahorro de costes,

La Comunidad de Regantes quiere hacer uso de las tecnologías de la información para potenciar su actividad y alcanzar sus objetivos. Por esta razón ha decidido afrontar el reto de migrar sus servicios y aplicaciones a un entorno web que permita a sus usuarios y colaboradores acceder a ellos desde la red.

En anexo 5 se exponen sus objetivos principales y se dan a conocer las necesidades y la manera de satisfacer los requisitos planteados por la Comunidad de Regantes. En base a esta información se ha realizado el estudio analizando qué problema se desea resolver y qué soluciones posibles existen. Como colofón al estudio se presenta la solución tecnológica que se considera más adecuada para la ejecución del proyecto.

Se ha elegido el gestor de contenidos Joomla para la parte pública y en la que no se necesita gran seguridad por ser el sitio donde se muestran los contenidos públicos, de libre de uso y contenido.

En cuanto a la gestión de información de la Comunidad de forma privada y confidencial tanto a la comunidad como a cada uno de sus usuarios se ha optado por la implementación de las bases de datos y aplicaciones realizadas en el entorno de desarrollo VELNEO con el uso de su motor de base de datos y su navegador cliente específico que garantiza la navegabilidad con datos encriptados, velocidad y la independencia de otros navegadores como Internet Explorer, Google Chrome, Opera, Firefox, etc. que no son necesarios.

El sistema implantado permitirá la obtención de parámetros de funcionamiento que sean útiles como apoyo al personal de la Comunidad y al órgano gestor para la toma de decisiones.

## **8.2.- CRITERIOS DE DISEÑO.**

**La aplicación de gestión se diseñará teniendo en cuenta los siguientes parámetros:**

- **Facilidad de manejo.** Tanto en la introducción de la información necesaria como para su posterior tratamiento y análisis.
- **Adaptabilidad.** El programa deberá permitir adaptar la información de partida con que cuenta la Comunidad de regantes sin que el cambio a éste nuevo sistema de gestión suponga al personal de la Comunidad de Regantes grandes variaciones en su funcionamiento habitual.

## **8.3.- INFORMACIÓN DE PARTIDA.**

La información mínima necesaria para el funcionamiento de la aplicación es la relativa a:

- Parcelario
- Usuarios
- Red Hidráulica
- Consumos
- Caudales
- Peticiones

Además de la información básica se puede introducir información adicional que permite al gestor hacer un análisis de las eficiencias del uso del agua de riego en el ámbito de la Comunidad de Regantes o llevar un registro de incidencias y actuaciones:

- Cultivos
- Suelos
- Datos climáticos
- Incidencias
- Actuaciones realizadas
- Calendario de actuaciones programadas

## **8.4.- SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN.**

La aplicación de gestión permitirá realizar los servicios propios de administración de la Comunidad de Regantes.

### **Contabilidad**

- Módulo básico de contabilidad de la Comunidad de Regantes.

- Conexión con otros programas específicos de contabilidad sin necesidad de duplicar la introducción de datos.

#### **Facturación**

- Emisión de recibos.
- Control de cobros por domiciliación bancaria.
- Conexión directa con contabilidad.
- Recargos y tarifas especiales.

#### **Documentación, gestión de almacén e inventario.**

- Registro de documentos.
- Emisión de certificados y circulares.
- Control de existencias e inventario.
- Listados configurables por el usuario.

### **8.5.- SERVICIO DE EXPLOTACIÓN HIDRÁULICA Y MANTENIMIENTO.**

La aplicación de gestión permitirá, a medida que la red cuente con los sistemas de medición y control, realizar las siguientes tareas:

- Planificación de la campaña de riegos.
- Seguimiento y control de los riegos efectuados durante la campaña.
- Análisis e interpretación de estadísticas de consumos, eficiencias hidráulicas e inventario de cultivos.
- Gestión de incidencias y actuaciones en todos los elementos de la red.
- Calendario de actuaciones de mantenimiento programadas.

### **9.- AHORRO DE AGUA: TABLA RESUMEN**

La finalidad del proyecto de mejora y modernización de la red de distribución es el ahorro de agua. En el presente anexo se va a cuantificar el ahorro potencial de agua que como consecuencia de las obras de mejora y modernización se va a producir.

La red de transporte, canal de la margen izquierda del pantano de Rosarito, es competencia de la C.H.T. y no de la Comunidad, por lo tanto sólo se modernizará la red de distribución de agua, que es propiedad de la Comunidad.

En el Anexo nº 3 "Indicadores de ahorro de agua", se detallan los cálculos realizados, y que se conseguirán con la modernización de la red de distribución y que son detallados a continuación:

Ahorro potencial:	10,53%
Ahorro potencial:	0,521 Hm <sup>3</sup> /año
Superficie afectada:	7,72 %
Superficie afectada:	618,95 ha
Explotaciones:	8,98 %
Explotaciones:	88 explotaciones
Consumo en la sup. afectada antes de la modernización:	4,951 Hm <sup>3</sup> /año
Consumo en la sup. afectada después de la modernización:	4,430 Hm <sup>3</sup> /año

### **10.- PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.**

Es intención del promotor del proyecto acometer la ejecución del proyecto antes de que comience la próxima campaña de riegos, de manera que la obra esté ejecutada antes de Mayo de 2017 y las mejoras puedan entrar en servicio para la próxima primavera.

El calendario de ejecución de obras y el presupuesto de ejecución material correspondiente es el siguiente:

TAREA	Mes 1				Mes 2				Mes 3l			
	Semana				Semana				Semana			
	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Mejora de infraestructuras de distribución P.E.M (326.677,35 €)			81.669,34		163.338,68				81.669,34			
Instalación de aforadores P.E.M (44.298,01 €)						44.298,01						
TIC Mejora gestión del riego y de la Comunidad (P.E.M.: 32.532,48 €)									32.532,48			
Seguridad y Salud (P.E.M: 3.162,00 €)			709,50		1.581,00				790,50			
	82.459,84 €				209.217,69 €				114.201,82 €			

### **11.-PRESUPUESTO GENERAL Y HOJA RESUMEN.**

El presupuesto general del presente proyecto, asciende a la cantidad de **QUINIENTOS DIECISEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS** (516.270,51 €), incluyendo el I.V.A.

El presupuesto de ejecución material del presente proyecto asciende a **CUATROCIENTOS SEIS MIL SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS** (406.669,84 €).

Los porcentajes del presupuesto correspondiente a cada uno de los tipos de inversión establecidos en el artículo 11.2 del Decreto 82/2016, son:

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	€	% P.E.M.
<b>Capítulo I: MEJORA DE LA GESTION DEL RIEGO</b>	32.532,48	8,00
<b>Capítulo II: MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN</b>	326.677,35	80,33
<b>Capítulo III: CONTADORES, CAUDALÍMETROS, AFORADORES, OTROS SISTEMAS DE MEDICIÓN</b>	44.298,01	10,89
<b>Capítulo IV: SEGURIDAD Y SALUD</b>	3.162,00	0,7
<b>TOTAL</b>	<b>406.669,84</b>	<b>100,00</b>

### **12.- CONCLUSIÓN.**

---

Consideramos que el presente proyecto describe las obras a realizar para la MEJORA y MODERNIZACIÓN de la red de distribución de agua de la Comunidad de Regantes de la Margen Izquierda del Pantano de Rosarito.

Sometemos a los Organismos correspondientes el presente documento para su examen y aprobación si procede.

Navalmoral de la Mata, Octubre de 2016

**RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ**

**Ingeniero Agrónomo**

**COLEGIADO Nº 364**





**ANEJO Nº 1**

**CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.**

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE  
REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO.**

**CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.**

**INDICE**

1.- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES .....	3
2.- DATOS DEL LUGAR .....	3
3.- FACTORES DEL CLIMA .....	3
3.1.- RADIACION .....	3
3.2.- CONTINENTALIDAD .....	4
3.3.- LATITUD .....	5
3.4.- ALTITUD .....	6
3.5.- RELIEVE .....	6
3.6.- PRESION .....	7
3.7.- VIENTOS .....	7
4.- ELECCION DE LOS OBSERVATORIOS .....	7
5.- ELEMENTOS CLIMATICOS .....	7
5.1.- ELEMENTOS CLIMATICOS TERMICOS .....	7
5.2.- ELEMENTOS CLIMATICOS HIDRICOS .....	8
5.3.- OTROS ELEMENTOS CLIMATICOS .....	11
6.- EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL .....	11
6.1.- METODO DE BLANEY-CRIDDLE .....	11
6.2.- METODO DE TURC .....	12
6.3.- METODO DE THORNTHWAITE .....	12
6.4.- METODO DE PAPADAKIS .....	13
6.5.- METODO DE PENMAN .....	13
6.6.- ANALISIS .....	14
7.- BALANCES HIDRICOS .....	14
7.1.- METODO DIRECTO .....	14
7.2.- METODO DEL AGOTAMIENTO EXPONENCIAL .....	15
7.3.- OTROS CALCULOS COMUNES .....	15
8.- CLASIFICACIONES CLIMATICAS .....	16
8.1.- CLASIFICACION DE KOPPEN .....	16
8.2.- CLASIFICACION DE THORNTHWAITE .....	16
8.3.- CLASIFICACION DE LA UNESCO-FAO .....	17
8.4.- CLASIFICACION DE PAPADAKIS .....	18
8.5.- CONCLUSIONES .....	19
9.- INDICES DE ARIDEZ .....	19
9.1.- SEGUN EL FACTOR PLUVIOMETRICO DE LANG .....	19
9.2.- INDICE DE ARIDEZ DE E.MARTONE .....	20
9.3.- CLIMA MEDITERRANEO SEGÚN L. EMBERGER .....	20
9.4.- CRITERIO DE LA UNESCO PARA LA CLASIFICACION DE ZONAS ARIDAS .....	20
10.- MICROCLIMA Y TOPOCLIMA .....	21
11.- FENOLOGIA .....	21

### **1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.**

Con este estudio se pretende tener una visión general del clima en la zona regable de la margen izquierda del Pantano de Rosarito.

La zona de estudio se halla en el Norte de la Provincia de Cáceres, próxima al río Tiétar y se encuentra situada a una altitud de 287 m.

Para obtener datos relativos a la climatología de la zona, se han tomado datos del observatorio existente en la Central Nuclear de Almaraz y los proporcionados por la estación existente en la finca la Cañalera, propiedad de la Compañía Española de Tabaco en Rama (CETARSA).

### **2.- DATOS DEL LUGAR.**

Los términos municipales de Talayuela, Rosalejo, Tiétar y Pueblonuevo de Miramontes están enclavados en la Comarca del Campo Arañuelo.

LATITUD .....	39º 59´
LONGITUD .....	1º 54´
ALTITUD .....	287

Se corresponde con la hoja 624 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000. La comarca del Campo Arañuelo se sitúa al Este de las estribaciones de la sierra de Gredos.

### **3.- FACTORES DEL CLIMA.**

Se considerarán los factores climáticos: radiación solar, continentalidad, latitud, altitud, relieve, presión y vientos; a partir de los cuales se seleccionarán los observatorios meteorológicos que apartan datos representativos de la zona.

#### **3.1.- RADIACIÓN.**

La radiación solar se puede estudiar directamente mediante la realización de medidas, o mediante fórmulas que relacionan la radiación solar extraterrestre, la insolación y la radiación solar a nivel del suelo.

Mediante la fórmula de Glover, tenemos que:

$R_s = R_a ( a + b n/N )$ , siendo:

$R_s$ : la radiación solar a nivel del suelo

$R_a$ : la radiación solar extraterrestre.

$n/N$ : insolación

$n$ : el nº de horas de sol reales.

$N$ : el nº de horas de sol máximo.

$a$  y  $b$ : constantes que varían según autores.

<u>a</u>	<u>b</u>	
0,29 Cos Y	0,54	Glover y Macculloch, 1.958
0,18	0,55	Penman, 1.948
0,18	0,62	Turc, 1.961

Siendo  $Y$  la latitud, en nuestro caso  $Y = 39^\circ 59'$ ;  $\text{Cos } Y = 0,77$ .

$R_a$ , se encuentra tabulada para cada latitud según Agot (1.928). Las unidades de  $R_s$  y  $R_a$  son  $\text{lvs/día} = \text{cal/cm}^2 \text{ día}$ .

La tabla siguiente nos da los valores de Rs para los diversos autores tras aplicar la fórmula anterior.

R<sub>1</sub> = Radiación solar de Glover y Macculloch

R<sub>2</sub> = Radiación solar de Penman.

R<sub>3</sub> = Radiación solar de Turc

**Tabla 3.1.1. (Almaraz)**

	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>My</u>	<u>J</u>	<u>Jl</u>	<u>A</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>
n	5,3	4,8	7,3	6,5	9,1	10,5	11,5	10,8	8,3	6,9	4,7	4,1
N	9,9	10,8	12,0	13,3	14,3	14,9	14,6	13,7	12,5	11,0	10,1	9,5
n/N	0,53	0,44	0,60	0,48	0,63	0,70	0,78	0,78	0,66	0,62	0,46	0,43
Ra	378	508	682	837	945	984	958	861	718	548	404	337
R <sub>1</sub>	192	234	373	404	533	592	618	555	416	306	194	153
R <sub>2</sub>	178	214	348	372	497	556	583	524	390	285	175	140
R <sub>3</sub>	192	230	376	400	539	604	636	571	423	309	188	150

**Tabla 3.1.2. (Cáceres)**

	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>My</u>	<u>J</u>	<u>Jl</u>	<u>A</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>
n	5,3	4,8	7,3	6,5	9,1	10,5	11,5	10,8	8,3	6,9	4,7	4,1
N	9,9	10,8	12,0	13,3	14,3	14,9	14,6	13,7	12,5	11,0	10,1	9,5
n/N	0,53	0,44	0,60	0,48	0,63	0,70	0,78	0,78	0,66	0,62	0,46	0,43
Ra	378	508	682	837	945	984	958	861	718	548	404	337
R <sub>1</sub>	192	234	373	404	533	592	618	555	416	306	194	153
R <sub>2</sub>	178	214	348	372	497	556	583	524	390	285	175	140
R <sub>3</sub>	192	230	376	400	539	604	636	571	423	309	188	150

### **3.2.- CONTINENTALIDAD.**

Se determinará la continentalidad por el método de Gorczynsky. En primer lugar se hará de forma general y a continuación en particular, referido a España.

$K = (K_1 A/\text{sen } Y) + K_2$  siendo:

K<sub>1</sub>: 1,7

K<sub>2</sub>: -20,4

Y = 39° 59'

A = T<sub>m</sub> - T<sub>1</sub>

T<sub>m</sub>: es la temperatura media de las máximas del mes más cálido.

T<sub>1</sub>: es la temperatura media de las mínimas del mes más frío.

Para Cáceres:

T<sub>m</sub>: 32,3

T<sub>1</sub>: 4,7

Y = 39° 29'

$$K = 20,36$$

Para Almaraz:

$$T_m: 32,3$$

$$T_1: 4,7$$

$$Y = 39^\circ 42'$$

$$K = 20,20$$

Marítimo	Semimarítimo	Semicontinental	Continental	Muy Continental
	30	40	50	60

Es lógico que el índice de continentalidad se obtenga igual para los dos observatorios, ya que ambos se encuentran geográficamente próximos.

El hecho de encontrarnos dentro del intervalo marítimo se explica por la situación geográfica de la península ibérica, Puede parecerse a una isla dentro del conjunto de la Tierra.

Refiriéndonos al conjunto de la Península en particular:

Marítimo	Semimarítimo	Continental	Muy Continental
30		50	60

Para Cáceres:

$$T_m: 32,3$$

$$T_1: 4,7$$

$$Y = 39^\circ 29'$$

$$K = 53,60$$

Para Almaraz:

$$T_m: 32,3$$

$$T_1: 4,7$$

$$Y = 39^\circ 42'$$

$$K = 53,30$$

Los resultados obtenidos indican que dentro del conjunto de España, estamos dentro del intervalo continental.

### 3.3.- LATITUD.

La latitud es un factor concluyente para estudiar el clima de una región; a mayores latitudes, los rayos solares inciden con mayor inclinación, y por lo tanto se da un descenso de las temperaturas, produciéndose la diversidad climática.

La zona que estudiamos se encuentra a una latitud de  $39^\circ 59'$  Norte, latitud de tránsito en el contexto de la Tierra de las masas de aire frío procedentes de las polares, las masas de aire cálido procedentes de las ecuatoriales.

### 3.4.- ALTITUD.

La zona estudiada se sitúa en torno a los 287 m. sobre el nivel del mar.

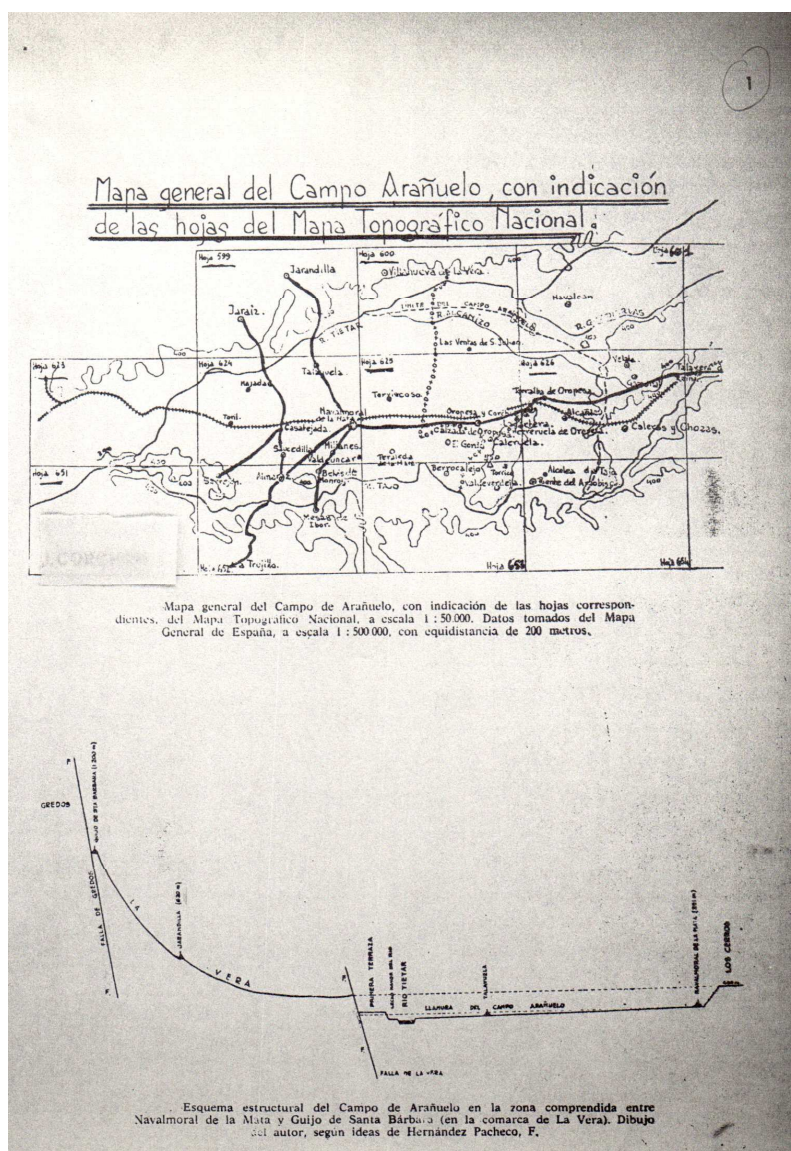
La importancia de la altitud se manifiesta en relación a la presión y la temperatura; la presión y la temperatura varían inversamente, mientras la temperatura desciende con la altura por la peculiar disposición de la atmósfera, sin que se produzcan variaciones importantes de la radiación solar.

### **3.5.- RELIEVE.**

El relieve ejerce una influencia mayor en las características edafológicas, aunque caracteriza las condiciones locales.

La comarca que nos ocupa, se encuentra situada en una pequeña depresión entre la falla de la Vera y los Cerros, como puede apreciarse en la página siguiente, en el croquis obtenido del mapa General de España, escala 1:500.000 con equidistancia de curvas de 200 m.

El hecho de que se encuentre en una pequeña depresión lleva consigo un aumento considerable de las temperaturas durante la estación seca.



### **3.6.- PRESIÓN.**

La diferencia de presión hace que el aire se desplace de una zona a otra. Las tablas siguientes nos muestran los valores medios de la presión en mm. de Hg.

	<u>Almaraz</u>	<u>Cáceres</u>
Enero	725,6	725,6
Febrero	723,8	723,8
Marzo	723,8	723,8
Abril	722,1	722,1
Mayo	722,6	722,6
Junio	723,4	723,4
Julio	723,6	723,6
Agosto	723,4	723,4
Septiembre	724,2	724,2
Octubre	724,5	724,5
Noviembre	724,6	724,6
Diciembre	725,4	725,4

### **3.7.- VIENTOS.**

Los vientos predominantes son del Oeste y del Suroeste, y van acompañadas de borrascas y de temperaturas templadas. También son frecuentes, en menor medida, los vientos del Norte y del Oeste-Suroeste.

### **4.- ELECCIÓN DE LOS OBSERVATORIOS.**

Dado los requisitos de antigüedad requeridos para la realización de este estudio, se han tomado los observatorios de Almaraz y Cáceres, el primero como observatorio principal y el segundo para completar.

<u>Observatorio</u>	<u>Cuen-Estación</u>	<u>Latitud</u>	<u>Longitud</u>	<u>Altitud</u>	<u>Hoja MTN</u>
Cáceres	3-469	39º 29' N	6º 22' W	460 m	704
Almaraz	3-389 E	39º 42' N	2º 01' W	298	652

### **5.- ELEMENTOS CLIMÁTICOS.**

Los elementos climáticos que a continuación se van a estudiar son los resultados de los factores del clima antes considerados.

#### **5.1.- ELEMENTOS CLIMÁTICOS TÉRMICOS.**

La serie termométrica consta de 27 años, desde 1.983 hasta 2.007

Los datos térmicos se muestran en la tabla 5.1.

La nomenclatura empleada es:

- Ta: Temperatura máxima absoluta.
- Ta': Tª media de las máximas absolutas.
- T: Tª media de máximas.
- tm: Tª media.
- t: Tª media de las mínimas.
- t'a: Tª media de las mínimas absolutas.

- ta: Tª mínia absoluta.
- O: Otoño.
- I: Invierno.
- P: Primavera.
- V: Verano.

### **5.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS DE LA ESTACIÓN INVIERNO- PRIMAVERA.**

Régimen de heladas según L. Emberger.

- Hs = helada segura. $t \leq 0$	Ningún día
- Hp = helada frecuente $0 < t \leq 3$	Ningún día
- H'p = helada poco frecuente	Del 22-XI al 21-III; 119 días
- d = periodo libre de heladas	Del 21-III al 22-XI; 246 días

Estación libre de heladas según J. Papadakis.

- t'a $\geq 0^\circ$ ; periodo medio de heladas	Del 20-I al 26-II; 340 días
- t'a $\geq 2^\circ$ ; periodo disponible de heladas	Del 4-III al 4-XII; 275 días
- t'a $\geq 7^\circ$ ; periodo mínimo libre de heladas	Del 21-V al 1-XI; 160 días

Oscilación térmica en Enero:

$$T_I - t_I = 11,6 - 7,7 = 6,9$$

Aumento medio mensual de la temperatura entre Enero y Marzo:

$$(tm_{III} - tm_I) / 2 = (11,1 - 8,2) / 2 = 1,45$$

Aumento medio mensual de la temperatura entre Marzo y Abril:

$$tm_{IV} - tm_{III} = (13,5 - 11,1) = 2,4$$

Suma de grados.día de Noviembre a Mayo sobre  $4^\circ$  C:

$$\Sigma (tm_i - 4)N_i = 1.548,2^\circ$$

### **5.1.2.- CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS DE LA ESTACIÓN VERANO.**

Periodos con:

$tm > 12^\circ$	26-III al 13-XI; 232 días
$tm > 15^\circ$	28-IV al 27-X; 182 días
$T > 35^\circ$	Ningún día.

Oscilación térmica en Julio:

$$T_{VIII} - t_{VII} = 32,3 - 18,5 = 13,8$$

$Ta > 40^\circ$	10-VI al 2-IX; 84 días
-----------------	------------------------

### **5.2.- ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS.**



La serie pluviométrica consta de 27 años, desde 1.986 hasta 2.012

### **5.2.1.- PRECIPITACIÓN MEDIA, MEDIANA Y MÁXIMA.**

	<b><u>E</u></b>	<b><u>F</u></b>	<b><u>M</u></b>	<b><u>A</u></b>	<b><u>My</u></b>	<b><u>J</u></b>	<b><u>Jl</u></b>	<b><u>Ag</u></b>	<b><u>S</u></b>	<b><u>O</u></b>	<b><u>N</u></b>	<b><u>D</u></b>
<b>med</b>	103	89,1	69,4	63,4	44,5	32,2	10,1	11,1	42,2	79,4	69,6	91,0
<b>mdn</b>	74,8	70,5	73,6	59,3	45,1	33,5	2,8	7,3	29,5	49,0	61,7	66,0
<b>máx</b>	407	201,4	174	192,2	114,5	79,8	34	45	135,7	208,3	138,5	343,5

	<b><u>Otoño</u></b>	<b><u>Invierno</u></b>	<b><u>Primavera</u></b>	<b><u>Verano</u></b>
<b>med</b>	191,2	283,1	177,3	53,4
<b>mdn</b>	140,2	211,3	178,0	43,6
<b>máx</b>	482,5	951,4	480,7	158,8

A pesar de la distancia existente entre el observatorio y la zona, los datos son bastante representativos; es decir, hay poca abundancia de lluvia.

### **5.2.2.- INTERVALOS INTERQUINTILES.**

El estudio de los quintiles se refleja en la tabla nº 1.

Se observa una dispersión grande entre las precipitaciones extremas; esta dispersión se acentúa más en los quintiles por encima de la mediana que en los que se hallan por debajo, con lo que la precipitación media es algo superior a la mediana.

### **5.2.3.- HUMEDAD RELATIVA.**

Es el cociente entre el vapor de agua del aire a una determinada temperatura y la cantidad máxima de vapor de agua que el aire fuera capaz de contener a esa temperatura, expresado en %.

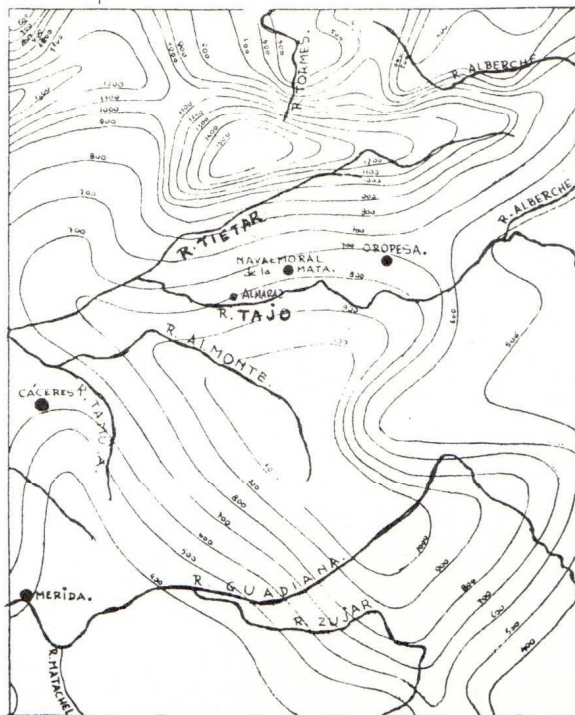
Valores de la humedad relativa en %.

<b><u>E</u></b>	<b><u>F</u></b>	<b><u>M</u></b>	<b><u>A</u></b>	<b><u>My</u></b>	<b><u>J</u></b>	<b><u>Jl</u></b>	<b><u>Ag</u></b>	<b><u>S</u></b>	<b><u>O</u></b>	<b><u>N</u></b>	<b><u>D</u></b>
75,7	71,5	36,1	58,5	52,9	45,3	36,2	35,7	44,7	58,7	70,3	76,7

La media anual es del 57,4 %

Se adjunta mapa de isoyetas de la zona objeto del estudio.

Precipitaciones anuales, en m. m.



Mapa de las isoyetas del Campo de Arañuelo y comarcas vecinas, según el del Ministerio del Aire.

### 5.3.- OTROS ELEMENTOS CLIMÁTICOS.

Estos elementos climáticos se han analizado tomando los datos de Almaraz.

Nº de días	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D
Lluvia	8,5	8,4	7,1	6,6	6,1	3,6	1,2	1,5	3,0	6,9	6,5	7,5
Nieve	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Granizo	0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Tormenta	0,1	0,0	0,5	0,5	0,5	1,5	2,2	1,0	1,2	1,0	0,6	0,0
Despejado	8,4	7,1	7,6	6,3	7,9	10,9	20,5	20,0	11,9	10,2	9,2	9,6
Nublado	13,9	12,6	15,9	16,6	17,1	15,9	10,0	10,5	15,1	15,3	13,8	12,7
Cubierto	8,7	8,6	7,6	7,1	5,7	3,2	0,5	0,9	3,0	5,5	7,0	8,7
Escarcha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	3,0
Rocío	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Velocidad mensual del viento en Km/día.

E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D
247,2	238,9	169,6	181,7	175,0	270,3	209,5	274,5	232,5	227,2	202,4	233,3

### 6.- EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL.

Expresa los efectos combinados de la evaporación del agua del suelo y la de la transpiración de las plantas situadas sobre éste.

Se define Evapotranspiración Potencial (ETP) como la cantidad de agua que perderá una superficie cubierta de vegetación en crecimiento activo si en todo momento existe en el suelo la suficiente humedad para su uso máximo por la planta.

La Evapotranspiración es función, en mayor o menor grado, de los siguientes factores:

- Energía disponible para la vaporización del agua, energía solar que alcanza la superficie terrestre.
- Aportación de agua a la superficie evaporante.
- Capacidad del aire para el transporte de vapor, además de corrientes de convección que remueven el aire para no interrumpir el proceso de evaporación.
- El tipo de vegetación, caracterizada por:
  - El albedo de las hojas (% de radiación incidente partido por la radiación reflejada)
  - % de superficie cubierta.
  - Factores morfológicos (sistema radicular, tamaño, etc.)

La ETP se mide en altura de agua (mm.) o en unidades correspondientes a la tasa de transferencia de calor latente por unidad de superficie.

Existen diversos métodos para la determinación de la ETP; seguidamente se utilizarán los de:

- Blaney-Criddle y Thornthwaite, basados en la temperatura)
- Turc basado en la radiación
- Papadakis basado en la humedad
- Penman

#### 6.1.- MÉTODO DE BLANEY-CRIDDLE.

Relaciona el agua utilizada por la planta con la temperatura media, porcentaje de horas de sol y duración de la estación de crecimiento en el supuesto de no existir limitaciones de agua en el suelo.

ETP = K x p (0,457 tm + 8,13 ), siendo:

- K el coeficiente empírico de consumo para la estación de crecimiento o periodo vegetativo.
- p el % mensual de horas de sol con relación al año.
- tm la temperatura media en ° C.

Se ha tomado K = 0,70 para la realización de los cálculos, pues este es el que se aplica para los cultivos predominantes en la zona.

ETP según Blaney-Criddle.

	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>My</u>	<u>J</u>	<u>Jl</u>	<u>Ag</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>	<u>Año</u>
tm	8,2	9,2	11,1	13,5	17,0	21,8	25,3	25,4	22,7	17,1	11,7	8,3	15,9
p	6,7	6,7	8,3	8,9	9,9	10,1	10,3	9,6	8,4	7,8	6,7	6,5	
K	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
A	11,8	12,3	13,2	14,2	15,8	18,0	19,6	19,7	18,5	15,9	13,4	11,9	

Siendo A = 0,457 tm + 8,13

	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>My</u>	<u>J</u>	<u>Jl</u>	<u>Ag</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>
ETP	81,7	83,6	110,1	127,9	158,0	181,3	199,8	187,9	155,6	121,9	91,5	78,7

## 6.2.- MÉTODO DE TURC.

Considera la temperatura media, radiación solar y la humedad relativa en los meses en que es superior al 50%.

ETP = 0,4 (Rs + 50)tm /tm+15 en mm/mes.

En meses con Hr < 50%

ETP = (0,4 (Rs + 50)tm /tm+15)x(1+(50-Hr)/70); siendo:

- Rs, radiación solar a nivel del suelo.  
Rs = Ra (0,18+0,62 n/N)
- tm, temperatura media.
- Hr, humedad realtiva

	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>My</u>	<u>J</u>	<u>Jl</u>	<u>Ag</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>
Rs	192,32	230,42	379,1	403,9	542,8	607,1	640,2	575,4	424,0	310,6	188,2	149,8
tm	8,2	9,2	11,1	13,5	17,0	21,8	25,3	25,4	22,7	17,1	11,7	8,3
Ra	375,7	505,8	680,5	836,3	944,8	984,2	958,0	860,5	716,7	546,0	401,7	334,7
N	9,9	10,8	12,0	13,3	14,3	14,9	14,6	13,7	12,5	11,0	10,1	9,5
N	5,3	4,8	7,3	6,5	9,1	10,5	11,5	10,8	8,3	6,9	4,7	4,1
ETP	34,25	42,64	72,99	86,0	125,97	166,1	207,48	189,4	122,8	76,83	41,75	28,46

## 6.3.- MÉTODO DE THORNTHWAITTE.

Relaciona la ETP con la temperatura media mensual.

ETP = e' x L en mm/mes siendo:

- L el coeficiente de corrección, índice de iluminación mensual correspondiente a la latitud.

- e' la ETP sin corregir

$e' = 16(10tm/l)^a$  en mm/mes, donde:

- l es el índice de calor anual.
- tm es la temperatura media
- i es el índice de calor mensual
- $a = 0,675 \times 10^{-6} \times l^3 - 77,1 \times 10^{-6} \times l^2 + 17,92 \times 10^{-3} \times l + 0,49239$

En este caso  $a = 1,63$

$$i = (tm/5)^{1,514}$$

$l = \sum i$ ; en este caso  $l = 73$

Latitud  $39^\circ 59'$

ETP según Thorntwaite.

	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>My</u>	<u>J</u>	<u>Jl</u>	<u>Ag</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>
Tm	8,2	9,2	11,1	13,5	17,0	21,8	25,3	25,4	22,7	17,1	11,7	8,3
i	2,1	2,5	3,3	4,4	6,3	9,2	11,6	11,7	9,8	6,4	3,6	2,1
e'	19,3	23,3	31,6	43,5	63,4	95,1	121,3	122,1	101,6	64,0	34,5	19,7
L	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82
E	16,4	19,5	32,5	48,2	77,9	117,9	152,8	144	105,6	61,4	28,9	16,1

ETP anual = 821 mm.

#### 6.4.- MÉTODO DE PAPADAKIS.

Basa su estudio en el déficit de saturación de vapor. La fórmula utilizada es:

$$ETP = K (e^o(T) - e^o(T-2)) \quad \text{en mm/mes}$$

Siendo:

- $e^o(T)$ , la tensión de saturación de vapor correspondiente a la temperatura media de las máximas expresada en milibares.
- $e^o(T-2)$ , la tensión de saturación de vapor correspondiente a la temperatura media de mínimas menos  $2^\circ \text{C}$  en mb.
- K, una constante que toma valores dependiendo de las unidades en que se expresen las tensiones de vapor; en este caso  $K = 5,625$

ETP según Papadakis.

	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>My</u>	<u>J</u>	<u>Jl</u>	<u>Ag</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>
T	11,6	13,0	15,7	18,5	22,6	28,0	32,1	32,3	28,7	21,8	15,8	11,6
t	4,7	5,3	6,6	8,5	11,4	15,5	18,5	18,6	16,7	12,4	7,6	5,1
$e^o(T)$	13,7	15,0	17,8	21,3	27,4	37,8	47,8	48,3	39,3	26,1	18,0	13,7
$e^o(T-2)$	7,4	7,7	8,4	9,6	11,8	15,5	18,8	18,9	16,7	12,6	9,1	8,8
ETP	35,43	41,0	52,8	65,8	87,7	125,4	163,1	165,3	127,1	75,9	50,0	27,5

#### 6.5.- MÉTODO DE PENMAN.

Es el método que más factores considera para la determinación de la ETP. Se basa en los balances de energía y difusión turbulenta del vapor.

Fórmula utilizada:

$$ETP = (Rn + G) + f(U)(e^o - e) \quad \text{en Lys/día}$$

	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>My</u>	<u>J</u>	<u>Jl</u>	<u>Ag</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>
ETP	22,4	30,1	62,9	78,0	128,5	172,4	190,9	167,1	112,3	68,9	27,5	18,3

ETP anual = 1.017,03

## **6.6.- DISCUSIÓN DE LOS MÉTODOS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.**

Al utilizar fórmulas empíricas para la determinación de la Evapotranspiración potencial, a partir de factores meteorológicos como la temperatura, humedad relativa, vientos, etc. las influencias locales y regionales pueden resultar falseadas.

La fórmula de Thornthwaite se estableció en latitudes medias con precipitaciones abundantes en verano. Dará resultados por defecto en las regiones de régimen invernal de precipitaciones como en nuestro caso.

Para poder aplicar el método Blaney-Criddle sería necesario disponer de valores fidedignos de los coeficientes mensuales de consumo determinados directamente, por lo que al utilizar coeficientes obtenidos en E.E.U.U. llegamos a resultados distintos a los reales.

En la fórmula de Turc se combina la acción de la radiación solar y la temperatura media.

Penman considera más factores para el cálculo de la ETP, pudiéndose considerar su método el más exacto; el inconveniente puede estar en suponer iguales los coeficientes de transporte de calor y vapor, la velocidad del viento medida a dos metros del suelo y la laboriosidad de los cálculos.

El método de Papadakis utiliza la tensión de saturación de vapor correspondiente a las temperaturas medias de máximas y mínimas, basándose en el déficit de saturación de vapor.

Los resultados obtenidos por el método de Thornthwaite se mantienen en general más bajos que los obtenidos por el resto de los métodos. Por otra parte, los resultados obtenidos por Blaney-Criddle se desvían sensiblemente del resto. Los de Penman y Turc mantienen valores intermedios próximos, siendo a su vez los que mejor marcan la diferencia de evapotranspiraciones entre las estaciones seca y húmeda, presentando sin embargo los inconvenientes ya citados anteriormente.

Los valores obtenidos han sido los siguientes:

<b>Método</b>	<b>ETP (mm.)</b>
Blaney-Criddle	1.578,00
Turc	1.194,67
Thornthwaite	821,00
Papadakis	1.017,03
Penman	1.061,00

## **7.- BALANCES HÍDRICOS.**

Conocidas la precipitación mensual y la Evapotranspiración potencial, se pueden estudiar los movimientos del agua en el suelo mes a mes.

### **7.1.- BALANCE HÍDRICO. MÉTODO DIRECTO.**

Se utiliza la ETP calculada por el método de C.W. Thornthwaite y la precipitación media.

Se aplica:

- Reserva de agua;  $R = 0$  para el último mes en que  $P-ETP < 0$
- El mes siguiente;  $R_i = (P-ETP)_i$
- Los meses siguientes  $R_{i+1} = R_i + (P-ETP)_{i+1}$

Cuando obtengamos valores negativos de reserva les asignamos el valor cero, por ser la mínima reserva que pueda darse en el suelo. La reserva máxima es 100 mm.

Las notaciones empleadas son:

- P: precipitación media mensual.
- ETP: ETP de C.W. Thornthwaite.
- VR: variación de la reserva de agua en el suelo.
- Ex: Exceso de agua.
- D: desagüe.
- F: Falta de agua.
- ETA: Evapotranspiración actual.
- PPA: pérdidas acumuladas.
- R: reserva de agua

En la tabla nº 2 se realiza el balance hídrico.

### **7.2.- BALANCE HÍDRICO POR EL MÉTODO DEL AGOTAMIENTO EXPONENCIAL.**

Utilizaremos la ETP obtenida por el método de C.W. Thornthwaite y la precipitación media; consideramos la reserva máxima de agua 100 mm. En los meses en que  $P > ETP$  el cálculo de la reserva se realizará por el método directo.

En meses con  $P < ETP$  la reserva viene dada por:

$$R_i = R_0 \times e^{(-PPA/R_0)} ; \text{ siendo:}$$

- $R_0$  la capacidad máxima de reserva característica de cada suelo. Se considera  $R_0 = 100$  mm.
- $PPA_i$  la pérdida potencial acumulada; sólo existe en los meses secos, Para el primer mes seco:

$$PPA_i = (ETP - P)_i$$

$$PPA_{i+1} = PPA_i + (ETP - P)_{i+1}$$

Los resultados de este balance hídrico quedan reflejados en la tabla nº 3.

### **7.3.- OTROS CÁLCULOS COMUNES.**

- VR: variación de reserva; orienta sobre el cambio de humedad en el terreno. Se calcula:

$$VR_i = R_i - R_{i-1} \text{ a partir del mes con reserva.}$$

- ETA: Evapotranspiración actual o real. En los meses con:

$$P > ETP; ETA_i = ETP_i$$

$$P < ETP; ETA_i = P_i + \text{abs}(VR_i)$$

- F: falta de agua o déficit de humedad

$$F_i = ETP_i - ETA_i$$

- Ex: exceso de agua.

$$Ex_i = (P - ETP)_i - VR_i$$

- D: desagüe o escorrentía; se calcula a partir del primer mes con exceso mediante la fórmula:

$$D_i = Ex_i / 2$$

$$D_i = (Ex_{i-1} + Ex_i) / 2 \text{ para todos los meses.}$$

NOTA: Todos estos factores están calculados en mm. de agua.

## **8.- CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS.**

### **8.1.- CLASIFICACIÓN DE KOPPEN.**

Se basa en el análisis de la temperatura del aire y las precipitaciones anuales.

- p: precipitación media mensual.
- $p_1$ : precipitación media del mes más seco del año.
- $p_{sv}$ : precipitación media del mes más seco del verano.
- $p_{hv}$ : precipitación media del mes más lluvioso del verano.
- $p_{si}$ : precipitación media del mes más seco del invierno.
- $p_{hi}$ : precipitación media del mes más lluvioso del invierno.
- $p_i$ :  $\sum_1^6 p(tmi)$  suma de las precipitaciones de los seis meses más fríos.
- $p_v$ :  $\sum_7^{12} p(tmi)$  suma de las precipitaciones de los seis meses más cálidos.
- tm: temperatura media anual.
- $tm_1$ : temperatura media del mes más frío.
- $tm_{12}$ : temperatura media del mes más cálido.

NOTA: los datos de precipitación se expresan en cm. y los de temperatura en °C.

#### **- Determinación de la clase de clima (primera letra)**

-  $tm_1$ : 8,2      -  $tm_{12}$ : 25,4

Clase de clima: C (templado húmedo cálido).

#### **- Determinación de la tipo de clima (segunda letra)**

-  $p_{hi}$ : 103      -  $p_{sv}$ : 10,1

La estación seca ocurre en verano. Tipo s

#### **- Determinación del subtipo (tercera letra)**

-  $tm_{12}$ : 25,4

Subtipo a.

**Clasificación: Csa**

### **8.2.- CLASIFICACIÓN DE C.W. THORNTHWAITE.**

Basado en datos hidrológicos, faltas y excesos de agua y evapotranspiraciones potenciales.

$Im = Ih - 0,6 la$	Índice de humedad global	-11,36
$Ih = (\sum Ex/ETP)100$	Índice de humedad	17,62
$Ia = (\sum F/ETP)100$	Índice de aridez	48,3
$\sum Ex$ suma anual de los excesos de agua en mm.		145,7
$\sum F$ suma anual de las faltas de agua en mm.		399,4
ETP valor anual de la Evapotranspiración potencial en mm		826,8
$ETP_{VI}+ETP_{VII}+ETP_{VIII}$ Valor de la ETP durante el verano en mm		420,4

#### ***Tipo climático según Im***

-  $20 < Im < 0$ ; tipo  $C_1$  .- seco subhúmedo

#### ***Eficacia térmica según ETP***

$712 < ETP < 855$ ; tipo  $B'_2$  .- mesotérmico.

#### ***Variación estacional de la humedad efectiva según Im e Ia o Ih***

$Ih = 17,62$ ; tipo w.- estival moderado



**Concentración estival de la eficacia térmica.**

$$N_v = 100 (ETP_{VI} + ETP_{VII} + ETP_{VIII}) / ETP = 50,84; \text{ tipo } b'_4 .$$

Fórmula climática  $C_1 B'_2 w b'_4$

**8.3.- CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE LA UNESCO-FAO.**

Datos necesarios:

- $b_i$  = número de días de niebla y rocío.  $I < i < XII$
- $n_i$  = número de días de lluvia.  $I < i < XII$
- $p_i$  = precipitación media mensual en mm.  $I < i < XII$
- $tm_i$  = precipitación media mensual en ° C.  $I < i < XII$
- $tm_1$  = temperatura media mensual del mes más frío. (8,2)
- $tm_{12}$  = temperatura media mensual del mes más cálido. (25,4)
- $t_1$  = temperatura media de las mínimas del mes más frío (4,7)
- $X$  = índice xerotérmico anual  $\sum x_m$  para  $i$  tal  $p_i \leq 2 tm_i$

**Clasificación por temperatura.**

$tm_1 > 0^\circ$ ; grupo 1. Climas cálidos, templado cálidos o templado medios.

**Subdivisiones por temperatura.**

$10 > tm_1 > 0$ ; Clima templado medio.

**Tipo de invierno.**

$7 > t_1 \geq 3$ ; tipo de invierno: suave.

**Subdivisiones por aridez.**

- Grupo 1: periodo seco en verano. Monoxérico.
- Meses  $p_i < 2 tm_i$  VI, VII, VIII.

El índice xerotérmico mensual viene definido por la siguiente ecuación:

$$x_i = (N - (n_i + b_{i/2}))K, \text{ siendo:}$$

$N_i$  número de días del mes.

$K$  coeficiente de humedad relativa.

<b>K</b>	1	0,9	0,8	0,7
<b>Hr</b>	40	60	80	

	<b>N</b>	<b>n</b>	<b>Hr</b>	<b>K</b>	<b><math>x_i</math></b>	<b>b</b>
<b>Junio</b>	30	3,6	45,3	0,9	25,3	0
<b>Julio</b>	31	1,2	36,2	1,0	30,4	0
<b>Agosto</b>	31	1,5	35,7	1,0	30,2	0

$$x_i = 25,3 + 30,4 + 30,2 = 86,0$$

**$75 < x_i \leq 100$  Mesomediterráneo acentuado.**

## **8.4.- CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE J. PAPADAKIS.**

Datos necesarios:

### **8.4.1.- TIPO DE INVIERNO.**

$$T_1 = 11,6$$

$$t_1 = 4,7$$

$$t'_{a_1} = -0,5$$

**Avena**

### **8.4.2.- TIPO DE VERANO.**

EMLH duración de la estación mínima libre de heladas.

$$t'_{a_1} > 7 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \text{21-V al 1-XI} \quad \text{160 días}$$

EDLH duración de la estación disponible libre de heladas

$$t'_{a_1} \geq 2 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \text{4-III al 4-XII} \quad \text{275 días}$$

EMLH duración de la estación media libre de heladas

$$t'_{a_1} \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \text{20-I al 26-XII} \quad \text{348 días}$$

$T_{12}$  temperatura media de las máximas del mes más cálido

$$T_{12} = 32,3 \text{ (Julio)}$$

$T_i/(13-i)$  temperatura media de la media de las máximas de los n meses más cálidos.

$$n = 6$$

$$V = 22,6^\circ\text{C}; VI = 28,0 \text{ } ^\circ\text{C}; VII = 32,1 \text{ } ^\circ\text{C}; VIII = 32,3 \text{ } ^\circ\text{C}; IX = 28,7 \text{ } ^\circ\text{C}; X = 21,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_i/(13-i) = 27,5$$

$t_{12}$  temperatura media de las mínimas del mes más cálido

$$t_{12} = 18,6$$

$(t_{11} + t_{12})/2$  temperatura media de las mínimas de los meses más calidos.

$$\text{Julio y Agosto (18,5)}$$

**Maiz**

### **8.4.3.- RÉGIMEN DE HUMEDAD.**

$I_h$  –índice de humedad anual  $P/ETP$

$L_n$  – lluvia de lavado  $\Sigma (P_i - ETP_i)$  para  $i$  tal  $P_i > ETP_i$

$$P = 705$$

$$ETP = 826,8$$

$$P/ETP = 0,85$$

$$L_n = 343,9$$

	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>M</u>	<u>J</u>	<u>J</u>	<u>A</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>
<b>ETP<sub>i</sub></b>	16,1	19,2	32,3	48	78,3	119,4	154,8	146,2	107,1	60,8	28,8	15,8
<b>P<sub>i</sub></b>	103	89,1	69,4	63,4	44,5	32,2	10,1	11,1	42,2	79,4	69,6	91,0
<b>R<sub>i</sub></b>	100	100	100	100	66,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,9	83,1
<b>VR<sub>i</sub></b>	16,9	0,0	0,0	0,0	-33,2	-66,8	0,0	0,0	0,0	0,0	32,9	50,2
<b>Ih<sub>i</sub></b>	6,3	4,6	2,1	1,3	0,9	0,8	0,06	0,07	0,3	1,3	2,4	5,7

#### **8.4.4.- CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL GRADO DE HUMEDAD DE UN MES.**

$P_i > ETP_i$ ; mes húmedo ( 7 meses)

$P_i + R_i \geq 0,5ETP_i$ ; mes intermedio (0 meses)

$P_i + R_i < 0,5ETP_i$ ; mes seco (5 meses)

Tipo de invierno:

$$T_1 = 11,6$$

$$t'a_1 = -0,5$$

***TIPO DE INVIERNO Avena (Av)***

***TIPO DE VERANO Maíz (M)***

**Av + M = PA (pampeano)**

Régimen de humedad:

***ME Mediterráneo húmedo.***

Tipo climático:

**MEDITERRÁNEO TEMPLADO FRESCO (PA, ME)**

#### **8.5.- CONCLUSIONES.**

Atendiendo a las diferentes clasificaciones climáticas, las diferentes constantes que hemos visto son:

- Se trata de un clima relativamente húmedo.
- Periodo de sequía en verano y acumulación de lluvias en invierno.
- Periodos con peligro de heladas corto.

De manera que como conclusión se puede decir que se trata de un clima mediterráneo húmedo y de temperaturas elevadas.

#### **9.- ÍNDICES DE ARIDEZ.**

##### **9.1.- CLASIFICACIÓN SEGÚN EL FACTOR PLUVIOMÉTRICO DE LANG.**

Datos necesarios:

p: precipitación media anual en mm.

tm: temperatura media anual en °C.

$$Pf = p/tm$$

$P_f = 705/15,9 = 44,3$  **Zona húmeda de estepa y sabana.**

### **9.2.- ÍNDICE DE ARIDEZ DE E. DE MARTONE.**

Datos necesarios:

$p_1$ : precipitación media del mes más seco.

$t_m(p_1)$ : temperatura media del mes más seco.

$I_a (1926) = P/t_m + 10 = 27,2$  **Zona subhúmeda.**

$I_a (1942) = (P/t_m + 10) + (12p_1/t_m(p_1) + 10) = 32$  **Zona húmeda.**

### **9.3.- CLASIFICACIÓN DEL CLIMA MEDITERRÁNEO SEGÚN EMBERGER.**

Datos necesarios:

$t_1$ : temperatura media de las mínimas del mes más frío. (4,7)

$T_{12}$ : temperatura media de las máximas del mes más cálido (32,3)

P: precipitación media anual en mm. (705)

Q: cociente pluviométrico. Como  $t_1 \geq 0$  la fórmula es:

$$Q = 100P / (T_{12})^2 - (t_1)^2 = 69$$

Determinación del género .....	<b><u>Mediterráneo templado</u></b>
Determinación de la especie.....	<b><u>Templado</u></b>
Determinación de la variedad .....	<b><u>Media</u></b>
Determinación de la forma .....	<b><u>Invierno</u></b>

### **9.4.- CRITERIO DE LA UNESCO PARA LA CLASIFICACIÓN DE ZONAS ÁRIDAS.**

**ARIDEZ:**

ETP según Penman

P/ETP	0,03	0,2	0,5	0,75
	Hiperárido	Árido	Semiárido	Subhúmedo

$P/ETP = 0,65$

**TEMPERATURA:**

$t_{m1}$ : temperatura media del mes más frío (8,2)

$t_{m12}$ : temperatura media del mes más cálido (25,4)

**INVIERNO: FRESCO**

**VERANO: CÁLIDO.**

Número de meses secos:  $P_1 < 30$  mm. (2 Julio y Agosto)

Periodos de sequía: sequía máxima en verano.

### **10.- MICROCLIMA Y TOPOCLIMA.**

Las condiciones geográficas reinantes en la zona pueden influir sobre el clima del lugar, pero no de un modo localizado sin más bien de un modo general, pues condicionan el clima de una amplia comarca, dentro de la cual se encuentra este término municipal.

El término se encuentra en una depresión rodeado de montañas y cercano a la falda de la sierra de Gredos. Evidentemente, el elevado valor de las temperaturas puede ser debido en parte a esta peculiar situación geográfica.

La relativa proximidad del embalse de Valdecañas y el pantano de Rosarito podría influir para suavizar el clima, pero en realidad no es la suficiente presencia de agua como para influir de forma notoria.

### **11.- FENOLOGÍA.**

La fenología relaciona el clima con los acontecimientos periódicos de la vida vegetal y animal. Su aplicación a la agricultura está dirigida hacia la predicción de cosechas, operaciones a realizar en el cultivo, selección y clasificación de áreas agrícolas, etc.

En este caso se indican siembra, maduración y recolección, floración, caída de hoja y movimiento de aves.

<b><u>Siembra</u></b>		<b><u>Maduración y recolección</u></b>
29-X	Avena	21-V
20-III	Garbanzo	12-VIII
15-X	Haba	26-V
20-X	Cebada	11-V
17-X	Centeno	8-VI
19-III	Patatas	10-VII
25-X	Trigo	20-VI
	Higuera	3-VII
	Olivo	7-XII
	Peral	9-VIII
	Manzano	14-VII
	Vid	24-VIII

	<b><u>Floración</u></b>
Avena	24-IV
Garbanzo	23-V
Haba	18-II
Cebada	22-IV
Centeno	13-IV
Patatas	30-V
Trigo	14-V
Higuera	7-IV
Olivo	
Peral	10-III
Manzano	3-IV
Vid	28-V

---

**Caída de la hoja**

Higuera	23-XI
Peral	24-XI
Manzano	3-XII
Vid	25-XI

**Llegadas**

28-II  
1-IV  
23-I  
13-IX

**Animal**

Golondrina  
Vencejo  
Cigüeña blanca  
Estornino pinto

**Emigración**

8-IX  
28-VIII  
27-VII  
20-VI

**Se oye por primera vez su canto**

Cuco 14-IV

**Se ven por primera vez en las flores**

Abeja 28-II

**Mariposa de la col en vuelo**

22-III

**TABLAS.**

Tabla nº 1.- Precipitaciones. Método de los quintiles.

Tabla nº 2.- Balances hídricos. Método directo

Tabla nº 3.- Balances hídricos. Método agotamiento exponencial

## PRECIPITACIONES

### MÉTODO DE LOS QUINTILES

	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	AÑO
1	0,00	1,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	0,50	5,50	4,50	0,00	1,90	0,30	0,70	7,90	0,30	0,00	0,00	0,00	
3	0,60	7,20	11,50	0,50	2,40	3,40	6,30	9,60	2,40	0,00	0,00	1,20	
4	3,50	27,40	13,40	7,80	13,20	11,80	6,40	11,40	4,20	0,00	0,00	1,40	
5	10,50	29,50	16,60	15,60	13,60	13,40	6,70	14,20	5,70	0,00	0,00	2,30	
6	15,40	32,50	20,70	16,80	16,40	15,30	10,40	14,30	7,10	0,00	0,00	2,40	
	24,50	34,00	7,40	13,90	21,00	20,00	15,50	9,40	11,90	0,00	0,00	5,90	
7	17,00	37,10	21,30	23,20	28,10	15,90	11,90	16,70	9,10	0,00	0,00	2,70	
8	17,30	37,60	23,60	29,00	31,20	19,20	12,50	18,00	11,60	0,70	0,00	2,90	
9	22,00	38,80	23,70	29,10	31,50	20,80	18,60	19,30	13,90	1,10	0,00	6,40	
10	24,50	40,30	26,60	33,50	44,00	23,70	22,60	20,00	15,70	1,20	0,00	9,60	
11	25,00	45,20	31,70	35,40	45,30	27,60	24,80	26,30	20,10	1,30	0,20	12,00	
12	38,10	49,10	31,90	35,50	47,30	33,30	31,20	27,80	24,70	1,40	0,20	13,20	
	39,40	59,60	42,50	46,80	50,30	48,40	30,50	29,90	20,00	0,00	6,50	25,40	
13	41,70	52,80	32,50	37,80	53,50	39,30	31,50	30,20	27,70	2,50	0,80	16,70	
14	43,10	54,80	38,70	37,90	55,50	42,70	34,10	34,80	33,40	2,60	1,60	18,30	
15	48,90	59,10	59,60	43,90	57,80	46,40	38,50	37,00	37,60	2,80	2,20	23,40	
Mediana	49,00	61,70	66,00	74,80	70,50	73,60	59,30	45,10	33,50	2,80	7,30	29,50	
16	50,70	61,50	63,70	46,40	81,10	50,50	42,80	41,00	38,40	3,00	3,10	24,90	
17	58,00	65,00	64,10	47,90	86,00	50,60	57,50	48,10	38,50	5,30	3,70	26,50	
18	65,30	80,40	64,90	59,50	86,90	53,90	58,20	49,70	39,00	6,20	4,00	31,90	
	59,00	77,90	67,10	95,20	124,50	80,10	77,00	55,10	33,80	6,50	8,70	47,80	
19	71,70	88,50	75,60	78,40	87,40	58,20	62,90	51,10	40,30	6,30	7,60	33,80	
20	72,70	97,30	76,60	81,30	89,20	58,70	68,10	55,70	41,80	6,60	11,50	36,40	
21	73,20	99,40	89,10	97,70	90,70	63,50	81,30	64,90	45,20	7,80	12,50	52,50	
22	76,10	100,80	138,90	99,00	101,90	67,70	83,00	65,20	57,80	10,50	14,90	53,60	
23	94,80	127,60	141,80	99,40	103,70	83,80	83,20	75,90	60,50	11,30	17,00	60,10	
24	116,70	136,90	147,20	112,50	112,90	87,80	86,00	86,60	64,30	11,90	17,50	63,60	
	117,80	99,00	166,50	184,30	161,50	85,50	84,50	68,20	52,30	27,00	18,00	70,50	
25	131,50	155,70	209,50	126,20	125,80	95,30	91,20	94,40	64,50	12,40	24,30	70,10	
26	188,00	242,10	215,40	197,00	143,50	125,40	92,90	109,20	74,30	14,00	30,40	87,80	
27				200,20	147,60	151,20	148,50						
28													
29													
30	188,00	242,10	215,40	200,20	147,60	151,20	148,50	109,20	74,30	14,00	30,40	87,80	



**BALANCE HÍDRICO POR EL MÉTODO DIRECTO**

	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	AÑO
P	49,00	61,70	66,00	74,80	70,50	73,60	59,30	45,10	33,50	2,80	7,30	29,50	573,10
ETP	60,80	28,80	15,80	16,10	19,20	32,23	48,00	78,30	119,40	154,80	146,20	107,10	826,73
P-ETP	-11,80	32,90	50,20	58,70	51,30	41,37	11,30	-33,20	-85,90	-152,00	-138,90	-77,60	-253,63
PPA													
R	0,00	32,90	83,10	100,00	100,00	100,00	100,00	66,80	0,00	0,00	0,00	0,00	
VR	0,00	32,90	50,20	16,90	0,00	0,00	0,00	-33,20	-66,80	0,00	0,00	0,00	
ETA	47,00	28,80	15,80	16,10	19,20	32,30	48,00	78,30	100,30	2,80	7,30	29,50	425,40
F	11,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,10	152,00	138,90	77,60	399,40
Ex	0,00	0,00	0,00	41,80	51,30	41,30	11,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	145,70
D	0,00	0,00	0,00	20,90	36,10	38,70	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

**BALANCE HÍDRICO POR EL MÉTODO DEL AGOTAMIENTO EXPONENCIAL**

	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	AÑO
P	49,00	61,70	66,00	74,80	70,50	73,60	59,30	45,10	33,50	2,80	7,30	29,50	573,10
ETP	60,80	28,80	15,80	16,10	19,20	32,23	48,00	78,30	119,40	154,80	146,20	107,10	826,73
P-ETP	-11,80	32,90	50,20	58,70	51,30	41,37	11,30	-33,20	-85,90	-152,00	-138,90	-77,60	-253,63
PPA	499,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,20	119,10	271,10	410,00	487,60	
R	0,70	33,60	83,80	100,00	100,00	100,00	100,00	71,70	30,40	6,60	1,70	0,80	
VR	-0,10	32,90	50,20	16,20	0,00	0,00	0,00	-28,30	-41,30	-23,80	-4,90	-0,90	
ETA	49,10	28,80	15,80	16,10	19,20	32,30	48,00	73,40	74,80	26,60	12,20	30,40	426,70
F	11,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,90	44,60	128,20	134,00	76,70	400,10
Ex	0,00	0,00	0,00	42,50	51,30	41,30	11,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	146,40
D	0,00	0,00	0,00	21,20	36,30	38,80	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

**ANEJO Nº 2**  
**NECESIDADES DE AGUA DE LOS**  
**CULTIVOS.**

---

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE  
REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO.**

**ESTIMACIÓN DE NECESIDADES DE AGUA PARA CULTIVOS**

**ÍNDICE**

1.- Introducción .....	3
2.- Clima .....	3
3.- Cultivos .....	3
4.- Consumos de agua .....	4
5.- Necesidades de riego .....	6
6.- Necesidades de agua de la zona regable .....	6

### **1.- INTRODUCCION.**

El objeto del presente documento es realizar una estimación de las necesidades de agua de la zona regable de la Comunidad de Regantes de la Margen Izquierda del Pantano de Rosarito.

### **2.- CLIMA.**

En el anexo nº 1 se han realizado cuatro clasificaciones climáticas con los siguientes resultados:

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>TIPO</b>
KOPPEN	Csa
C.W. THORNTWHAITE	C <sub>1</sub> B' <sub>2</sub> wb' <sub>4</sub>
UNESCO-FAO	Mesomediterráneo acentuado
J. PAPADAKIS	Mediterráneo Templado Fresco

Respecto a la clasificación climática de J. PAPADAKIS, los datos obtenidos han sido los siguientes:

<b>Tipo de invierno</b>	<b>Tipo de verano</b>	<b>Régimen térmico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	<b>Clasificación</b>
Av	M	Pa	ME	Mediterráneo Templado fresco

Atendiendo a las diferentes clasificaciones climáticas, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Se trata de un clima relativamente húmedo.
- Periodo de sequía en verano y acumulación de lluvias en invierno.
- Periodos con peligro de heladas corto.

A modo de resumen, se puede indicar que dado que el nivel de precipitaciones en los meses de invierno es considerable, la reserva de agua abundante, y las temperaturas generalmente altas, con una media de 15,9 °C y en verano de 24,1° C se puede establecer el regadío.

Con estas características climáticas, así como las posibilidades de cultivo, se pueden desarrollar importantes plantaciones de solanáceas como el tabaco, pimiento, tomate y patata, ya que se dispone de suficientes reservas de agua y temperaturas adecuadas para este tipo de cultivos.

De acuerdo con la clasificación climática de Papadakis, todos estos cultivos están establecidos en los campos durante nueve meses, comprendidos en el periodo disponible libre de heladas, del 4-III al 4-XII.

### **3.- CULTIVOS.**

El norte de Extremadura se ha caracteriza por el cultivo de tabaco y en menor medida de maíz, tomate, pimiento y espárrago. En los últimos años se está introduciendo el cultivo de verduras de invierno, fundamentalmente puerro, con objeto de aprovechar el periodo libre de heladas.

En el caso que nos ocupa, destaca la aparición de nuevos cultivos leñosos, fundamentalmente nogales y almendros, regados mediante riegos localizados, lo que permite un importante ahorro de agua e incremento en la eficiencia de su aplicación.

La alternativa de cultivos de la zona regable es la siguiente:

TABACO	60 %
MAIZ	20 %
LEÑOSOS	15 %
PIMIENTO	3 %
TOMATE	2 %

El diagrama simplificado de la alternativa de cultivos es el siguiente:

E	F	Mz	A	My	Jn	Jl	Ag	S	O	N	D	
					T	A	B	A	C	O		
					P I M I E N T O							
					L E Ñ O S O S							
					M A I Z							
					T O M A T E							

Las máximas necesidades hídricas de la alternativa se presentan en los meses de Julio y Agosto, coincidiendo con los periodos de mayor evapotranspiración.

#### 4.- CONSUMOS DE AGUA.

El análisis climático de la zona está basado en los datos proporcionados por estaciones de la zona y la estación completa de Cáceres. Estos datos se han procesado siguiendo la metodología expuesta en "Las necesidades de agua de los cultivos" monografía nº 24 de la FAO, para obtener los datos de precipitaciones y evapotranspiraciones medias.

A continuación se indican los resultados obtenidos para Precipitación media y la ETP de Blaney-Criddle en la zona.

	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D	TOTAL
P	103	89,1	69,4	63,4	44,5	32,2	10,1	11,1	42,2	79,4	69,6	91,0	705,0
ETP	81,7	83,6	110,1	127,9	158,0	181,3	199,8	187,9	155,6	121,9	91,5	78,7	1.578,0

Se ha elegido como valor de la Evapotranspiración el de Blaney-Criddle por ser recomendada por el Comité Español de Riegos y Drenajes y la Asociación Española de Riegos y Drenajes, siempre y cuando se disponga de los datos climáticos necesarios, por ser la que más de aproxima a los valores reales.

Las necesidades netas de riego serán equivalentes al consumo teórico, es decir, la Evapotranspiración del cultivo menos la precipitación efectiva.

Es necesario por lo tanto, la determinación de la Evapotranspiración de los cultivos, que se suponen exentos de cualquier enfermedad y que se desarrollan en un campo extenso y en condiciones óptimas de suelo y fertilidad.

La determinación se hace mediante la fórmula

$$ET_c = K_c \times ET_0$$

Siendo  $K_c$  un coeficiente estacional propio de cada cultivo y que depende a su vez de numerosos factores entre los que destacan, las características del cultivo en sí, la fecha de plantación o siembra, el ritmo de desarrollo del cultivo, la duración del periodo vegetativo, las condiciones climáticas y frecuencia de las lluvias y riego, en especial durante la primera fase de crecimiento.

En el caso de cultivos extensivos y hortalizas el período vegetativo se divide en cuatro fases, determinándose un  $K_c$  para cada una de ellas. Dichas fases son:

- 1.- Fase inicial
- 2.- Fase de desarrollo
- 3.- Fase de mediados del período.
- 4.- Fase final.

Los valores de  $K_c$ , estimados para los cultivos de la alternativa son los siguientes:

	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>My</u>	<u>J</u>	<u>Jl</u>	<u>Ag</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>
<b>TABACO</b>			0,50	0,90	1,15	1,15	0,85	0,50		
<b>PIMIENTO</b>			0,40	0,70	1,10	1,00	0,65	0,30		
<b>LEÑOSOS</b>			0,45	0,60	0,95	0,95	0,65	0,65		
<b>MAIZ</b>			0,30	0,75	1,20	1,25	0,75	0,60		
<b>TOMATE</b>			0,32	0,50	0,75	0,70	0,50	0,30		

Para el global de alternativa, teniendo en cuenta la distribución de los cultivos realizada anteriormente, se tiene:

	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>My</u>	<u>J</u>	<u>Jl</u>	<u>Ag</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>
<b>ALTERNATIVA</b>			0,45	0,81	1,12	1,13	0,79	0,53		

Considerando la Precipitación efectiva como el 70% de la precipitación, se tiene:

	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>My</u>	<u>J</u>	<u>Jl</u>	<u>Ag</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>	<u>TOTAL</u>
<b>P</b>	103	89,1	69,4	63,4	44,5	32,2	10,1	11,1	42,2	79,4	69,6	91,0	705,0
<b>P. efect</b>	72,1	62,3	48,5	44,3	31,1	22,5	7,07	7,7	29,5	55,5	48,7	63,7	493,5
<b>ETP</b>	81,7	83,6	110,1	127,9	158,0	181,3	199,8	187,9	155,6	121,9	91,5	78,7	1.578,0

Los consumos para los diferentes cultivos vienen expresados en los siguientes cuadros:

<u>ET<sub>c</sub></u>	<u>My</u>	<u>J</u>	<u>Jl</u>	<u>Ag</u>	<u>S</u>	<u>O</u>
<b>TABACO</b>	79,00	163,17	229,77	216,09	132,26	60,95
<b>PIMIENTO</b>	63,20	126,91	219,78	187,90	101,14	36,57
<b>LEÑOSOS</b>	71,10	108,78	189,81	178,51	101,14	79,24
<b>MAIZ</b>	47,40	135,98	239,76	234,88	116,70	73,14
<b>TOMATE</b>	50,56	90,65	149,85	131,53	77,80	36,57
<b>ALTERNATIVA</b>	70,45	147,03	223,88	211,67	122,46	64,91

El mes de máximas necesidades es Julio, siendo la intensidad de la alternativa del 100%.

### **5.- NECESIDADES DE RIEGO.**

Como anteriormente se indicó las necesidades netas de riego serán equivalentes al consumo teórico, es decir, la Evapotranspiración de la alternativa menos la precipitación efectiva.

Como precipitación efectiva se considera el 70% de la precipitación media, suficiente a efectos de cálculo para los años de escasez de lluvia. A partir de las necesidades netas de riego, se determina el consumo real de la alternativa en función de la eficacia considerada en la aplicación del agua al suelo.

Se trata pues de calcular las necesidades de riego brutas que compensarán las inevitables pérdidas provocadas por diversos factores dependientes del suelo, tipo de riego, experiencia en el mismo, ...

La eficiencia se define como la relación entre el volumen total de agua retenido en la zona radicular de los cultivos implantados en la superficie de riego y el volumen de agua derivado a la red de riego en su captación. Refleja pues, el conjunto de pérdidas que se producen en la zona de riego (conducciones y unidades parcelarias). A efectos de cálculo, se toma como eficiencia global un 80%

Se ofrece a continuación el cuadro de cálculo del consumo real.

	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>My</u>	<u>J</u>	<u>Jl</u>	<u>Ag</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>	<u>TOTAL</u>
<b>P. efect</b>	72,1	62,3	48,5	44,3	31,1	22,5	7,77	7,70	29,5	55,5	48,7	63,7	493,5
<b>ET<sub>alternativa</sub></b>					70,45	147,03	223,88	211,67	122,46	64,91			840,40
<b>Nec. Netas</b>					39,30	124,49	216,81	203,90	92,92	9,33			642,37
<b>Nec. Brutas</b>					49,13	155,62	271,01	254,87	116,15	11,66			799,27

Por lo tanto, se pueden cuantificar las necesidades anuales de agua de la alternativa en 8.000 m<sup>3</sup>/ha.

### **6.- NECESIDADES DE AGUA DE LA ZONA REGABLE.**

- Las necesidades de agua para el conjunto de la zona regable se pueden estimar en:

$$8.022 \text{ ha} \times 8.000 \text{ m}^3/\text{ha.año} = 64.176.000 \text{ m}^3/\text{año} \approx 64,18 \text{ Hm}^3/\text{año}.$$



**ANEJO Nº 3**

**INDICADORES DE AHORRO DE AGUA.**

---

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE  
REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO.**

**INDICADORES DE AHORRO DE AGUA .**

**INDICE**

1.- AHORRO DE AGUA.....	3
2.- EVALUACIÓN DEL AHORRO POTENCIAL DE AGUA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN .....	3
3.- VARIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE REGADIO DIRECTAMENTE AFECTADA .....	4
4.- VARIACIÓN EN EL NÚMERO DE EXPLOTACIONES DIRECTAMENTE AFECTADAS .....	4
5.- VARIACIÓN EN LA DETRACCIÓN REAL DE LAS MASAS DE AGUA .....	4
6.- VARIACIÓN DE LAS PÉRDIDAS EN LA DISTRIBUCIÓN .....	4

### 1.- AHORRO DE AGUA.

La finalidad del proyecto de mejora y modernización de la red de distribución es el ahorro de agua. En el presente anexo se va a cuantificar el ahorro potencial de agua que como consecuencia de las obras de mejora y modernización se va a producir.

### 2. EVALUACIÓN DEL AHORRO POTENCIAL DE AGUA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN.

Con la mejora y modernización realizada, se mejorará la eficiencia en la distribución de agua en la red de la Comunidad de regantes de los sectores afectados.

Como se ha indicado anteriormente, la red de transporte, canal de la margen izquierda del pantano de Rosarito, es competencia de la C.H.T. y no de la Comunidad.

El ahorro potencial derivado de la mejora de la infraestructura lo obtendremos teniendo en cuenta el incremento en la eficiencia en la distribución que se alcanzará en la red y que vendrá dado por la expresión:

$$\text{Ahorro potencial de agua (\%)} = 100 \times \left( 1 - \frac{\text{Eficiencia del riego antes de la mejora}}{\text{Eficiencia del riego después de la mejora}} \right)$$

La mejora y modernización consiste en la sustitución de canaletas por tuberías, de manera que se pasará de red abierta revestida, en un estado de conservación **“bueno”** a una conducción cerrada con estado de conservación **“bueno”**.

Los valores de eficiencia se estiman de manera directa y se toman de la siguiente tabla, obtenida del Decreto 82/2016 de 21 de Junio por el que se establecen las bases para la mejora y modernización de regadíos en Extremadura.

<b>Eficiencia en la red de distribución</b>				
Tipo de conducción		Estado de la conducción		
		Deficiente	Regular	Bueno
Red abierta	Sin revestir	0,40	0,50	0,60
	Revestida	0,60	0,70	0,85
Conducción cerrada		0,80	0,90	0,95

$$\text{Ahorro potencial de agua (\%)} = 100 \times \left( 1 - \frac{0,85}{0,95} \right) = 10,53 \%$$

Teniendo en cuenta el ahorro potencial del agua, 10,53%, que las actuaciones de mejora y modernización se realizarán sobre una superficie de 618,95 ha y que el agua asignado a esa superficie es de 8.000 m<sup>3</sup>/ha, se tiene un ahorro potencial de agua de:

$$\text{Ahorro potencial de agua (Hm}^3\text{/año)} = \frac{\text{Ahorro potencial de agua (\%)} \times \text{Derecho de agua abastece a la infraestructura}}{100}$$

$$\text{Ahorro potencial de agua (Hm}^3\text{/año)} = \frac{10,53 \% \times 8.000 \text{ m}^3\text{/ha} \times 618,95 \text{ ha}}{100} = 521.403,48 \text{ m}^3$$

---

De manera que las obras de mejora y modernización de la red de distribución de agua permitirán un ahorro potencial de 0,521 Hm<sup>3</sup>/año.

**3.- VARIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE REGADÍO DIRECTAMENTE AFECTADA POR LA INFRAESTRUCTURA MODERNIZADA.**

La superficie afectada que ve incrementada la eficiencia en la distribución de agua por la infraestructura modernizada es de 618,95 ha.

Superficie equivalente al 7,72 % de la superficie total contenida en el perímetro de la zona regable.

**4.- VARIACIÓN EN EL NÚMERO DE EXPLOTACIONES DIRECTAMENTE AFECTADAS POR LA MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN.**

El número total de explotaciones que se ven directamente afectadas por la infraestructura modernizada es de 88.

Estas 88 parcelas representan el 8,98 % del total de parcelas contenidas en el perímetro de la zona regable.

**5.- VARIACIÓN EN LA DETRACCIÓN REAL DE LAS MASAS DE AGUA (MEDIA DE LOS 3 ÚLTIMOS AÑOS) (HM<sup>3</sup>/AÑO) DE LA ZONA A MODERNIZAR O DE LA PARTE PROPORCIONAL SI NO SE DISPONEN DE DATOS SECTORIZADOS.**

Las actuaciones en la zona a modernizar suponen una mejora en la red de distribución de agua que abastece a 88 parcelas, que totalizan 618,95 h.

Considerando que el consumo de cada una de estas parcelas es de 8.000 m<sup>3</sup>/ha.año, se tiene un consumo actual de 4,951 Hm<sup>3</sup>/año, que con la modernización propuesta pasará a ser de 4,430 Hm<sup>3</sup>/año.

**6.- VARIACIÓN DE LAS PÉRDIDAS EN LA DISTRIBUCIÓN (HM<sup>3</sup>/AÑO).**

Como se ha calculada anteriormente, se producirá un ahorro de agua de 0,521 Hm<sup>3</sup>/año.

**ANEJO Nº 4**  
**CALCULOS HIDRÁULICOS.**

---

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE  
REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO.**

**CÁLCULOS HIDRÁULICOS.**

**INDICE**

1.- CANALIZACIONES ENTUBADAS..... 3

## **1.- CANALIZACIONES ENTUBADAS.**

Tal y como se ha indicado en la memoria, existen una serie de tramos de acequia que serán entubados, con objeto de modernizar la red de distribución de agua de la comunidad de regantes de la margen izquierda del pantano de Rosarito.

Los tramos que se entubarán son los siguientes:

<b>Sector</b>	<b>Acequia</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>φ de tubería (mm)</b>
XII Pueblonuevo de Miramontes	A 14 A	807	250
XII Pueblonuevo de Miramontes	A 14	770	315
XII Pueblonuevo de Miramontes	A 18 A	286	315
XIII Barquilla de Pinares	A 24	436	250
XIII Barquilla de Pinares	A 30 A	808	315
XIV Tietar	A 31 A <small>Tramos intermedios</small>	425	315
XIV Tietar	A 33 <small>Tramos intermedios</small>	991	315
XIV Tietar	A 35 C	300	315
XIV Tietar	A 36	635	315
XIV Rosalejo	A 37 N <small>Origen</small>	995	315
XIV Rosalejo	A 37 CC	2.450	315
XVI Sta. María de las Lomas	A 57	592	315
XVI Sta. María de las Lomas	A 58	223	315

Para calcular el diámetro de la tubería a enterrar se ha empleado la fórmula de Manning.

$$Q = \omega \times 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

En la que:

Q: representa el caudal

ω: representa la sección de la tubería

R: es el radio hidráulico

I: representa la pendiente.

n: es el coeficiente de aspereza. Para tuberías de PVC su valor es 0,009

(Todas las unidades de la fórmula anterior se expresan en el Sistema internacional)

Sector	Acequia	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Pendiente (%)	Diámetro de cálculo (mm)	Diámetro seleccionado (mm)
XII	A 14 A	10,62*10 <sup>-3</sup>	0,10	176	250
	A 14	17,60*10 <sup>-3</sup>	0,04	252	315
	A 18 A	10,78*10 <sup>-3</sup>	0,01	272	315
XII	A 24	20,18*10 <sup>-3</sup>	0,10	224	250
	A 30 A	22,17*10 <sup>-3</sup>	0,05	264	315
XIII	A 31 A Tramos intermedios	49,53*10 <sup>-3</sup>	0,50	285	315
	A 33 Tramos intermedios	58,40*10 <sup>-3</sup>	0,50	294	315
	A 35 C	29,51*10 <sup>-3</sup>	0,05	294	315
	A 36	9,91*10 <sup>-3</sup>	0,01	264	315
XIV	A 37 N Origen	56,54*10 <sup>-3</sup>	0,15	304	315
	A 37 CC	59,42*10 <sup>-3</sup>	0,15	311	315
XV	A 57	51,97*10 <sup>-3</sup>	0,15	296	315
	A 58	26,74*10 <sup>-3</sup>	0,05	283	315

Se ha comprobado también que la velocidad del agua en el interior de las tuberías no supera 1,5 m/s.



**ANEJO Nº 5**

**IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS TIC.**  
**SITIO WEB Y GESTOR DOCUMENTAL Y**  
**ADMINISTRATIVO.**

---

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE  
REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO.**

**IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS TIC. SITIO WEB Y GESTOR DOCUMENTAL Y  
ADMINISTRATIVO..**

**INDICE**

1.- OBJETIVOS.....	3
2.- DESCRIPCIÓN GENERAL .....	3
3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
4.- FUNCIONES DEL PRODUCTO. ....	4
4.1.- CARACTERÍSTICAS DEL USUARIO. ....	6
5.- NECESIDADES Y RECURSOS. ....	6
5.1.- REQUISITOS DE INTERFACES EXTERNAS.....	6
5.2.- REQUISITOS FUNCIONALES.....	6
5.3.- REQUISITOS DE HARDWARE Y SOFTWARE .....	6
6.- DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN. ....	7
6.1.- SITIO WEB.....	7
6.2.- GESTOR DOCUMENTAL Y ADMINISTRATIVO .....	8

---

## **1.- OBJETIVOS.**

El objetivo perseguido es utilizar las tecnologías de la información para mejorar la comunicación entre la Comunidad y los usuarios. Además se instalará un sistema de Cloud en el que se garantiza la seguridad y conectividad 365x24 soportándose todo el sistema en la nube con las garantías de empresa de gran prestigio de nivel nacional.

Con este fin se decide desarrollar un sitio web corporativo que facilite el acceso por medios electrónicos a la información, promoviendo la proximidad con el usuario, una mayor participación y transparencia. La alimentación de datos por todas las personas relacionadas aporta mejores rendimientos, información en tiempo real, ahorro de costes de comunicación y la supresión de errores.

El uso de las tecnologías de la información contribuirá a la mejora del funcionamiento interno de la propia Comunidad, incrementando su eficacia y eficiencia al simplificar los procedimientos de gestión y adaptándose a las obligaciones administrativas que establecen las distintas leyes.

El objetivo del proyecto es proporcionar una herramienta de gestión de contenidos que facilite la gestión de la comunidad con la integración total de nuevas tecnologías. Así como ofrecer contenido institucional, dar a conocer la actualidad de la Comunidad, informar de las actividades y reuniones programadas, y gestionar entre todo el personal relacionado con acceso online a todos los datos que requiera cada persona según sus funciones a la misma base de datos.

## **2.- DESCRIPCIÓN GENERAL.**

El nuevo sitio web corporativo y el sistema de gestión, incluirán las siguientes funcionalidades:

- Ofrecer contenido institucional relacionado con su estructura, organización, objetivos, etc.
- Proporcionar una herramienta de gestión de contenidos que facilite la actualización de contenidos del sitio web a los usuarios, sin requerir conocimientos de programación.
- Proporcionar un espacio restringido a los socios para compartir información relativa a la actividad de la comunidad como pueden ser actas, documentos o noticias que afectan a los socios de la comunidad.
- Disponer de una forma de notificaciones de actividades, avisos, comunicaciones y reuniones programadas que agilicen la comunicación en tiempo real mediante el envío de SMS.
- Disponer de Gestor documental y administrativo de base de datos donde todo el personal relacionado con la Comunidad disponga y proporcione datos y documentos como lecturas de contadores, expedientes de jurado de riegos, liquidaciones de socios etc. Todo accesible 365x24, almacenado con la mayor seguridad y robustez, y acceso desde cualquier dispositivo móvil, tablets y ordenadores personales.
- Proporcionar un espacio como PORTAL DE LICITADORES donde se publicarán las licitaciones y contratos ofrecidos por la comunidad.

El proyecto se realiza en software libre en el contenido público y del entorno web ahorrando costes de diseño, actualización y modificación más fácil y realizando la inversión del gestor documental y administrativo de base de datos en el entorno de desarrollo VELNEO, ya usado por algunas Comunidades Comunidad en su gestión administrativa y que se migrará a la versión más actualizada con servicios y posibilidades de desarrollo en cloud/nube. Por ello se ahorra en los costes de hardware porque los servidores son cloud, de tal manera que lo único que se necesitará serán terminales de cualquier tipo y con apenas requisitos o necesidades. Con cualquier dispositivo con conectividad a internet se puede acceder con resultados formidables. Por otra parte, y al estar ya desarrollado la gestión actual de la comunidad en Velneo, se ahorra en el coste de programación de migración de datos.

El traspaso se realiza con programación y no de forma manual con transferencia mediante otros tipos de procesos.

A nivel de seguridad, se suprimen las necesidades de mantener sistemas de copias de seguridad y, en cuanto el almacenamiento de datos se cumple íntegramente la ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal, así como las medidas técnicas y organizativas exigidas en el real decreto 1720/2007, de 11 de junio relativas a las medidas de seguridad de los ficheros automatizados y datos de carácter personal.

Hay que destacar que la obtención del producto final permitirá la máxima libertad para mejorar o modificar el software, de acuerdo a los requisitos que se planteen en el futuro.

El nuevo sitio web debe proporcionar un diseño, estructura de contenidos y funcionalidades mejorados respecto a la web actual de la entidad. Y en cuanto al Gestor de Base de Datos Documental y Administrativo será en núcleo de información dotado de gran potencia de búsqueda, comunicación, robustez en un entorno moderno y mejorado.

### **3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

El producto constará de dos partes, por una parte un sitio web desarrollado mediante un gestor de contenido CMS que será JOOMLA. Esta plataforma de gestor de contenidos es de uso gratuito como software libre y por tanto sin coste de licencias ni de uso. Por tanto el coste para esta parte del proyecto se basa más bien en la instalación, configuración, implementación y puesta en marcha.

El sitio web está basado en JOOMLA y requiere de un servidor web que será el servidor APACHE, como lenguaje de programación será PHP y base de datos MySQL, todos ellos de uso y distribución libre.

La segunda parte del desarrollo del proyecto será la creación de una aplicación de Gestión documental que será la herramienta de la Comunidad de Regantes donde se registrarán los datos de contacto de los socios, los expedientes de la comunidad de Regantes, las liquidaciones y derramas emitidas por la comunidad, el envío y recepción de comunicaciones tanto de correo electrónico como de SMS, y el archivo de la documentación propios de la Comunidad.

### **4.- FUNCIONES DEL PRODUCTO.**

Proporcionar un portal Web compuesto por varias secciones donde los usuarios que accedan a él puedan realizar las siguientes tareas:

- Obtener información sobre la Comunidad de Regantes.
- Leer la historia de la Comunidad.
- Ver su localización.
- Ver las noticias sobre la actividad de la Comunidad y relacionadas con el sector.
- Información a los socios de cómo obtener acceso a zonas restringidas.
- Añadir sugerencias y poder votarlas.
- Perfil del Contratante con la publicación de contratos a licitación.
- Descargar aplicaciones y utilidades.
- Obtener ayuda en videos y escrita sobre la utilización del sitio web y las aplicaciones de conexión restringida.
- Enviar un E-mail para alguna consulta interna o problema
- Enlaces de interés.

En Cuanto al software de gestión documental y administrativa se podrán realizar las siguientes tareas y obtener la información *en función del nivel de acceso* aplicado a cada usuario:

- Obtener información sobre contactos de la Comunidad de Regantes, así como la de sus socios.
- Autorización y control de usuario, accesos e información de la que éstos pueden disponer.
- Ficha del Socio con sus datos de dirección y contacto, listado de liquidaciones y derramas, expedientes de la Comunidad de Regantes, documentación del Socio, información de las parcelas del socio, información de lecturas y consumos de agua.
- Envío de notificaciones a socios y otros contactos mediante el uso de correo electrónico y SMS.
- Publicación y edición de artículos, noticias y documentos con los distintos niveles de acceso para su publicación en web, zona restringida o zona pública.
- Introducción por parte de los empleados de las lecturas de contadores, registro de boletines denuncias y otras tareas desde dispositivos móviles tablets.
- Facturación y remisión de las distintas liquidaciones y derramas.
- Notificación de convocatorias a asambleas y juntas de los distintos órganos de gobierno.
- Elaboración de documentos, escritos, cartas y comunicaciones mediante plantillas.

#### **4.1.- CARACTERÍSTICAS DEL USUARIO.**

En el sitio y en el sistema implementado vamos a distinguir tres tipos de acceso que tendrán disponible todas las personas que se relacionan con la comunidad:

Acceso público: Se verá el contenido público del sitio web, información general y publicaciones y artículos dirigidos a todo tipo de público. Este acceso será al sitio web con cualquier tipo de navegador sin restricción alguna.

Acceso restringido: Tendrán acceso los socios y serán la información publicada por la Comunidad de Regantes y que sea accesible exclusivamente por los socios. Podemos encuadrar a modo de ejemplo las actas de la comunidad, documentos de nivel interno, publicación de las cuentas anuales y presupuesto, etc. Toda aquella información que por su naturaleza sólo le corresponda acceder a los socios u otras personas autorizadas. Este acceso será autorizado mediante la firma del correspondiente contrato y obtención de claves de acceso por la administración de la Comunidad.

Acceso privado: Tendrán acceso los socios y serán la información exclusiva de sus datos privados, es decir, accederán a sus liquidaciones, expedientes, datos y toda aquella información estrictamente personal. Este acceso será autorizado mediante la firma del correspondiente contrato y obtención de claves de acceso por la administración de la Comunidad.

Vistas las zonas y tipos de accesos podemos detallar que serán:

- Ciudadano: tendrá acceso público.
- Socio: obviamente además del acceso público tendrá el acceso restringido y el acceso privado exclusivamente a su ficha con sus datos y documentos.
- Empleado de la Comunidad: tendrá acceso restringido a las zonas de la aplicación del Gestor documental y administrativo necesarias para desarrollar sus tareas. A modo de ejemplo accederá desde su Tablet a las consultas e introducción de las lecturas de contadores.
- Administradores, Miembros de órganos de gobierno, asesores de la Comunidad: tendrán el acceso a todos los datos conforme a las autorizaciones que le sean otorgados.

---

## **5.- NECESIDADES Y RECURSOS.**

Para poder acceder al portal, se deberá usar un navegador Web de los disponibles en el mercado, dado que estamos hablando de la web, el dispositivo es indiferente.

### **5.1.- REQUISITOS DE INTERFACES EXTERNAS.**

**En cuanto a las conexiones a la aplicación de Gestión Documental y Administrativa que dotará de información privada y confidencial se utilizará el navegador propio del entorno de desarrollo que proporciona encriptación de datos y velocidad de conexión e independencia de las continuas actualizaciones y problemas de configuración que tienen los navegadores gratuitos como internetExplorer, Google Chrome o Mozilla Firefox. El navegador del entorno Velneo se llama VCLIENT, es gratuito y garantiza seguridad, velocidad y robustez en las conexiones con sus bases de datos. Está disponible multiplataforma y multidispositivo y dispondremos de su descarga y manual de ayuda y videos para su instalación y conexión aunque es de gran facilidad.**

### **5.2.- REQUISITOS FUNCIONALES.**

#### ***- Registro de usuarios.***

Será la Comunidad de Regantes la encargada del registro de usuarios y de otorgar las diferentes autorizaciones de acceso. Es aconsejable alejarse del registro vía web para aceptar la firma del contrato de forma expresa con la entrega de claves de acceso y la proporción de consentimiento y autorización por parte del usuario de los datos de teléfono y correo electrónico al que enviarle las comunicaciones así como otro tipos de consentimientos que pueda formalizar la Comunidad para el consentimiento, notificaciones y, en definitiva, las comunicaciones entre sus socios y la propia Comunidad.

También serán objeto de registro y autorización todas las personas relacionadas con la Comunidad, como empleados, asesores, administradores, etc. que trabajen y tengan acceso a cada una de las partes operativas del Gestor Administrativo y de Documentación.

#### ***-Información del sitio web.***

Cualquier visitante de la Web y podrá consultar la información sobre la Comunidad de Regantes en cuanto a su historia, visualizar un mapa de situación, obtener los datos de contacto, leer las noticias actuales ofrecidas por la Comunidad de Regantes, enviar un correo electrónico mediante un formulario de contacto realizando consultas y sugerencias.

### **5.3.- REQUISITOS DE HARDWARE Y SOFTWARE.**

El despliegue de la aplicación en la nube obtiene un ahorro de costes de mantenimiento de equipos, pasando a ser éstos meros terminales que necesitan de pocos requisitos para poder realizar las tareas funcionales con normalidad.

Por un lado se requiere el contrato de alojamiento en nube. Actualmente estos servicios se contratan por Gigabytes de alojamiento con una relación cantidad precio que pueden estar sobre 40€ mensuales 25 Gigabytes. Además, para el uso de la base de datos de VELNEO, que es el entorno de desarrollo propuesto es necesaria la licencia de uso en función del número de usuarios concurrentes de conexión. Es necesario disponer de dominio .com o .es para el direccionamiento y posición a la web y conexión con la base de datos. También contaremos con cuentas de correo electrónico por webmail.

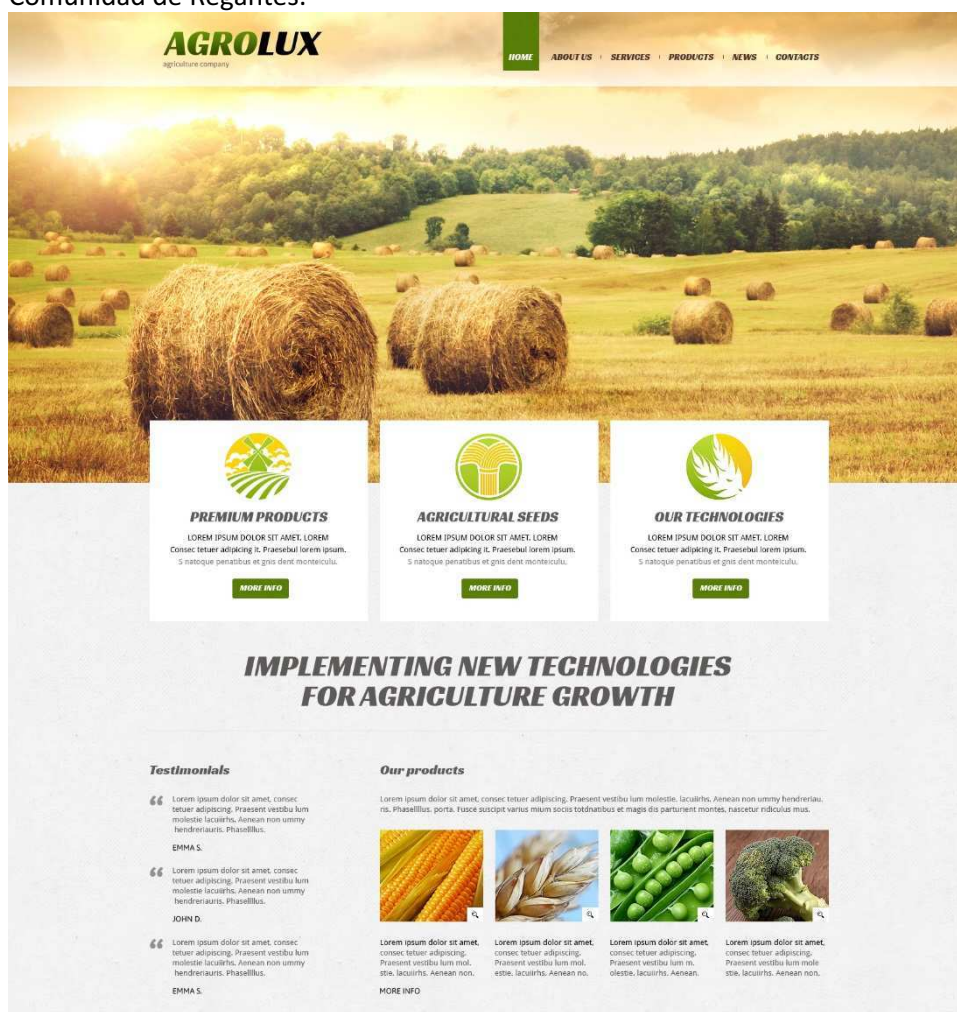
Consecuentemente, a partir de la puesta en marcha del sistema, será necesario el mantenimiento de la plataforma para la administración del sistema.

En cuanto al hardware, cualquier ordenador con los requisitos estándar del mercado actual tiene recursos suficientes para trabajar en el sistema. Si serán necesarias proveer de dispositivos móviles como tablets con disponibilidad de conexión a internet para que ejerzan su trabajo en la propia base de datos.

## 6.- DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.

### 6.1.- SITIO WEB.

El sitio web se compondrá de las siguientes áreas y opciones basadas en un menú de presentación. A modo de ejemplo se incluye una plantilla de las que se podrían utilizar para dotar el contenido de la Comunidad de Regantes.



Los apartados propuestos son:

- Quiénes Somos. Historia y reseñas de la Comunidad de Regantes.
- Organigrama.
- Funciones y servicios prestados por la Comunidad de Regantes.
- Dónde Estamos. Mapa de localización web.
- Sección de noticias con menú y disposición en forma de árbol.

- 
- Perfil del contratante.
  - Formulario de contacto.

A estas páginas se mostrará contenido en cualquier forma, texto, imagen y vídeo. Todo el contenido a publicar y editar en el desarrollo y puesta en marcha del portal debe ser proporcionado por la Comunidad de Regantes.

## **6.2.- GESTOR DOCUMENTAL Y ADMINISTRATIVO.**

La base de datos de gestor documental y administrativo, que es el núcleo principal del sistema, constará de las siguientes áreas programadas con formularios, vista de datos e informes para el manejo de los datos y documentación.

- Contactos. Tanto de socios, instituciones, y en general todas las personas relacionadas con la Comunidad de Regantes. Tendrá la posibilidad de hacerse todas las clasificaciones y grupos sin limitación y el envío de correo electrónico y mensajes SMS. Se dispone de un archivo de documentación del contacto para guardar cualquier tipo de documento electrónico y en cualquier formato.
- Usuarios. El control de usuarios y accesos a la aplicación con la parametrización correspondiente y la emisión de los contratos en función del nivel de acceso. Tendrá las funcionalidades de alta, baja, activación y desactivación y reseteo de claves de acceso al sistema.
- Expedientes. Existirá un expediente por cada parcela con toda la información sobre la misma así como de sus liquidaciones, sanciones, etc. Así mismo se incorporarán los datos fundamentales de la misma como el sector, localización, medidas etc.
- Liquidaciones y derramas. Se dispondrá del mantenimiento y disposición de las liquidaciones y derramas pudiéndose emitir, imprimir o enviar por correo electrónico las mismas.
- Lectura de contadores. Registro de las lecturas de contadores por parcela, o aforadores por acequia, fecha, hora y empleado que realiza la lectura.
- Sitio Web. Desde la aplicación se editarán las noticias, comunicaciones y el perfil del contratante para publicarlas en el sitio web.

De manera funcional se podrán enviar SMS y correo electrónico de manera individualizada o múltiple por grupos o clasificación de contactos seleccionados.

Para dotar de toda la funcionalidad posible a la gestión administrativa de la comunidad se creará un sistema de plantillas de documentos para las tareas más repetitivas en el ejercicio de la actividad diaria. La aplicación admite un número de plantillas ilimitado, si bien en la realización y puesta en marcha del proyecto se incluyen la elaboración de 10 plantillas.

Los datos históricos y el traspaso de los mismos entre la aplicación actual de la Comunidad de Regantes y el Gestor Documental y Administrativo se programará en función de la disposición y posibilidades de los datos siendo su posterior mantenimiento y comprobación de estos datos a cargo de la Comunidad de Regantes.



## **ANEJO Nº 6**

# **AFORADOR: CONTROL DE CAUDAL.**

---

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE  
REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO.**

**AFORADOR: CONTROL DE CAUDAL.**

**INDICE**

1.- EQUIPO PARA CONTROL DE CAUDAL.....	3
2.- FUNCIONES DE MEDIDAS DE NIVEL Y CAUDAL .....	3
3.- OBRA CIVIL .....	3

## **1.- EQUIPO PARA CONTROL DE CAUDAL.**

En cabecera de las acequias sobre las que se va a actuar se instalará un equipo para control de caudal autónomo.

El equipo autónomo vigilará en continuo el caudal por medición de nivel ultrasónico con las siguientes características:

- Estanqueidad IP68 (certificada 1 m de agua – 100 días)
- Pila interna de larga duración (alimentación data logger + sensor) con una autonomía de 4 años realizando una medición cada 5 minutos.
- Antena GSM/GPRS de alto rendimiento integrada
- Sensor IP68 completamente gestionado por el data logger
- 4 entradas digitales , 2 entradas analógicas
- Cable de conexión Sensor/Data logger apantallado
- Acceso tarjeta SIM y pila por el usuario
- Comunicación por conexión Bluetooth para facilitar la utilización y la explotación sobre el terreno (configuración, diagnóstico, etc.)

## **2.- FUNCIONES DE MEDIDAS DE NIVEL Y CAUDAL**

### **Medidas**

- Sensor de ultrasonidos, zona de medida 0,2 - 3 m
- Precisión +/- 3mm
- Longitud del cable 5m
- 2 entradas analógicas para captadores externos con medida 4-20mA

### **Cálculos y archivos**

- Cálculo del caudal por tablas de conversión
- Cálculo diario, mensual o temporal del volumen relacionado con el caudal
- Gestión de umbrales de alerta sobre nivel o caudal
- Archivo de las medidas según periodos variables
- Archivo de los cambios de estado en entradas digitales

### **Señalizaciones y alertas**

- Entradas digitales que se vinculan a contactos o captadores de desbordamiento CSV
- En caso de cambio de estado o de superación del umbral comunicación hacia centralización o emisión de un SMS de alerta.

### **Comunicaciones**

Explotación en local mediante comunicación bluetooth con diagnóstico completo (estado de las entradas digitales y analógicas, recepción GSM, calibración de la medidas, test de calidad de la medida...) y transferencia de los datos en curvas y hojas de cálculo Excel

Comunicación a distancia mediante transmisión diaria de los datos en GPRS hacia Puestos centrales de telegestión, supervisores, servidores OPC, servidor WEB, etc

## **3.- OBRA CIVIL**

El equipo de medida irá dispuesto en una arqueta realizada en fábrica de ladrillo, de las dimensiones indicadas en el plano nº 4, antes de un vertedero de alumio.

**ANEJO Nº 7**  
**IMPACTO AMBIENTAL.**

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO.**

**IMPACTO AMBIENTAL.**

**INDICE**

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	3
2.1.- DEFINICIÓN DE LA TRANSFORMACIÓN.....	3
2.1.1.- PROMOTOR.....	3
2.1.2.- IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN.....	3
2.1.3.- SUPERFICIE AFECTADA.....	4
2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSFORMACIÓN.....	4
2.2.1.- OBJETO.....	4
2.2.2.- SITUACIÓN ACTUAL.....	5
2.2.3.- DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MEJORA.....	5
2.2.4.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.....	7
2.3.- DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.....	7
2.3.1.- INTRODUCCIÓN.....	7
2.3.2.- CLIMA, GEOLOGÍA, EDAFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	7
2.3.3.- FLORA.....	9
2.3.4.- FAUNA.....	9
2.3.5.- MEDIO PERCEPTIVO. PAISAJE.....	10
2.3.6.- POBLACIÓN Y ACTIVIDADES AGROPECUARIAS. FACTORES SOCIOECONÓMICOS.....	10
2.3.7.- RED VIARIA.....	11
2.4.- RESIDUOS PREVISTOS.....	11
2.5.- EMISIONES PREVISTAS.....	11
2.5.1.- CONTAMINACIÓN DEL AIRE.....	11
2.5.2.- CONTAMINACIÓN DEL SUELO.....	11
3.- ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES, JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	11
4.- FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE QUE PUEDEN RECIBIR IMPACTO.....	12
4.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO POTENCIALMENTE IMPACTANTES.....	14
4.2.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	14
4.2.1.- FASE DE MONTAJE.....	14
5.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	16
6.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	17
7.- CONCLUSIONES.....	18

## **1.- INTRODUCCIÓN.**

Este Documento Ambiental, se redacta para ser aplicado a la realización de las obras de MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO.

Se pretende dar cumplimiento a la LEY 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, que tiene por objeto establecer un marco normativo adecuado para el desarrollo de la política medioambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura y su integración en el resto de políticas autonómicas, implementando mecanismos de intervención ambiental que contribuyan a obtener un alto nivel de protección del medio ambiente y de la salud de las personas.

El presente proyecto se encuentra encuadrado en el ANEXO V, PROYECTOS SOMETIDOS A LA EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA, Grupo 1 punto d, apartado 1º “Proyectos de consolidación y mejora de regadíos de más de 100 hectáreas”, de la mencionada Ley 16/2015.

## **2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.**

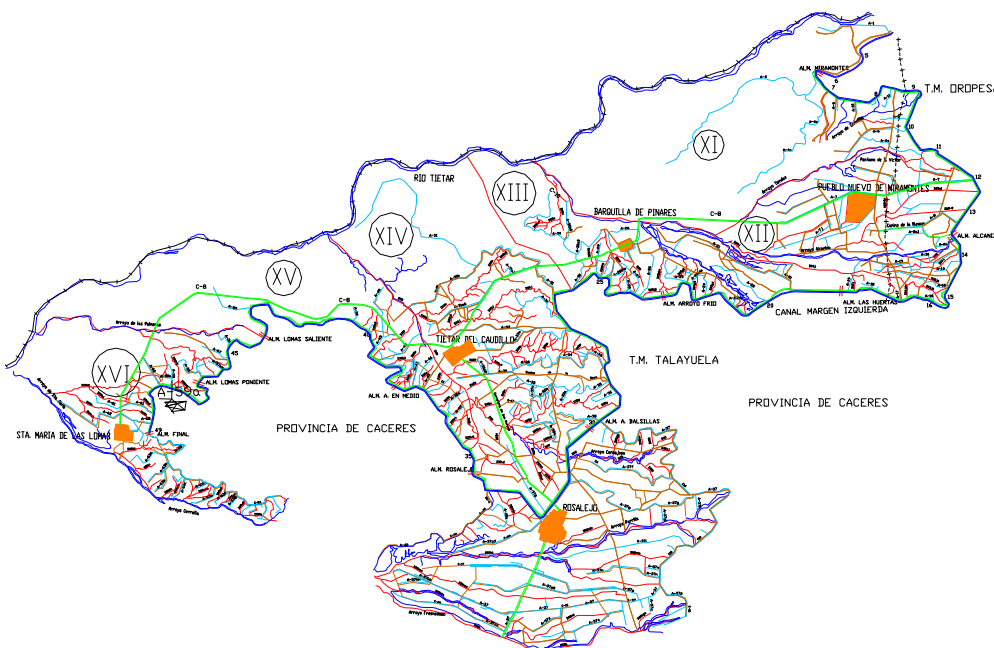
### **2.1.- DEFINICIÓN DE LA TRANSFORMACIÓN.**

#### **2.1.1.- PROMOTOR.**

Comunidad de Regantes de la Margen izquierda del pantano de Rosarito domiciliada en la calle General Yagüe, 2 de Talayuela, Cáceres.

#### **2.1.2.- IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN.**

La zona regada por la red de la Comunidad de regantes de la margen izquierda del pantano de Rosarito, se extiende a lo largo de la margen izquierda del río Tíetar, en el Noreste de la provincia de Cáceres.



La zona regada por la red de la Comunidad de regantes de la margen izquierda del pantano de Rosarito, se extiende a lo largo de la margen izquierda del río Tietar, en el Noreste de la provincia de Cáceres.

La zona así delimitada cuenta con una superficie de regadío de 8.022 ha, de las que en la actualidad se riegan 6.695 ha, estando dividida en seis sectores de riego, sectores XI, XII, XIII, XIV, XV y XVI.

Los suelos sobre los que se asienta la zona regable corresponden a diferentes formaciones geológicas, dando lugar a diversas clases agrológicas para riego.

La zona abarcada por la Comunidad de regantes comprende terrenos situados en los términos municipales de Tiétar, Pueblonuevo de Miramontes, Rosalejo y Talayuela, en sus pedanías de Santa María de las Lomas y Barquilla de Pinares. Todos ellos pertenecientes a la provincia de Cáceres.

La superficie global regable, 8.018 ha, está distribuida en seis sectores, con arreglo al siguiente cuadro:

Sector	Nº regantes	Superficie (ha)
XI	62	1.265,9310
XII	170	997,7983
XIII	73	454,8672
XIV	484	3.280,5466
XV	58	1.014,2600
XVI	101	1.008,7544
<b>TOTAL</b>	<b>946</b>	<b>8.022,1575</b>

En el momento de redactar este documento, según datos de la Comunidad de Regantes, el número de ha regadas representa el 83,46 % de la superficie potencialmente regable.

### **2.1.3.- SUPERFICIE AFECTADA.**

La superficie de regadío afectada por la obras de mejora y modernización de la red de distribución de agua es de 618,95 ha. Superficie equivalente al 7,72 % de la superficie total contenida en el perímetro de la zona regable.

El número total de explotaciones que se ven directamente afectadas por la infraestructura modernizada es de 88, que representan el 8,98 % del total de parcelas contenidas en el perímetro de la zona regable.

## **2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSFORMACIÓN.**

### **2.2.1.- OBJETIVO.**

El objetivo perseguido con la mejora y modernización de la red de riego consiste en aumentar la eficiencia del riego y por lo tanto el ahorro de agua utilizada en los regadíos. También se mejorarán las condiciones ambientales al disminuir las filtraciones que recargan las unidades sedimentadas que pueden ocasionar problemas de drenaje y de salinización

No se contempla en ningún momento el aumento de la superficie regada ni de las dotaciones máximas autorizadas por el órgano competente de la Cuenca Hidrográfica.

El encargo surge como consecuencia de lo dispuesto en el DECRETO 82/2016, de 21 de junio (D.O.E. n.º 122, de 27 de junio de 2016), que establece las bases reguladoras de las ayudas a la mejora y modernización de regadíos en Extremadura y la ORDEN de 3 de agosto de 2016 por la que se establece la convocatoria de ayudas para el ejercicio 2016.

### **2.2.2.- SITUACIÓN ACTUAL.**

La superficie regada está constituida fundamentalmente por plantaciones de tabaco, además de espárrago, pimiento, tomate, maíz y algo de girasol. No obstante, la superficie ocupada por el tabaco destaca claramente sobre todas las demás.

La red de distribución de agua de la Comunidad de regantes de la margen izquierda del pantano de Rosarito tiene una longitud de 200 Km; la longitud del canal es de 49 km. y la de la red de acequias dependientes de Confederación de 97 km.

La mayor parte de la red de la Comunidad está constituida por acequias de los fabricantes Preconsa y Cubiles, con la siguiente distribución por sectores y poblaciones:

<b>Fabricante</b>	<b>Sectores</b>	<b>Poblaciones</b>
Cubiles	XI y XII	Pueblo Nuevo de Miramontes
Preconsa	XIII, XIV, XV y XVI	Barquilla de Pinares, Tietar del Caudillo, Sta. María de las Lomas y Rosalejo

Los modelos que predominan en la zona de riego son los siguientes:

<b>Modelo</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>h (m)</b>	<b>A (m)</b>
Cubiles-tipo 1	5,00	0,29	0,405
Cubiles-tipo 2	6,00	0,45	0,64
Precon-tipo 1	3,20	0,25	0,43
Precon-tipo 2	3,60	0,40	0,70

Se trata de una red de distribución de agua en régimen libre, la cual, dado el avanzado número de años que lleva en servicio, presenta numerosas fugas en sifones y pasos y el grado de deterioro de las acequias es bastante elevado, con paredes descarnadas, juntas completamente deterioradas y pilares en mal estado. De manera que la eficiencia de la misma es escasa, necesitando una mejora que permita atenuar las fugas existentes. Este problema se ve agravado por la extensión de la red, lo que hace que en ocasiones el agua tenga que realizar largos recorridos por diferentes acequias para llegar a su destino final con el tiempo que ello conlleva y las consecuentes pérdidas por evaporación y fuga, además del sobredimensionamiento del volumen de agua a transportar.

### **2.2.3.- DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MEJORA.**

Las acciones previstas en el proyecto, se ejecutarán sobre la red de distribución de agua de la que la Comunidad de Regantes es titular. Se trata acciones a realizar sobre una infraestructura lineal y que consisten en el tendido de tuberías de PVC sobre canaletas existentes y la impermeabilización de otras. No se prevé por lo tanto movimientos de tierra ni actuaciones que puedan afectar a la vegetación o fauna existente.



### **Sustitución de canaletas por tuberías.**

Dentro de la red de distribución de agua, existen unos tramos en los que las canaletas están desniveladas y no tienen capacidad para conducir el agua. Por otro lado el promotor del proyecto no desea la eliminación de las canaletas, como barrera física, ya que sirve para delimitar distintos lotes dentro de la zona regable. Por ello se realizará el tendido de tuberías de PVC sobre las canaletas que lo precisan.

Los tramos que se entubarán son los siguientes:

<b>Sector</b>	<b>Acequia</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>φ de tubería (mm)</b>
XII Pueblonuevo de Miramontes	A 14 A	807	250
XII Pueblonuevo de Miramontes	A 14	770	315
XII Pueblonuevo de Miramontes	A 18 A	286	315
XIII Barquilla de Pinares	A 24	436	250
XIII Barquilla de Pinares	A 30 A	808	315
XIV Tietar	A 31 A Tramos intermedios	425	315
XIV Tietar	A 33 Tramos intermedios	991	315
XIV Tietar	A 35 C	300	315
XIV Tietar	A 36	635	315
XIV Rosalejo	A 37 N Origen	995	315
XIV Rosalejo	A 37 CC	2.450	315
XVI Sta. María de las Lomas	A 57	592	315
XVI Sta. María de las Lomas	A 58	223	315

La obra se ejecutará de la siguiente manera:

- Se realizará una cama de arena en la canaleta para apoyo de la tubería.
- Tendido de la tubería de PVC.
- Finalización con capa de hormigón ciclópeo 85% HM-12,5 B/40 para proteger la tubería.

### **Implantación de sistemas de medición de agua.**

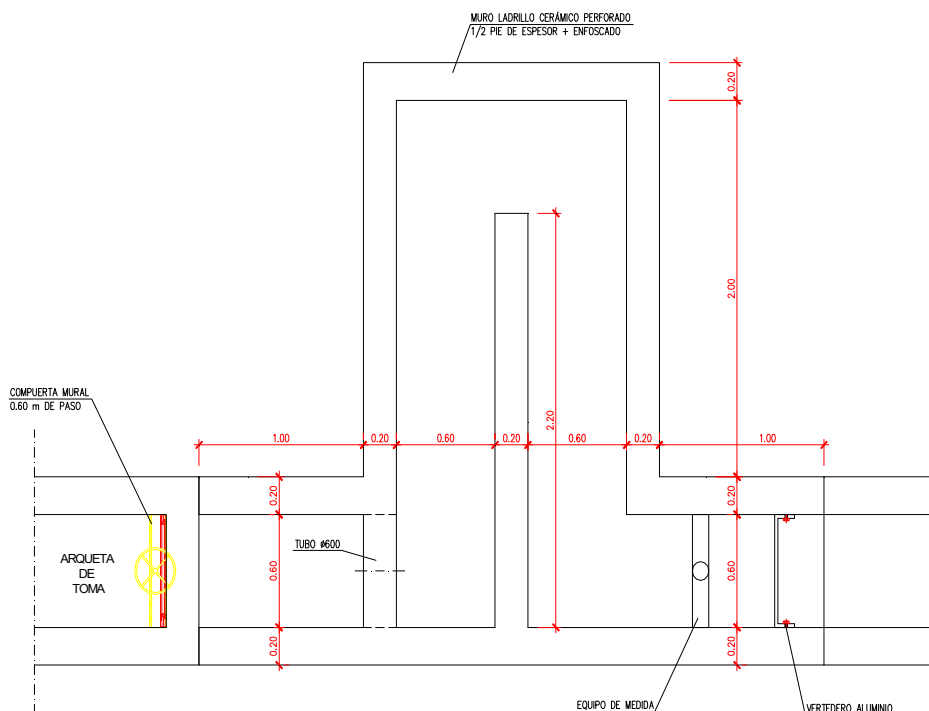
En cabecera de las acequias en las que se van a realizar los trabajos de modernización, se instalará un sistema de medición de caudales.

El equipo, autónomo, será alimentado mediante una pila de larga duración, tendrá una estanquidad IP68 y contará con una antena GSM/GPRS integrada. La medición se realizará mediante un sensor de ultrasonidos.

Para la ubicación del dispositivo medidor se ejecutará una arqueta en fábrica de ladrillo cerámico perforado de ½ pie, enfoscada, sobre losa de hormigón armado.

En la arqueta se dispondrá el dispositivo medidor, aguas arriba de un vertedero de aluminio.

A continuación se acompaña un croquis de la arqueta.



#### **2.2.4.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.**

La actividad a realizar una vez que el plan de mejora se haya realizado, consistirá en la tradicional de la zona regable para el cultivo de especies en regadío, fundamentalmente, tabaco.

#### **2.3.- DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.**

##### **2.3.1.- INTRODUCCIÓN.**

Se trata de una zona regable, en la que destaca el cultivo de tabaco y en menor medida, hortalizas como el tomate y el espárrago.

##### **2.3.2.- CLIMA, GEOLOGÍA, EDAFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.**

Para obtener datos relativos a la climatología de la zona, se han tomado datos del observatorio existente en la Central Nuclear de Almaraz y los proporcionados por la estación existente un la finca la Cañalera, propiedad de la Compañía Española de Tabaco en Rama (CETARSA).

**TEMPERATURAS:** La temperatura media anual es de 15,9 ° C.; siendo la media de las máximas absolutas de 27,4 ° C., la temperatura media de las máximas de 21 ° C., la media de las mínimas de 10,9 ° C. y la media de las mínimas absolutas de 5,5 ° C.

**RÉGIMEN DE HELADAS:** Respecto al régimen de heladas, método de J. Papadakis, es decir, calculado en función de la temperatura media de las mínimas absolutas se tiene:

<b>Periodo medio de heladas ( <math>t \geq 0^\circ</math> )</b>	20-I al 26-II	35 días
<b>Periodo disponible libre de heladas. ( <math>t \geq 2^\circ</math> )</b>	4-III al 4-XII	275 días
<b>Periodo mínimo libre de heladas. ( <math>t \geq 7^\circ</math> )</b>	21-V al 1-XI	160 días

**ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS:** Los datos de la serie pluviométrica, permiten obtener la siguiente tabla de precipitaciones medias, medianas y máximas para los distintos meses del año:

	E	F	M	A	My.	Jn.	Jl.	Ag.	S	O	N	D
<b>Media</b>	103	89,1	69,4	63,4	44,5	32,2	10,1	11,1	42,2	79,4	69,6	91,0
<b>Mediana</b>	74,8	70,5	73,6	59,3	45,1	33,5	2,8	7,3	29,5	49,0	61,7	66,0
<b>Máxima</b>	407	201,4	174	192,2	114,5	79,8	34	45	135,7	208,3	138,5	343,5

**HUMEDAD RELATIVA:** Los valores de la humedad relativa a lo largo del año vienen reflejados en la tabla siguiente, siendo el valor medio anual del 57,4 %.

	E	F	M	A	My.	Jn.	Jl.	Ag.	S	O	N	D
Hr %	75,7	71,5	36,1	58,5	52,9	45,3	36,2	35,7	44,7	58,7	70,3	76,7

**OTROS ELEMENTOS CLIMÁTICOS:** Estos elementos climáticos se han analizado tomando los datos del observatorio de Almaraz.

Nº días	E	F	M	A	My.	Jn.	Jl.	Ag.	S	O	N	D
Lluvia	8,5	8,4	7,1	6,6	6,1	3,6	1,2	1,5	3,0	6,9	6,5	7,5
Nieve	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Granizo	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Tormenta	0,1	0,0	0,5	0,5	0,5	1,5	2,2	1,0	1,2	1,0	0,6	0,0
Despejado	8,4	7,1	7,6	6,3	7,9	10,9	20,5	20,0	11,9	10,2	9,2	9,6
Nuboso	13,9	12,6	15,9	16,6	17,1	15,9	10,0	10,5	15,1	15,3	13,8	12,7
Cubierto	8,7	8,6	7,6	7,1	5,7	3,2	0,5	0,9	3,0	5,5	7,0	8,7
Escarcha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	3,0

Respecto al viento, la velocidad media mensual, expresada en Km./día es:

E	F	M	A	My.	Jn.	Jl.	Ag.	S	O	N	D
247,2	238,9	169,6	181,7	175,0	270,3	209,5	274,5	232,5	227,2	202,4	233,3

**EVAPOTRANSPIRACIÓN:** Los valores de la evapotranspiración potencial han sido calculados por diferentes métodos, obteniéndose los siguientes resultados:

Método	ETP (mm.)
Blaney-Criddle	1.578,00
Turc	1.194,67
Thornthwaite	821,00
Papadakis	1.017,03
Penman	1.061,00

Edafológica y geológicamente los suelos son aptos para los cultivos que tradicionalmente vienen desarrollándose en el valle del Tietar.

Se trata de suelos de textura franco-arenosa.

Su pH es de 6.

La red hidrológica esta caracterizada por la presencia de arroyos y regatos, pertenecientes todos ellos a la cuenca del río Tietar.

### **2.3.3.- FLORA.**

Desde el punto de vista biogeográfico, el área de estudio se sitúa, dentro de la Región Mediterránea del Reino Holoártico, en la provincia corológica Luso-Extremadurensis, sector Toledano-Tagano, subsector Oretano.

Bioclimáticamente la zona de estudio se sitúa en el piso Mesomediterráneo, con un tipo de ombroclima seco.

Teniendo en cuenta las características del sustrato y las condiciones climáticas, en la zona de estudio la vegetación potencial correspondería a la serie mesomediterránea luso-extremadurensis seco-subhúmeda silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*) *Pyro-Quercetum rotundifoliae*.

La serie corresponde en su etapa madura a un bosque esclerófilo de encina de hojas redondeadas o carrasca (*Quercus ilex* sbsp *Rotundifolia* = *Quercus ilex* Subs. *Ballota*), en el que con frecuencia existe el piriétano o peral silvestre (*Pyrus bourgaeana*), así como en ciertas navas y umbrías, alcornos (*Quercus suber*) o quejigos (*Quercus faginea* Subs. *broteroi*). En el sotobosque arbustivo, que en general no es muy denso, se encuentra el lentisco (*Pistacia Lentiscus*), olivilla (*Phyllirea angustifolia*), esparraguera (*Asparagus acutifolius*), rusco (*Ruscus aculeatus*), *Rubia peregrina*, *Doronicum plantagineum*, *Paeonia broteroi*, espino albar (*Crataegus monogyma*), piornos (*Cytisus grandiflorus*, *Cytisus scoparius*), jara (*Cistus ladanifer*) espliego (*Lavandula stoechas*).

### **2.3.4.- FAUNA.**

Las especies presentes en la zona son las siguientes:

#### **ANFIBIOS Y REPTILES.**

Las características de la zona de estudio favorecen la herpetofauna, por la presencia de masas de agua próximas.

Dentro del grupo de los anfibios estarían presentes la rana común (*Rana perezi*), sapo común (*bufo bufo*), tritón ibérico (*Triturus bocai*) y gallipato (*Peurodeles waltl*).

La comunidad de reptiles es algo más diversa, encontrando lagarto verde (*Lacerta viridis*), lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) y lagartija colilarga (*Psammotromus algirus*). También se encuentran distintas especies de ofidios como culebra viperina (*Natrix maura*).

#### **AVES:**

La zona de estudio se encuentra dentro de una IBA (Área importante para las aves), la de Campo Arañuelo-Embalse de Valdecañas. Las IBAs son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por el Consejo Internacional para la conservación de las aves (ICBP), en colaboración con la Oficina Internacional para el Estudio de Aves Acuáticas y las Zonas Húmedas (IWRP).

En esta IBA se encuentran aves rapaces, entre ellas elanio común (*Elanus caeruleus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), Buitre Leonado (*Gyps fulvus*), Águila Perdicera (*Hieraetus pennatus*), Ratonero Común (*Buteo buteo*) y Milano real (*Milvus milvus*).

También Garcilla Bueyera (*Bulbucus ibis*), alta densidad de cigüeña negra (*ciconia nigra L.*) y blanca (*ciconia ciconia*), Grulla común (*Grus grus*), Paloma torcaz (*Columba palumbus*), Perdiz roja (*alectoris rufa*) y Avefría Europea (*Vanellus vanellus*)

#### **MAMÍFEROS:**

En la dehesa abundan especies de carácter cinegético como el jabalí (*Sus scrofa*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y liebre (*Lepus capensis*).

Además a falta de datos precisos, cabe suponer la presencia de roedores y especies tan adaptables y ubiquistas como el zorro (*Vulpes vulpes*).

### **2.3.5.- MEDIO PERCEPTIVO. PAISAJE.**

Desde el punto de vista cuantitativo, es el regadío la unidad paisajística que ocupa mayor extensión superficial.

En las zonas donde no ha habido una modificación antrópica importante se encuentra en una macrounidad paisajística definida por el relieve suave y con pocas diferencias altitudinales por una cubierta vegetal dominada por la transformación del bosque mediterráneo en dehesas de encinas.

En el ámbito comarcal y a modo de resumen se puede decir que el paisaje presenta en general una calidad visual alta y una fragilidad media, siendo la unidad paisajística más representativa la dehesa, con una topografía llana, con presencia de agua esporádicamente, y una vegetación autóctona formada por el bosque mediterráneo.

### **2.3.6.- POBLACIÓN Y ACTIVIDADES AGROPECUARIAS. FACTORES SOCIOECONÓMICOS.**

Con el proyecto se verán afectados los municipios de Rosalejo y Talayuela, éste con sus pedanías. La transformación va a suponer una mejora para la explotación del regadío, de manera que se producirá un ahorro en la cantidad de agua a utilizar y una mejora de las condiciones de trabajo.

Como en muchas zonas de Extremadura, se produce un proceso de abandono de tierras, debido al envejecimiento de la población, despoblación rural, falta de sucesión, insatisfacción de las condiciones de vida en los núcleos rurales, degradación de los suelos y principalmente debido a la baja rentabilidad económica de la actividad agraria.

Con la inversión se va a intentar dar una solución a este problema, a la vez de mantener el equilibrio ecológico, se mejoren los aspectos económicos y productivos, y se ofrezcan unas buenas condiciones de vida en la zona rural.

### **2.3.7.- RED VIARIA.**

El acceso a zona regable se realiza a través de caminos de servicio propiedad de la Confederación Hidrográfica del Tajo. El estado de los mismos es bueno y permiten el tráfico de vehículos para poder retirar los productos obtenidos en las explotaciones.

### **2.4.- RESIDUOS PREVISTOS.**

#### **▪ FASE DE TRANSFORMACIÓN.**

Los residuos que la ejecución del proyecto generará serán restos de tubería de PVC y adhesivos. Todos los residuos deberán ser gestionados en función de su naturaleza y conforme a la legislación vigente, primando el reciclaje o reutilización frente al vertido.

El almacenamiento temporal de residuos hasta su entrega al gestor autorizado se realizará en zona acondicionada para tal fin, atendiendo a los criterios de almacenamiento establecidos en la legislación vigente y señalizando claramente su presencia.

#### **▪ FASE DE EXPLOTACIÓN.**

Los residuos que se generarán en la fase de explotación son los mismos que se generan en la actualidad en la zona regable, fundamentalmente envases de agroquímicos y abonos y los restos de cosecha.

### **2.5.- EMISIONES PREVISTAS.**

#### **2.5.1.- CONTAMINACIÓN DEL AIRE.**

#### **▪ FASE DE TRANSFORMACIÓN.**

Debido a la circulación de la maquinaria necesaria para la realización de la obra se emitirán ruidos y vibraciones, así como gases de combustión procedentes de un mal mantenimiento de la maquinaria.

#### **FASE DE EXPLOTACIÓN.**

Con la mejora de la red de distribución no se prevén.

#### **2.5.2.- CONTAMINACIÓN DEL SUELO.**

#### **▪ FASE DE TRANSFORMACIÓN.**

No se prevén efectos. Los posibles daños se reducen a vertidos accidentales de lubricantes o carburantes.

#### **▪ FASE DE EXPLOTACIÓN.**

La agricultura intensiva puede provocar en el suelo agrícola problemas de acumulación de sales, nutrientes o restos de agroquímicos y pérdida de la estructura del suelo. Se trata de efectos que ya fueron contemplados cuando se acometió la transformación de la zona en regadío.

### **3.- ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES, JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.**

Las alternativas técnicamente viables contempladas han sido:

- Eliminación de las acequias existentes y enterrado de la red de distribución.
- Tendido de tuberías sobre las acequias existentes.

Se ha optado por la segunda de las opciones, ya que manteniendo las acequias existentes, se mantienen las lindes naturales entre las distintas parcelas de la zona regable.

#### **4.- FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE QUE PUEDEN RECIBIR IMPACTO.**

Los trabajos se realizarán en la red de distribución de agua de una zona que ya es regable y por lo tanto los impactos que se generan durante la explotación del proyecto o el abandono del mismos ya fueron considerados cuando se realizó la transformación en regadío.

Serán elementos, cualidades y procesos del entorno que puedan ser afectados por el proyecto. Estos factores deben atender a los siguientes criterios:

- 1.- Ser representativos del entorno afectado.
- 2.- Ser relevantes: portadores de información significativa sobre la importancia del impacto.
- 3.- Ser cuantificables físicamente.
- 4.- Ser de fácil aplicación.

Para cada recurso o elemento del medio natural se ha seguido el siguiente proceso de valoración de impactos:

- 1.- Identificación de las actividades potencialmente impactantes.
- 2.- Identificación y caracterización de impactos.
- 3.- Valoración del impacto ambiental.

#### **Esquema del proceso de valoración de impactos.**



### **1.- Identificación de las actividades potencialmente impactantes.**

Para valorar el impacto ambiental es preciso conocer cuales son las acciones del proyecto potencialmente productoras de impacto, para identificar el efecto que tienen sobre factores del medio.

### **2.- Identificación y caracterización de impactos.**

Para cada uno de los recursos considerados se identifican los impactos más significativos que han de producirse, tanto en la fase de ejecución de las obras como en la fase de explotación y finalización de la explotación agrícola.

Los diferentes impactos considerados se caracterizan a partir de los criterios comúnmente utilizados en los estudios de impacto ambiental. Tales criterios son los siguientes:

**Magnitud:** es decir, cuantía del impacto medida en términos relativos.

**Importancia:** o lo que es lo mismo, el significado de la afección tanto a nivel local, como regional o nacional. Esta característica está asociada al valor del recurso.

**Sinergia:** un efecto sinérgico es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia de varios agentes impactantes supone una incidencia mayor que el efecto de las sumas individuales contempladas aisladamente.

**Reversibilidad y recuperabilidad:** indica la posibilidad de volver a la situación inicial sin o con medidas correctoras.

**Duración:** es decir, si el efecto permanece al cesar la acción, si el efecto es a corto o a largo plazo, etc.

### **3.- Valoración de impacto ambiental.**

Identificados los impactos y sus características más significativas, y conocida la importancia de cada recurso del medio afectado, se realiza valoración de impactos propiamente dicha. La expresión de tal valoración se ha concretado en la siguiente escala cualitativa:

- Impacto *compatible* o bajo: daños sobre recursos de bajo valor con carácter irreversible o bien sobre recursos de un valor medio con posibilidad de recuperación fácil o incluso impactos de pequeña magnitud en recursos de alto valor pero con una recuperación inmediata.
- Impacto *moderado* o medio: impactos de gran magnitud sobre recursos de valor medio con posibilidad de recuperación a medio plazo, o de valor alto con recuperación inmediata. También se incluyen en esta clase los impactos de pequeña magnitud sobre recursos de alto valor cuando son recuperables a medio o largo plazo.
- Impacto *severo* o alto: impactos de gran magnitud sobre recursos o valores de alta importancia con posibilidad de recuperación a medio plazo, o bien impactos de magnitud grande sobre recursos de valor medio sin posibilidad de recuperación. También los impactos de pequeña magnitud sin posibilidad de ser recuperados sobre recursos de muy alto valor.
- Impacto *crítico* o muy alto: impacto de gran magnitud media o alta, sin posible recuperación, en recursos de valor singular.



#### **4.1.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO POTENCIALMENTE IMPACTANTES.**

En esta fase se identifican aquellas acciones potencialmente productoras de impacto sobre los factores del medio ambiente. Se consideran las acciones durante la fase de construcción. En las fases de explotación y de abandono ya fueron consideradas cuando se realizó la transformación en regadío.

##### **FASE DE CONSTRUCCIÓN.**

- Trafico de maquinaria, movimiento de tierras.

##### **FASE DE FUNCIONAMIENTO.**

En la fase de funcionamiento las acciones que pueden generar impacto ambiental están relacionadas con el proceso de producción agrícola. En concreto se han identificado las siguientes acciones:

- Ocupación permanente del terreno.
- Uso agrícola del suelo.
- Cambio de cultivos.
- Aporte de agroquímicos.
- Aumento de la circulación de vehículos.
- Mejora en la producción agraria.
- Fomento de las condiciones de la población asociada a la actividad del regadío.

**Todas ellas contempladas en el proyecto de transformación en regadío de la zona.**

##### **FASE DE ABANDONO.**

En la fase de abandono no se identifican acciones.

#### **4.2.- IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.**

Una vez identificadas las acciones potencialmente productoras de impacto en las fases de construcción, funcionamiento y abandono de las infraestructuras de regadío propuestas en el proyecto de ejecución, se identifican los factores del medio que recibirán los impactos derivados de las acciones y las características de los impactos producidos.

##### **4.2.1.- FASE DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.**

A continuación se describen los efectos que las acciones previstas en el proyecto pueden causar en los factores del medio.

---

##### **SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE**

---

###### ***Identificación de impactos.***

- Generación de ruidos como consecuencia del tráfico de vehículos y de la maquinaria.

###### ***Valoración de impactos.***

- **El ruido producido constituye una afección de escasa entidad y circunscrita al entorno más cercano, por lo que el impacto se puede considerar nulo.**

---

#### SOBRE EL SUELO

---

*Identificación de impactos.*

- Ocupación del suelo por acopio de tuberías.

*Valoración de impactos.*

- El impacto puede considerarse *bajo o compatible*, ya que la cantidad de tuberías a emplear es pequeña.

---

#### EFFECTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

---

*Identificación de impactos.*

- El objetivo del proyecto es mejorar la red de distribución de agua con el fin de evitar filtraciones que puedan recargar las unidades sedimentadas que puedan ocasionar problemas de drenaje y salinización.

*Valoración de impactos.*

- Impacto *positivo* y de carácter permanente.

---

#### SOBRE LA VEGETACIÓN

---

*Identificación de impactos.*

- El impacto se produce por el desbroce de la zona de actuación. Estas tareas se realizan anualmente y habría que realizarlas aunque no se ejecutase el proyecto.

*Valoración de impactos.*

- Se trata de un desbroce mecánico cuyo efecto se considera *bajo o "compatible"*.

---

#### SOBRE LA FAUNA

---

*Identificación de impactos.*

- Los impactos sobre la fauna se producirán por el ruido y el trasiego de máquinas y personal durante el periodo de ejecución de las obras, sin embargo la ejecución se realiza en zonas viarias de manera que la presencia de fauna es escasa.

*Valoración de impactos.*

- El impacto se valora como *bajo o "compatible"*.

---

#### SOBRE EL PAISAJE

---

*Identificación de impactos.*

- No se produce impacto

*Valoración de impactos.*

- La magnitud del impacto se considera *nulo*.

---

## **SOBRE LA SOCIOECONOMÍA**

---

### ***Identificación de impactos.***

- Durante la fase de realización de los trabajos se generarán empleos.

### ***Valoración de impactos.***

- **Impacto positivo y de carácter temporal.**

---

## **HISTÓRICO ARTÍSTICO Y ARQUEOLÓGICO**

---

### ***Identificación de impactos.***

- No se prevén impactos.

## **5.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.**

Aunque, tal y como hemos visto en el epígrafe anterior, los impactos negativos producidos son todos compatibles, habrá que tener en cuenta una serie de medidas correctoras.

Del análisis de los impactos se observa que sobre un mismo factor ambiental pueden incidir varios agentes, con críticas consecuencias y que pueden minimizarse con la aplicación de una misma medida correctora o bien, una sola puede incidir sobre varios factores, con distintas consecuencias, pudiéndose corregir con una sola acción minimizadora.

Los impactos que se producen durante la fase de construcción suelen desaparecer al finalizar ésta. Todos los impactos previstos son de escasa magnitud e importancia, habiéndose considerado compatibles, se establecen medidas para minimizarlos o evitarlos.

- Se evitará la circulación de vehículos y maquinaria pesada y descarga de los materiales fuera de los lugares previstos, a fin de no compactar suelos innecesariamente.
- Se educará al personal encargado de realizar la mejora, para que desarrollen sus actividades según un código de respeto al medio ambiente.
- Se controlará periódicamente la maquinaria, sobre todo el sistema de silenciador de escapes y mecanismos de rodadura para minimizar ruidos. Así como se revisarán las emisiones de los escapes de la maquinaria que se emplee y realizar las labores de mantenimiento y reparación de maquinaria en lugares adecuados, alejados de cursos de agua y procurando que los vertidos de aceites, grasas, pinturas y otro tipo de residuo se eliminen debidamente.
- Las tareas de limpieza y mantenimiento de la maquinaria de obra se realizarán exclusivamente en un sector acotado y preparado a tal fin.
- Se evitará las incineraciones de materiales sobrantes de las obras y de cualquier otra emisión de gases que perjudiquen a la atmósfera.

- Se dispondrán lugares y sistemas para disposición y recogida de residuos que puedan generarse durante las obras (aceites de las máquinas, trapos sucios, restos de comida, bolsas de plástico, etc.).

En la fase de explotación del proyecto, las medidas preventivas, correctoras y compensatorias están garantizadas por el cumplimiento de los requisitos establecidos por la Política Agraria Común.

## **6.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

Para garantizar la aplicación de las medidas correctoras se establecerá un Programa de Vigilancia Ambiental que tiene como objetivos:

- Asegurar las condiciones de actuaciones de acuerdo a lo establecido en la Medidas Correctoras.
- Facilitar la información ambiental necesaria por parte del Director de obra, con objeto de que los operarios conozcan los efectos negativos que se producen con acciones negativas definidas.
- Determinar los mecanismos de control que permitan solucionar situaciones imprevistas, de forma rápida y responsable, y de acuerdo con la DGMA de Extremadura, previo informe del Director de obra / proyectista.

a) Vigilancia ambiental durante la fase de obras:

- Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.
- Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
- Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
- Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.
- Alimentar futuros estudios de impacto ambiental.

### **Protección de la calidad del aire.**

Durante la realización de los trabajos se realizarán controles periódicos durante el periodo de realización de los trabajos para evitar el polvo, comprobando en cada uno de los controles la presencia o no de polvo en el entorno.

### **Protección del agua y del suelo.**

Se realizarán controles durante el periodo de realización de los trabajos para comprobar que se lleva a cabo la adecuada recogida, transporte y eliminación de todos los residuos generados, sean estos inertes, asimilables a urbanos o industriales y que las tareas de limpieza y mantenimiento de la maquinaria empleada se realizarán exclusivamente en un sector acotado y preparado para tal fin.

### **Protección de la vegetación.**

Durante las obras se realizarán controles semanales durante el periodo de realización de los trabajos para evitar el polvo, comprobando en cada uno de los controles la presencia o no de polvo en el entorno.

### **Protección de la fauna.**

Se realizará un estricto control de las poblaciones de especies animales oportunistas.

**Protección del paisaje.**

Se comprobará el estado de la vegetación en general y del grado de integración de la instalación en el paisaje de la zona.

**Residuos.**

Se realizará un seguimiento de la evolución y gestión de los residuos generados.

b) Seguimiento ambiental durante la fase de explotación.

Durante la fase de explotación, el seguimiento ambiental se encuentra garantizado ya que los agricultores deberán cumplir con lo establecido por la Política Agraria Común a través de la condicionalidad y de los requisitos del pago verde o de las diferentes normas de producción integrada que les permiten acceder a las ayudas agroambientales.

**7.- CONCLUSIONES.**

El presente estudio de impacto contempla los efectos que sobre los distintos factores del medio ambiente puede originar las obras de MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO.

El objetivo fundamental de los trabajos a realizar es mejorar la eficiencia en conducción y transporte de las redes de riego, así como las condiciones de las redes de drenaje y los mecanismos de gestión del riego. Se busca mejorar la eficiencia del riego y por lo tanto el ahorro de agua utilizada en los regadíos. También se persigue como finalidad mejorar las condiciones ambientales al disminuir las filtraciones que recargan las unidades sedimentadas que pueden ocasionar problemas de drenaje y de salinización.

Con este Estudio de Impacto Ambiental se ha pretendido demostrar de manera objetiva que todas las acciones y actividades que se han referido son compatibles con la preservación del Medio Ambiente y sus ecosistemas.

Elevamos nuestra petición a las autoridades competentes para que se dé curso a la legalización de la instalación que nos ocupa.

Navalmoral de la Mata, Octubre de 2016

**RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ**  
Ingeniero Agrónomo  
COLEGIADO Nº 364



# **PLIEGO DE CONDICIONES**

1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES DE LA OBRA CIVIL
2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LAS TUBERÍAS DE PVC

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS**  
**PARTICULARES DE LA OBRA CIVIL**

---

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES DE LA OBRA CIVIL**

**INDICE**

**CAPITULO I: DESCRIPCION DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO**

1.1.-	Objeto y contenido del Pliego .....	1
1.2.-	Situación .....	1
1.3.-	Principales características geométricas de las obras.....	1
1.4.-	Unidades de obra a realizar .....	1

**CAPITULO II: DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES  
Y A LAS OBRAS**

2.1.-	Materiales en general .....	2
2.2.-	Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales .....	2
2.3.-	Materiales no especificados en este Pliego .....	3
2.4.-	Trabajos en general .....	3
2.5.-	Equipos mecánicos .....	4
2.6.-	Análisis y ensayos para el control de calidad de obras.....	4
2.7.-	Obras no incluidas o trabajos no especificados en el Pliego .....	4

**CAPITULO III: OBRAS DE FABRICA**

3.1.-	Objeto y contenido de este capítulo .....	5
3.2.-	Descripción de las obras .....	5
3.3.-	Obras accesorias .....	5
3.4.-	Condiciones que han de satisfacer los materiales.....	6
3.5.-	Ejecución de las obras.....	9
3.6.-	Medición y abono de las obras.....	12



---

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES DE LA OBRA CIVIL

### CAPITULO I: DESCRIPCION DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO

#### **1.1.- Objeto y contenido del Pliego**

Se establecen las prescripciones técnicas particulares, que además de las cláusulas administrativas y económicas que regulen el correspondiente contrato, habrán de regir para la ejecución de la obra civil del proyecto de **“Mejora y Modernización de la red de distribución de agua de la Comunidad de Regantes de la Margen Izquierda del Pantano de Rosarito”**.

Todo lo que expresamente no estuviera establecido en el Pliego, se regulará por las normas contenidas en la vigente Ley de Contratos del Estado, en el Reglamento General de Contratación, en el Pliego de Cláusulas Administrativas y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de carreteras y puentes del MOPU (P.G. 3/75).

#### **1.2.- Situación**

Las obras incluidas en el Proyecto están situadas en los términos municipales de Talayuela, con sus pedanías, Rosalejo, Tiétar y Pueblonuevo de Miramontes, en el Norte de la provincia de Cáceres.

#### **1.3.- Principales características geométricas de las obras**

Las obras de fábrica se ajustarán a las características que figuren en los planos.

#### **1.4.- Unidades de obra a realizar**

Las unidades de obra a realizar se encuentran indicadas en el apartado de "Mediciones del Proyecto", dentro del documento de Presupuestos.

### CAPITULO II: DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS

#### **2.1.- Materiales en general**

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en los cuadros de precios, y merecer la conformidad del Director de Obras, aún cuando su procedencia esté fijada en el Proyecto.

El Director de Obras tiene la facultad de rechazar en cualquier momento, aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del Pliego, o que sean inadecuadas para el buen resultado de los trabajos.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale su director.

El Contratista notificará, con suficiente antelación, al Director de Obras, la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera, no anula el derecho del Director de Obras a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

#### **2.2.- Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales**

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis, serán de la exclusiva competencia del Director de Obra.

A la vista de los resultados obtenidos, rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma y transporte de muestras y por los ensayos y análisis de éstas, que sean ordenadas por el Director de Obras, se abonarán de acuerdo con la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas

Generales para la Contratación de Obras del Estado, en las obras para la Administración y de conformidad con lo que establezca el contrato, en las obras particulares.

### **2.3.- Materiales no especificados en este Pliego**

Los materiales que hayan de emplearse en las obras y no se hayan especificado en este Pliego, no podrán ser utilizados sin haber sido reconocidos previamente por el Director de Obras, quien podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles y sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

### **2.4.- Trabajos en general**

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo para cada una de las distintas disposiciones que se prescriben en este Pliego. Asimismo, adoptará las precauciones precisas durante la construcción.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director.

### **2.5.- Equipos mecánicos**

La Empresa constructora deberá disponer de los medios mecánicos precisos, con el personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar, en todo momento, en perfectas condiciones de funcionamiento, y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deben utilizarse, no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director.

### **2.6.- Análisis y ensayos para el control de calidad de obras**

El Contratista está obligado, en cualquier momento, a someter las obras ejecutadas o en ejecución, a los análisis y ensayos que en clase y número el Director juzgue necesario para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director, que rechazará aquellas obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que se originen de la toma y transporte de muestras y por los análisis y ensayos de éstas, serán abonados de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Construcción de Obras del Estado.

### **2.7.- Obras no incluidas o trabajos no especificados en el Pliego**

Aquellas unidades de obra que no estuviesen incluidas o aquellos trabajos que no estuviesen incluidos o que no apareciesen especificados en el Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la experiencia como reglas de buena construcción o ejecución, debiendo seguir el Contratista, escrupulosamente, las normas especiales que, para cada caso, señale el Director de Obras, según su inapelable juicio.

## **CAPITULO III: OBRAS DE FÁBRICA**

### **3.1.- Objeto y contenido de este capítulo**

Son objeto de las normas y condiciones facultativas que se dan en este capítulo, las OBRAS DE FABRICA incluidas en el presupuesto, abarcando todos los oficios y materiales que en ellas se emplean.

### **3.2.- Descripción de las obras**

Las obras de fábrica tendrán la forma, dimensiones y características constructivas fijadas en los planos, estados de mediciones y cuadro de precios, resolviéndose por el Director de las Obras cualquier discrepancia que pudiera existir.

Por la propia naturaleza de las cimentaciones, se entenderá que el tipo, cotas y dimensiones que se indican para las mismas en el Proyecto, sólo son un primer dato aproximado, el cual puede confirmarse o variar, total o parcialmente, teniendo el Contratista derecho a percibir el importe de la obra realmente ejecutada.

### 3.3.- Obras accesorias

Se consideran obras accesorias aquellas de importancia secundaria o las que por su naturaleza no pueden ser inicialmente previstas en todos sus detalles.

Las obras accesorias se construirán con arreglo a las instrucciones que establezca por escrito el Director de las Obras, según se vaya conociendo su necesidad durante la construcción y quedarán sujetas a las mismas condiciones que rigen para las análogas que figuran en el proyecto.

### 3.4.- Condiciones que han de satisfacer los materiales

#### 3.4.1.-Generalidades

Los materiales empleados en las obras de fábrica deberán reunir las características que para los materiales en general se establecen en el Capítulo 2 de este Pliego; siendo, asimismo, de aplicación para ellos lo dispuesto en dicho capítulo sobre los análisis y ensayos que, para su aceptación, juzgue necesario el Director de las Obras que se lleven a cabo.

#### 3.4.2.-Materiales filtrantes

Los materiales filtrantes serán granulares, estarán constituidos por arena, grava y cantos rodados; deberán estar exentos de polvo, arcilla y materia orgánica, para lo cual se lavarán si es preciso.

La granulometría será regular y continua, con un tamaño máximo inferior a 75 mm., no debiendo contener más de un 5% de pasante por el tamiz número 200 (A.S.T.M.).

El equivalente de arena será superior a 30.

La granulometría de los materiales filtrantes cumplirán, además, las siguientes condiciones: siendo "D" el tamaño superior al de n% en peso de los materiales filtrantes, y "d" el tamaño superior al de n% en peso del terreno a drenar.

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} > 5 \quad \frac{D_{50}}{d_{50}} < 25$$

$$\frac{D_{15}}{d_{15}} > 5 \quad D_{85} > 1,2 S$$

siendo S la dimensión de la abertura de la tubería.

El coeficiente de uniformidad será:

$$C_u = \frac{D_{60}}{d_{10}} < 20$$

Las características de los materiales filtrantes se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, refiriéndose a cada una de las obras procedencias elegidas.

Por cada 250 m<sup>3</sup> o fracción de material a emplear, como mínimo:

- Un análisis granulométrico.
- Un ensayo de equivalente de arena.

#### 3.4.3.-Agua y áridos para morteros y hormigones

Reunirán las condiciones que se especifican en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

#### 3.4.4.-Cemento

El que se emplee en estas obras cumplirá los requisitos del vigente "Pliego de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos en obras de carácter oficial". Así mismo se deberán cumplir las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

De apreciarse la existencia de elementos agresivos, se sustituirá el tipo de cemento por otro adecuado, sin que ello repercuta en su precio unitario.

El cemento se recibirá en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

#### 3.4.5.-Madera

La madera para encofrados, andamios, apeos y demás medios auxiliares, podrá ser de cualquier clase, siempre que haya sido cortada en época apropiada, esté bien seca, sin olor a humedad, no presente nudos y dé un ruido claro al golpe de mazo, ofreciendo por su escuadría la resistencia necesaria que en cada caso corresponda.

#### 3.4.6.-Armaduras para hormigones

Los aceros laminados, deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estar bien calibrados, cualquiera que sea su perfil y los extremos escuadrados y sin rebabas. Las características mínimas garantizadas serán no inferiores a 440 N/mm<sup>2</sup> a rotura con un alargamiento mínimo en rotura del 14 % operando en barras de 200 mm.

Para el acero en armadura será de aplicación la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) exigiéndose el tipo B 400 S en todos los elementos de hormigón armado.

#### 3.4.7.-Hormigones

Se emplearán los tipos de hormigones definidos en el cuadro de precios por su resistencia característica. En todo caso, se cumplirá la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). La resistencia característica cumplirá los siguientes valores mínimos:

Elemento	Fck (N/mm <sup>2</sup> )
Hormigones en masa	20
Hormigones armados	25

#### 3.4.8.-Vigas prefabricadas pretensadas

Las vigas serán necesariamente fabricadas en taller o fábrica debidamente condicionada, ejecutadas con arreglo a la vigente Instrucción.

#### 3.4.9.-Tubos de acero corrugado y galvanizado

El acero de la chapa será del tipo comercial, con un contenido en carbono inferior a doce centésimas. La resistencia característica a tracción estará comprendida entre 30 y 43 Kg/mm<sup>2</sup>, y el alargamiento elástico será mayor de 22%, determinados ambos según la norma UNE 7.262/73.

El galvanizado será probado con arreglo a las Normas UNE 37.501 y 7.183. La toma de muestras se efectuará según la Norma ASTM-A444.

#### 3.4.10.-Otros materiales

Otros materiales que formen parte de las obras de fábrica, para los que no se detallan las condiciones, serán de primera calidad, reunirán las condiciones exigidas para dichos materiales en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG 3/75 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del M.O.P.U. y antes de colocarse en obra, deberán ser aceptados por el Director de la misma.

### **3.5.- Ejecución de las obras**

#### 3.5.1.-Generalidades

Todas las obras de fábrica que hayan de ejecutarse deberán cumplir las prescripciones generales que se establecen en el Capítulo 2 de este Pliego, siendo, asimismo, de aplicación para ellas lo dispuesto en dicho Capítulo sobre los análisis y ensayos que para el control de su calidad juzgue necesario el Director de las Obras que se lleven a cabo.

#### 3.5.2.-Excavaciones y desmontes

No se ejecutará el hormigonado de ningún elemento mientras no lo autorice el Ingeniero Director o persona en quien delegue, comprobándose el número, diámetro, longitud y disposición de barras. Se dispondrán los elementos precisos

a fin de mantener las armaduras en su posición correcta.

El hormigón se dispondrá por tongadas de espesor máximo 0,50 m. Su consolidación se efectuará mediante vibración. No se hormigonará en presencia de agua.

Expresamente se hace constar que se cumplirán las prescripciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

### 3.5.3.-Terraplenes y rellenos

Se construirán tongadas de 20 cm. de espesor máximo. El Contratista no ejecutará obra alguna sobre los mismos hasta que éstos hayan sido bien consolidados.

La densidad alcanzada no será inferior al 100% de la densidad Próctor Normal.

### 3.5.4.-Fábrica de hormigón

No se ejecutará el hormigonado en ninguna estructura mientras no lo autorice el Director de Obra o el facultativo en quien delegue.

#### a) Ejecución

El hormigón se fabricará en hormigoneras bien "in situ" o en planta y cumplirá las prescripciones establecidas en la vigente Instrucción.

La puesta en obra del hormigón se realizará de forma que no pierda consistencia ni homogeneidad, ni se disgreguen los elementos componentes, quedando prohibido arrojarlo con pala a gran distancia, el distribuirlo con rastrillo o el hacerlo avanzar mayor recorrido de 1 metro dentro de los encofrados.

El hormigón en masa se extenderá por capas de espesor menor de 25 centímetros para la consistencia plástica y de 15 cm para la consistencia seca, capas que se apisonarán cuidadosamente para reducir las coqueas y llegar en los hormigones de consistencia seca a que refluya el agua a la superficie. El apisonado se cuidará particularmente junto a los parámetros y rincones del encofrado.

En los elementos armados, el hormigón se tratará adecuada y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, procurando que se mantengan los recubrimientos señalados para dichas armaduras.

Las juntas de construcción se dispondrán de acuerdo con lo establecido en la citada Instrucción, procurando que su número sea el menor posible. Siempre que se interrumpa el trabajo, cualquiera que sea el plazo de interrupción se cubrirá la junta con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el trabajo se tomarán las medidas necesarias para conseguir la buena unión entre el hormigón fresco y el ya endurecido. En consecuencia, se limpiará convenientemente la superficie de hormigón, dejando la piedra al aire y quitando la capa superficial hasta que quede suficientemente limpia. Una vez ejecutada la limpieza, se colocará una capa de mortero de cemento o del mismo hormigón a emplear quitando los áridos gruesos.

Esta capa no excederá de 2 cm de espesor, y al colocarla, la superficie de la junta estará húmeda pero no encharcada.

Las juntas de dilatación se realizarán ajustándose a los planos correspondientes y a las instrucciones del Director de Obra.

Cuando se haya dispuesto el tratamiento de los hormigones por vibración, se emplearán vibradores de modo que, sin que se inicien disgregaciones locales, al efecto se extienda a toda la masa. Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán corriendo lentamente, de modo que la superficie quede totalmente húmeda. En este caso el hormigón se extenderá en tongadas de espesor tal, que el efecto de la vibración alcance a toda la masa. Si se emplean vibradores de aguja, se sumergirán profundamente en la masa hasta llegar a la capa subyacente, evitándose, en su caso, el contacto de la aguja con las armaduras; la vibración se proseguirá hasta que la superficie se presente brillante. El vibrador debe introducirse verticalmente en la masa de hormigón fresco y retirarse también verticalmente, sin que pueda ser movido en sentido horizontal mientras esté sumergido. Se procurará revibrar el hormigón junto a los encofrados, a fin de evitar la formación de coqueas.

Las superficies que hayan de quedar vistas deberán estar exentas de huegos y rugosidades, evitándose que en ellas aparezcan a la vista los áridos gruesos; deberán quedar lisas, con formas perfectas y buen aspecto, sin necesidad de enlucidos, que en ningún caso podrá ser aplicado sin previa autorización del Director de la Obra. Las operaciones que sea necesario efectuar en ellas, las irregularidades de los encofrados o por presentar aspecto defectuoso, lo serán por cuenta del Contratista.

En tiempo caluroso, durante el curado de los hormigones, se protegerán las fábricas, en los tres primeros días, de los rayos directos del sol con arpillera mojada y, como mínimo, durante los siete primeros días después del hormigonado,

se mantendrán todas las superficies vistas continuamente húmedas mediante riego. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de 20 grados a la del hormigón para evitar la producción de grietas por enfriamiento brusco.

El hormigonado no debe realizarse en tiempo de heladas.

La ejecución de las obras de hormigón se controlará según establece la vigente Instrucción y de acuerdo con el nivel que la importancia de la obra requiera.

b) Encofrados

Los encofrados empleados en las fábricas de hormigón deberán ser adecuados para el fin propuesto. En especial tendrán la rigidez necesaria para soportar sin deformación apreciable los empujes a que vayan a ser sometidos.

En todo caso cumplirán lo dispuesto en la vigente Instrucción.

c) Desencofrados

Se efectuará de acuerdo con lo que se preceptúa en la vigente Instrucción.

### 3.5.5.-Otras fábricas

La ejecución de otras fábricas, así como de aquellas unidades de obra y operaciones no consignadas en este pliego, se llevarán a cabo por el Contratista, de acuerdo con las reglas de buena práctica constructiva, con lo detallado en planos y presupuesto, con lo indicado por el Director de Obra y con lo establecido al respecto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales.

### 3.5.6.-Defectos

Los defectos, deformaciones, grietas, roturas, etc., no admisibles a juicio del Director de Obra, que presenten las obras de fábrica, serán motivo suficiente para ordenar su demolición, con la consiguiente reconstrucción, todo ello según el inapelable juicio del Director de Obra.

## **3.6.- Medición y abono de las obras**

### 3.6.1.-Normas Generales

El Contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecuta, con arreglo a los precios contratados.

Las mediciones de las obras y de los materiales se efectuarán de acuerdo con las unidades establecidas en el Cuadro de Precios.

Los trabajos se abonarán tomando como base las dimensiones fijadas en el Proyecto, aunque las medidas de control arrojen cifras superiores. Por lo tanto, no serán de abono los excesos de obra que, por su conveniencia o errores ejecute el Contratista. Sólo en caso de que el Director de Obra hubiese cargado por escrito mayores dimensiones de las que figuren en el Proyecto, se tendrá en cuenta en la valoración.

### 3.6.2.-Excavaciones

Las excavaciones se abonarán por el volumen realmente excavado, expresado en metros cúbicos, medido por diferencia entre los perfiles del terreno tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales.

### 3.6.3.-Terraplenes y rellenos

Los terraplenes y rellenos se abonarán por su volumen al precio por metro cúbico que fije el presupuesto. El volumen de esta unidad se medirá después de ejecutada y consolidada.

### 3.6.4.-Hormigones

Se abonarán los metros cúbicos de las distintas fábricas de hormigón realmente ejecutados, deducidos de los planos del Proyecto o medidos con arreglo a las modificaciones introducidas por el Director de Obra en el replanteo o durante la ejecución de los trabajos, que constará en planos de detalle y órdenes escritas.

Para la cubicación de los cimientos se tendrá en cuenta la que resulte de las mediciones hechas antes del relleno.

### 3.6.5.-Armaduras

Las armaduras se abonarán por su peso al precio que fije el presupuesto. Antes de hormigonar cada elemento, se medirán detalladamente las barras colocadas, haciéndose una medición por duplicado que firmarán conjuntamente el

Director de Obra y la Contrata. Sólo se abonarán las armaduras realmente colocadas en obra, entendiéndose incluido en el precio unitario la parte proporcional de despuntes, sobrantes, etc. Se medirá la longitud de las piezas de cada diámetro colocado en obra y se multiplicará por el peso teórico unitario.

No se aumentará porcentualmente dicha medición real porque los incrementos en previsión de empalmes y solapes, de acuerdo con el párrafo anterior, ya han sido colocados.

#### 3.6.6.-Vigas prefabricadas pretensadas

Las vigas pretensadas prefabricadas se abonarán por su longitud medida directamente al precio que fije el presupuesto. Estarán incluidas en dicho precio unitario todas las operaciones, medios auxiliares y elementos de anclaje.

Estarán igualmente incluidos en el precio el coste del transporte y lanzamiento de las vigas, así como la preparación de accesos, plataforma de trabajo, etc.

#### 3.6.7.-Tubos de acero corrugado y galvanizado

Los tubos de acero corrugado y galvanizado se abonarán por su longitud medida directamente al precio que se fije por el presupuesto. Estarán incluidas en dicho precio unitario todas las operaciones, medios auxiliares, transporte y colocación, incluso las operaciones necesarias de preparación de la superficie o lecho de asiento.

#### 3.6.8.-Otras fábricas

Se abonarán las unidades según el valor que en el Cuadro de Precios figure para la respectiva fábrica, que sean realmente ejecutadas, deducidas de los Planos del Proyecto o medidas con arreglo a las modificaciones que fueren ordenadas por escrito, durante la ejecución de los trabajos por el facultativo o Director de Obra.

#### 3.6.9.-Obras especiales: señales, barreras, hitos, etc.

Las obras especiales serán abonadas por unidades, a los precios que para las mismas figuren en el Cuadro de Precios, siempre y cuando cumpliendo los requisitos indicados en el presente Pliego y en el mencionado Cuadro, sean recibidas satisfactoriamente por el Director de Obra.

Navalmoral de la Mata, Octubre de 2016

**RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ**

Ingeniero Agrónomo

COLEGIADO Nº 364



# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LAS TUBERÍAS DE PVC**



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LAS TUBERÍAS DE  
POLICLORURO DE VINILO**

**ÍNDICE**

<b>1. CAPÍTULO I.- CONDICIONES GENERALES .....</b>	<b>3</b>
1.1 CAMPO DE APLICACIÓN .....	3
1.2 DEFINICIONES .....	3
1.3 CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS .....	3
1.4 PRESIONES Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD .....	4
1.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	4
1.6 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS .....	5
1.6.1 Longitud .....	5
1.6.2 Serie de diámetros nominales .....	5
1.6.3 Espesor nominal.....	6
1.6.4 Sección del tubo y alineación .....	6
1.7 JUNTAS .....	6
1.7.1 Juntas por encolado.....	6
1.7.2 Juntas elásticas .....	6
1.8 ACCESORIOS PARA TUBERÍAS.....	6
1.9 UNIFORMIDAD.....	7
1.10 MARCADO DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS .....	7
<b>2. CAPÍTULO II.- MATERIALES .....</b>	<b>7</b>
2.1 MATERIALES COMPONENTES DE LAS TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO .....	7
2.2 ENSAYOS DE LOS MATERIALES .....	7
2.3 RESINA SINTÉTICA DE POLICLORURO DE VINILO .....	7
2.4 POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO .....	8
2.5 ADITIVOS EMPLEADOS EN LA FABRICACIÓN DE UPVC NO PLASTIFICADO .....	8
2.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO .....	8
2.7 ADHESIVOS DISOLVENTES PARA JUNTAS .....	8
2.8 LUBRIFICANTES PARA JUNTAS DE ESTANQUEIDAD .....	8
2.9 ELASTÓMEROS PARA JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.....	8
2.10 FUNDICIÓN DE HIERRO.....	9
2.11 OTROS MATERIALES FÉRRICOS .....	9
2.12 MATERIALES NO FÉRRICOS.....	9
2.13 PINTURAS Y OTROS REVESTIMIENTOS .....	9
<b>3. CAPÍTULO III.- FABRICACIÓN .....</b>	<b>10</b>
3.1 PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE LOS TUBOS .....	10
3.2 PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE LOS ACCESORIOS .....	10
3.3 FABRICACIÓN EN SERIE .....	10
3.4 LABORATORIO Y BANCO DE PRUEBAS .....	10

3.5	FACILIDADES DE INSPECCIÓN .....	10
<b>4.</b>	<b>CAPÍTULO IV.- PRUEBAS .....</b>	<b>10</b>
4.1	CLASIFICACIÓN .....	10
4.2	PRUEBAS EN FÁBRICA Y CONTROL DE FABRICACIÓN .....	10
4.2.1	Normativa General .....	10
4.2.2	Ensayos de materias primas .....	11
4.2.3	Control del proceso de fabricación .....	11
4.2.4	Pruebas de los productos acabados .....	11
4.3	PRUEBAS EN OBRA .....	18
4.3.1	Pruebas a realizar .....	18
4.3.2	Prueba a presión hidráulica interior .....	18
4.3.3	Prueba de estanqueidad .....	18
4.3.4	Llaves o ventosas .....	19
<b>5.</b>	<b>CAPÍTULO V.- TOLERANCIAS .....</b>	<b>19</b>
5.1	TOLERANCIA EN EL DIÁMETRO NOMINAL .....	19
5.2	TOLERANCIAS EN EL ESPESOR NOMINAL DE LA PARED .....	19
5.3	TOLERANCIAS EN LA LONGITUD NOMINAL .....	19
5.4	TOLERANCIAS EN EL DIÁMETRO INTERIOR DE LA EMBOCADURA .....	19
5.5	TOLERANCIAS EN LA ORTOGONALIDAD DE LOS EXTREMOS .....	19
5.6	TOLERANCIAS EN LA ALINEACIÓN .....	20
5.7	MUESTRAS INUTILIZADAS .....	20
<b>6.</b>	<b>CAPÍTULO VI.- TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>20</b>
6.1	INSPECCIÓN EN FÁBRICA PREVIA AL TRANSPORTE .....	20
6.2	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA .....	20
6.3	ALMACENAMIENTO DE LOS TUBOS .....	20
6.4	ZANJAS .....	21
6.5	PERFILADO DE RASANTES .....	21
6.6	PRECAUCIONES EN TERRENOS ESPECIALES .....	21
6.7	DIMENSIONES DE LAS ZANJAS .....	21
6.8	DRENAJE DE LAS ZANJAS .....	22
6.9	ACOPIO DE LAS PIEZAS ESPECIALES .....	22
6.10	INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA .....	22
6.11	ANCLAJE DE LAS PIEZAS ESPECIALES .....	22
6.12	PASOS ESPECIALES .....	23
6.13	HORMIGÓN PARA PIEZAS DE ANCLAJE .....	23
6.14	PRUEBA DE INSTALACIÓN .....	23
6.15	CIERRE Y MACIZADO DE LAS ZANJAS .....	23
6.16	MATERIALES RECHAZADOS .....	24

---

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LAS TUBERÍAS DE PVC**

### **CAPÍTULO I.- CONDICIONES GENERALES**

#### **1.1 Campo de aplicación**

El presente documento tiene por objeto definir las características técnicas y las condiciones de suministro y de puesta en obra que han de cumplir los tubos y accesorios fabricados con policloruro de vinilo no plastificado, así como de aquellos elementos de distinto material que se utilicen en las conducciones de agua de las instalaciones fijas y móviles para el riego a presión correspondiente a las obras del proyecto de “Mejora y Modernización de la red de distribución de agua de la Comunidad de Regantes de la Margen Izquierda del Pantano de Rosarito”.

#### **1.2 Definiciones**

##### **Tubos de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado**

Son tubos de plástico rígidos fabricados a partir de una materia prima compuesta esencialmente de resina sintética de PVC técnico, mezclada con la proporción mínima indispensable de aditivos colorantes, estabilizantes y lubricados y, en todo caso, exenta de plastificantes y materiales de relleno.

En la terminología industrial se denominan tubos de PVC no plastificado (UPVC en Europa), o tubos de PVC tipo I (en Norteamérica). En este Pliego se adopta la denominación de tubos de UPVC.

##### **Accesorios de policloruro de vinilo no plastificado**

Se denominan accesorios de UPVC aquellas piezas que se intercalan en la conducción para permitir realizar uniones, cambios de dirección, reducciones, derivaciones, etc., en cuya fabricación se utiliza la materia prima definida en el apartado anterior.

##### **Longitud del tubo**

Es la distancia teórica entre sus extremos. Para los tubos con embocadura, se considera como longitud la distancia entre sus extremos menos la longitud de la embocadura.

##### **Diámetro nominal**

Es el diámetro exterior teórico en milímetros declarado por el fabricante, a partir del cual se establecen las tolerancias y sirve de referencia para designar y clasificar por medidas los diversos elementos acoplables entre sí de una conducción.

##### **Diámetro exterior medio**

Es el valor en milímetros de la media aritmética de los diámetros exteriores mínimo y máximo medios en una longitud de tubo de cuatro (4) metros y, por lo menos, a veinte (20) milímetros de distancia de los extremos del tubo.

##### **Ovalización**

Es la diferencia expresada en milímetros entre los diámetros exteriores máximo y mínimo medios en una longitud de tubo de cuatro (4) metros y, por lo menos, a veinte (20) milímetros de distancia entre los extremos del tubo.

##### **Juntas**

Son los sistemas o conjuntos de piezas utilizados para la unión de tubos entre sí o de éstos con las demás piezas de la conducción.

##### **Piezas especiales**

Se denominan piezas especiales a aquellos elementos que se intercalan en la conducción para permitir realizar cambios de dirección, derivaciones, reducciones, cierres de la vena líquida, etc., de acuerdo con las definiciones que se citan en el pliego de piezas singulares de la red fija de riegos.

#### **1.3 Características hidráulicas**

El pulimento y la uniformidad de la superficie cilíndrica interior de los tubos y juntas serán tales que podrá aplicarse la fórmula de Darcy-Weisswach, teniendo en cuenta el correspondiente número de Reynolds (Re), para el cálculo de los

distintos parámetros hidráulicos.

#### **1.4 Presiones y coeficiente de seguridad**

##### Presión de trabajo (Pt)

Es la presión utilizada en el Proyecto para dimensionar los elementos de la conducción y se define como la máxima presión hidráulica (dinámica, estática o transitoria) que puede aplicarse continuamente en el interior de la tubería, una vez instalada definitivamente, con un alto grado de certeza de que no provocará la rotura del tubo. Se expresa en kg/cm<sup>2</sup>.

La máxima presión de trabajo con la que se podrán utilizar los tubos de UPVC en conducciones de agua a veinte grados centígrados (20°C) es de catorce (14) kg/cm<sup>2</sup>.

Las presiones máximas a que pueden trabajar los distintos tipos de tuberías que se consideran aquí son 4.0 - 6.0 - 10.0 - 16.0 kg/cm<sup>2</sup>.

##### Presión normalizada (Pn)

Es la presión hidráulica interior de prueba sobre banco en fábrica, que sirve para designar, clasificar y timbrar los tubos y las piezas especiales. Se expresa en kg/cm<sup>2</sup>. Los tubos comerciales habrán sufrido en fábrica la prueba a dicha presión normalizada sin acusar falta de estanqueidad.

Los valores de la presión normalizada adoptados en este Pliego son: 8.0 - 12.0 - 20.0 kg/cm<sup>2</sup>.

##### Presión de rotura (Pr)

Es la presión hidráulica interior que provoca la rotura del tubo en la prueba de larga duración, y se define como la presión hidráulica interior que produce una tensión en la pared del tubo, de orientación circunferencial, igual a la tensión de rotura a tracción (s) del material que no será nunca inferior a quinientos (500) kg/cm<sup>2</sup>.

##### Ecuación dimensional de los tubos

La presión de rotura y la tensión circunferencial de rotura a tracción del material están relacionadas por la siguiente ecuación.

$$P_r = \frac{2 \times e}{D - e} \sigma$$

Pr = Presión hidráulica

s = Tensión circunferencial de rotura a tracción del material en kg/cm<sup>2</sup>

e = Espesor de la pared del tubo en mm

D = Diámetro exterior del tubo en mm

##### Coefficiente de seguridad

El coeficiente de seguridad de las tuberías de UPVC será como mínimo tres (3), en función de las siguientes relaciones:

$$\frac{P_r}{P_n} \geq 1,5 \quad ; \quad \frac{P_n}{P_t} = 2$$

#### **1.5 Características generales**

Los tubos deben ser sensiblemente rectos y cilíndricos, exterior e interiormente. Su acabado será pulido y brillante, con coloración uniforme y tonalidad opaca que evite la penetración de la luz exterior.

No deben presentar ondulaciones, estrías, grietas, burbujas, rechupes, ni otros defectos que puedan perjudicar su normal utilización tanto en la superficie exterior como en la interior o en una sección transversal.

Los extremos estarán cortados ortogonalmente a las generatrices.

Los tubos podrán ser trabajados mecánicamente (cortados, taladrados, fresados, etc.)

## 1.6 Características geométricas

### 1.6.1 LONGITUD

La longitud de los tubos no será inferior a cinco (5) metros.

Deberán utilizarse longitudes superiores siempre que puedan producirse industrialmente, previo acuerdo con el fabricante.

Cuando por razones de montaje sea necesario emplear piezas de menor longitud, se obtendrán mediante corte a escuadra de los tubos.

### 1.6.2 SERIE DE DIÁMETROS NOMINALES

Las series de diámetros nominales son las que figuran en la tabla siguiente:

SERIES DE TUBOS						
dn (mm)	4 kg/cm <sup>2</sup>		6 Kg/cm <sup>2</sup>		10 Kg/cm <sup>2</sup>	
	e (mm)	Peso (Kg/m)	e (mm)	Peso (Kg/m)	e (mm)	Peso (Kg/m)
25	-	-	-	-	1,5	0,172
32	-	-	-	-	1,8	0,264
40	-	-	1,8	0,334	2,0	0,366
50	-	-	1,8	0,422	2,4	0,547
63	-	-	1,9	0,562	3,0	0,854
75	1,8	0,64	2,2	0,766	3,6	1,21
90	1,8	0,77	2,7	1,12	4,3	1,74
110	2,2	1,14	3,2	1,62	5,3	2,60
125	2,5	1,47	3,7	2,12	6,0	3,34
140	2,8	1,84	4,1	2,62	6,7	4,16
160	3,2	2,38	4,7	3,43	7,7	5,46
180	3,6	3,00	5,3	4,35	8,6	6,86
200	4,0	3,70	5,9	5,37	9,6	8,49
225	4,5	4,67	6,6	6,73	10,8	10,8
250	4,9	5,65	7,3	8,28	11,9	13,2
280	5,5	7,08	8,2	10,40	13,4	16,6
315	6,2	8,95	9,2	13,1	15,0	20,9
355	7,0	11,4	10,4	16,7	16,9	26,5
400	7,9	14,5	11,7	21,1	19,1	33,7

### 1.6.3 ESPEJOR NOMINAL

Será el que figure en la tabla anterior.

### 1.6.4 SECCIÓN DEL TUBO Y ALINEACIÓN

La sección del tubo perpendicular a su eje debe ser una corona circular, y las generatrices de las superficies cilíndricas interior y exterior del mismo serán dos rectas paralelas con las tolerancias de ovalización y rectitud que se especifican en el capítulo V.

## 1.7 Juntas

Se consideran dos sistemas para asegurar la estanqueidad y la resistencia mecánica en los acoplamientos de los tubos entre sí y con las piezas especiales; la unión por encolado y la unión mediante anillos de elastómeros.

La elección de uno u otro sistema se realizará en función de la instalación proyectada y dentro de las limitaciones y condiciones de utilización que se especifican en este documento.

Cualquiera que sea el tipo de junta que se adopte, deberá verificarse que en las pruebas en obra de rotura a presión, los tubos deberán reventar antes de que la propia junta falle.

### 1.7.1 JUNTAS POR ENCOLADO

Este tipo de junta exige que uno de los extremos del tubo termine en una copa preformada en fábrica, cuya longitud y cuyo diámetro interior deberán cumplir las siguientes especificaciones:

El encolado se realizará entre la superficie exterior del extremo macho y la interior de la copa utilizando un adhesivo disolvente del PVC no plastificado, de modo que se consiga una auténtica soldadura en frío.

Este tipo de junta se utilizará preferentemente para la unión de los tubos con las piezas especiales, pero, en general, no se admitirá para la unión de tubos de diámetro nominal superior a ciento cincuenta (150) milímetros. Su utilización en tubos de diámetro nominal superior exigirá aplicar un coeficiente de reducción en el timbraje de la tubería de cero coma ocho (0.80).

### 1.7.2 JUNTAS ELÁSTICAS

Este sistema de junta garantiza, en general, una estanqueidad más eficaz que el encolado, y permite un ligero juego en las uniones de la conducción que consiente en absorber variaciones de presión de una cierta amplitud. Por otra parte, las uniones son más sencillas y rápidas de realizar que por el sistema de encolado.

Este tipo de junta exige que uno de los extremos del tubo sea expandido y modelado en fábrica con un cajero circular en su interior, en el cual se aloja un anillo elastomérico, de tal manera que éste forma parte intrínseca del tubo. El extremo macho del tubo debe ir biselado con un ángulo de quince (15) grados, pero que solamente afecte a la mitad del espesor de la pared del tubo.

La copa deberá estar reforzada para compensar el debilitamiento que se produce en la pared del tubo por el cajero donde va alojado el anillo elastomérico.

El anillo debe estar fabricado con un elastómero compuesto de caucho natural o sintético y diseñado de tal forma que produzca un cierre hidráulico trabajando a compresión y que el cierre sea más hermético cuanto mayor sea la presión, dentro de los límites de su gama de presiones.

Las uniones por junta elástica deben preferirse en las instalaciones subterráneas de conducciones a presión como las de riego por aspersión.

## 1.8 Accesorios para tuberías

Podrán ser de UPVC fabricados por moldeo a inyección, o a partir de tubo. También pueden utilizarse accesorios de fundición de hierro u otros metales, siempre que vayan provistos de adaptadores y juntas adecuadas para su conexión con los tubos de UPVC. En todos los casos su resistencia a la presión interna deberá ser como mínimo igual a la del tubo a que se conecten.

La gama de accesorios será de los tipos y cumplirá las condiciones fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de los elementos singulares de la red fija de riegos.

### **1.9 Uniformidad**

Salvo especificación en contrario del Proyecto, los tubos, juntas y accesorios suministrados tendrán características geométricas uniformes dentro de cada diámetro y tipo establecidos.

El Director de la Obra podrá modificar esta norma cuando a su juicio sea conveniente.

### **1.10 Marcado de los tubos y accesorios**

Los tubos y accesorios de UPVC llevarán un marcaje indeleble conteniendo los siguientes datos:

- Designación comercial
- Monograma de la marca de fábrica.
- Indicación UPVC.
- Diámetro nominal.
- Presión normalizada.
- Año de fabricación.

## **2. CAPÍTULO II.- MATERIALES**

### **2.1 Materiales componentes de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado**

Los materiales a emplear en la fabricación de los tubos y resto de los elementos que intervienen en la formación de la tubería instalada deberán satisfacer las exigencias que en este Pliego se especifican.

Se consideran sometidos a estas exigencias los siguientes:

- Resina sintética de PVC técnico.
- Policloruro de vinilo no plastificado.
- Aditivos.
- Adhesivos para encolado del UPVC.
- Elastómeros para juntas.
- Lubricantes para juntas.
- Metales férricos.
- Otros metales.
- Pinturas y otros revestimientos.
- Otros materiales no relacionados que puedan intervenir en la formación de la tubería terminada o en su colocación en situación definitiva.

### **2.2 Ensayos de los materiales**

No se prevé en principio efectuar ensayos contradictorios de los materiales antes relacionados, salvo que exista discrepancia entre la Administración y el Contratista sobre su calidad.

Los gastos de los ensayos y pruebas a efectuar serán a cargo del Contratista.

Los ensayos y pruebas que sea preciso efectuar en laboratorios designados por el Director de las Obras, como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el Contratista, si como consecuencia de ellos se rechazasen o admitiesen, respectivamente, los elementos o partes de ellos ensayados.

### **2.3 Resina sintética de policloruro de vinilo**

Es un material termoplástico, polímero de adición (homopolímero) de cloruro de vinilo, que a temperatura ambiente es sólido, duro, rígido y con deficientes cualidades de flexibilidad y de resistencia al choque. Tiene poca estabilidad al calor y es difícil de moldear en caliente.

Las materias primas empleadas para su fabricación son el acetileno y el ácido clorhídrico seco. De esta combinación se obtiene el gas cloroetano ( $\text{CH}_2=\text{CH-Cl}$ ) o cloruro de vinilo.

La resina que se ha de utilizar para la fabricación de los tubos de PVC no plastificado será de PVC técnico en polvo con un grado de pureza mínimo del noventa y nueve por ciento (99%).

#### **2.4 Policloruro de vinilo no plastificado**

Es un material termoplástico compuesto esencialmente por resina sintética de PVC técnico mezclada con las proporciones de aditivos colorantes, estabilizantes y lubricantes, mínimos indispensables para permitir el moldeo del material por extrusión y para aumentar su resistencia a los agentes químicos y a las radiaciones térmicas y lumínicas.

#### **2.5 Aditivos empleados en la fabricación de upvc no plastificado**

Los aditivos que se mezclan con la resina sintética de UPVC para la fabricación de PVC no plastificado, consistirán en pigmentos, estabilizantes metálicos y lubricantes, destinados a facilitar el moldeo de la mezcla por extrusión y a hacer el producto final más resistente a los agentes químicos y a las radiaciones lumínicas y térmicas.

La proporción de aditivos que entre en la composición de UPVC será la mínima indispensable para conseguir dichos objetivos.

En ningún caso se admitirá el empleo de aditivos plastificantes, ni materiales de relleno (fillers) u otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia química del UPVC o rebajar su calidad.

#### **2.6 Características técnicas del policloruro de vinilo no plastificado**

El policloruro de vinilo no plastificado, después de su conversión en tubos o accesorios acabados, deberá cumplir las características técnicas que se establecen a continuación:

##### Características generales

- Peso específico: 1,38 a 1,44 g/cm<sup>3</sup>.
- Opacidad:<0,2 por 100.
- Inflamabilidad: No debe ser combustible.

##### Características mecánicas

- Resistencia a la tracción mínima: 500 kg/cm<sup>2</sup>.
- Alargamiento a la rotura mínimo: 80 por 100.
- Módulo de elasticidad: 30.000 kg/cm<sup>2</sup> ± 10 por 100, según método de flexión alternada con el elastómetro de Rolland-Sorin.

##### Características térmicas

- Calor específico: 0.24.
- Conductividad térmica a 20 grados C: 35x1<sup>0-5</sup> caloría/cm y °C.
- Coeficiente de expansión térmica lineal: 0,08 mm/m/°C.
- Temperatura de reblandecimiento VVICAT con carga de 5 kg, según UNE 53.118 no inferior a 77° C.

##### Características químicas

- Resistencia a la acetona: Se seguirá la norma BS 3.505.
- Resistencia al ácido sulfúrico: Se seguirá la norma BS 3.505.

#### **2.7 Adhesivos disolventes para juntas**

Los adhesivos que se utilicen para el encolado de juntas deberán contener como vehículo un líquido orgánico volátil que disuelva o ablande las superficies del UPVC que han de ser unidas, de modo que el conjunto se convierta esencialmente en una pieza del mismo tipo que el PVC no plastificado.

#### **2.8 Lubrificantes para juntas de estanqueidad**

El lubricante que se utilice para facilitar la inserción del extremo macho de un tubo en la copa de otra pieza a unir, en el caso de utilizarse juntas elastoméricas, estará exento de aceites o de grasas minerales.

#### **2.9 Elastómeros para juntas de estanqueidad**

Reunirán las características y serán sometidos a los ensayos descritos en la Recomendación ISO/R 1.398-1.970, y en los Anejos A, B y C de dicha recomendación.

La Dirección de Obra establecerá el procedimiento operatorio para garantizar que sólo se incluyan en la obra elementos correspondientes a partidas aceptadas. No serán considerados utilizables los elementos defectuosos pertenecientes a partidas ensayadas y que en conjunto hayan resultado aceptables.



El Contratista será responsable del grado de dureza elegido para cada elemento de estanqueidad.

El grado de dureza adoptado en cada caso, será tal, que todos los anillos de estanqueidad aceptados permitan realizar las pruebas en fábrica y campo, tanto de las juntas como del conjunto de la tubería. Si a causa de un defecto de dureza se produjesen defectos de estanqueidad en las referidas pruebas, se deberá sustituir todo el material sospechoso de este defecto, a expensas del Contratista.

### **2.10 Fundición de hierro**

Se entiende por fundición de hierro cualquiera de los productos clasificados en la serie F-800, de las Normas del Instituto del hierro y del acero, o en su defecto los incluidos en la especificación Fundición y clasificación. Se tendrán en cuenta las normas UNE vigentes sobre Accesorios de fundición, Bridas de fundición y Fundición gris.

Para el piecerío de tuberías se recomienda el uso de fundiciones obtenidas a partir de fundición gris por adición de magnesio en aleación (fundición nodular o de grafito esferoidal) y a partir de fundición blanca por recocido (fundición maleable) o por temple y revenido (fundición de grafito difuso).

Se prohíben las piezas de fundición blanca normal, debido a su fragilidad.

En caso de que haya necesidad de efectuar comprobaciones sobre la fundición, se harán los siguientes ensayos:

- Determinación de la dureza en grados Brinell (según Norma UNE 7.263 "Ensayo de dureza Brinell para fundición gris").
- Ensayo de resiliencia e impacto.
- Ensayo de rotura a tracción.
- Ensayo de flexo-tracción.

Estos ensayos se realizarán según las normas vigentes.

### **2.11 Otros materiales férricos**

Deberán atenerse a las características que para cada clase establecen las series F de la clasificación del I.H.A. (C.E.N.I.M.). En las piezas en contacto con elementos oxidantes se utilizarán preferentemente materiales de la Serie F-300.

La identificación del tipo de material o la determinación de sus características se hará por los métodos usuales de trabajo del CENIM.

### **2.12 Materiales no férricos**

Se atenderán a la normalización del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización y reunirán las características que para cada material se determinan.

### **2.13 Pinturas y otros revestimientos**

Las piezas susceptibles de oxidación se protegerán adecuadamente contra la corrosión.

Como protección antioxidante se utilizará primordialmente el revestimiento con minio. Este material deberá ser del tipo electrolítico de plomo. No se admite el minio de hierro.

Si se emplea sobre superficies metálicas pulidas, deberá usarse previamente una impregnación pasivante, primordialmente del tipo fosfatado.

Esta impregnación será obligatoria sobre galvanizados y chapas de acero pulido.

No se admitirán los galvanizados con cinc en frío. Deberán ser efectuados por inmersión en baño caliente. El espesor mínimo de capa protectora será, al menos de treinta (30) micras.

La protección de cualquier clase que sea, tendrá que mantener su inalterabilidad garantizada, por lo menos, durante diez (10) años, salvo para las pinturas a la intemperie, que deberán mantener su inalterabilidad, por lo menos, durante tres (3) años.

Los revestimientos con resinas epoxi en piezas ocultas mantendrán su inalterabilidad, por lo menos, durante diez (10) años. Para revestimientos epoxi al aire libre se garantizará la inalterabilidad durante cinco (5) años.

### **3. CAPÍTULO III.- FABRICACIÓN**

#### **3.1 Procedimiento de fabricación de los tubos**

Las tuberías se fabricarán por el procedimiento de extrusión y arrastre.

La materia prima a utilizar será una mezcla homogénea de resina de PVC en polvo y de los aditivos indispensables.

Ambos componentes deberán cumplir las prescripciones que figuran en los apartados II.3. y II.5. de este Pliego.

#### **3.2 Procedimiento de fabricación de los accesorios**

La materia prima a utilizar para la fabricación de los accesorios de PVC no plastificado deberá cumplir las mismas especificaciones que la empleada para la fabricación de los tubos.

El procedimiento de fabricación más perfeccionado es el de moldeo a inyección.

Durante el proceso de fabricación deberá verificarse el completo llenado de los moldes, comprobándolo mediante la auscultación de coqueas o poros en el material.

#### **3.3 Fabricación en serie**

Las plantas de producción, tanto de tubos como de accesorios, estarán preparadas para la fabricación en serie obedeciendo a normas de tipificación compatibles con el presente Pliego.

#### **3.4 Laboratorio y banco de pruebas**

El fabricante dispondrá de laboratorios debidamente equipados para la determinación de las características físicas y químicas de la materia prima y de los productos acabados, y de un banco de pruebas. En ellos se realizarán los siguientes ensayos y controles:

1. De la materia prima.
2. Del proceso de fabricación
3. De los productos acabados.

Los ensayos y controles se realizarán con la periodicidad que se demande y los resultados se conservarán en los correspondientes registros.

#### **3.5 Facilidades de inspección**

Según se indica en el apartado IV.2.1.

### **4. CAPÍTULO IV.- PRUEBAS**

#### **4.1 Clasificación**

Las pruebas se clasifican en dos grupos:

- Pruebas en fábrica y control de fabricación.
- Pruebas en obra.

#### **4.2 Pruebas en fábrica y control de fabricación**

##### **4.2.1 NORMATIVA GENERAL**

La Administración controlará mediante la Dirección de Obra el proceso de fabricación y los materiales empleados en todos y cada uno de los elementos que deban entrar a formar parte de la red de riego.

Si el Contratista no es fabricante de algunos de ellos deberá introducir en su contrato de suministro, la cláusula que permita a la Administración efectuar tal control. Cuando existan procesos industriales secretos, se advertirá así en la oferta, sustituyéndose tal control de proceso, por un control especial de calidad del producto acabado que fijará el Director de Obra.

El fabricante comunicará con quince (15) días de antelación, de manera escrita y expresa, a la Dirección de Obra la fecha en que pueden comenzarse las pruebas. La Dirección de Obra puede asistir de manera personal o representada a tales pruebas. Si no asiste, el fabricante enviará certificación de los resultados obtenidos. Esta certificación se hará siempre, referida a la prueba de resistencia a la presión normalizada que obligatoriamente se realizará sobre cada

tubo.

#### 4.2.2 ENSAYOS DE MATERIAS PRIMAS

El fabricante deberá asegurarse que tanto las materias primas como los compuestos y mezclas que intervienen en la fabricación, poseen características constantes y cumplen las especificaciones requeridas para conseguir las que para los productos acabados se exigen en este Pliego.

En principio, los ensayos de recepción se dejan al libre criterio del fabricante. Por parte de la Administración no se prevé efectuar ensayos contradictorios de las materias primas, salvo que existan discrepancias con el Contratista sobre su calidad. En este caso se efectuarán las siguientes determinaciones:

En la resina de PVC:

- Contenido de agua.
- Peso específico.
- Densidad aparente.
- Componentes volátiles
- Granulometría.
- Índice de polimerización
- Viscosidad específica según norma UNE 53.093

En los aditivos estabilizantes:

- Contenido de agua.
- Contenido de metales.

En los aditivos lubricantes:

- Punto de fusión determinado por el método del tubo de TIELE.

Los gastos de los ensayos y pruebas a efectuar serán a cargo del Contratista.

Los ensayos que sea preciso efectuar en laboratorios designados por la Administración como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el Contratista o por la Administración, si, como consecuencia de ellos, se rechazasen o admitiesen, respectivamente, los materiales o partes de ellos ensayados.

#### 4.2.3 CONTROL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

Se realizará sobre muestras obtenidas a lo largo del proceso de producción de los tubos y accesorios, procediendo a los siguientes ensayos:

- Cada dos (2) horas y a la salida del tubo de cada extrusora se efectuarán las determinaciones siguientes:
  - a) Examen visual del aspecto general (acabado exterior e interior de la pared del tubo).
  - b) Pruebas dimensionales (diámetro exterior medio, concentricidad, ovalización y espesor).
- Sobre cada extrusora, y una vez mínimo por turno de trabajo (8 horas):
  - a) Determinación del comportamiento al calor.

#### 4.2.4 PRUEBAS DE LOS PRODUCTOS ACABADOS

Se realizarán, obligatoriamente, las siguientes pruebas:

- Examen del aspecto exterior.
- Pruebas de forma y dimensiones.
- Pruebas de estanqueidad.
- Prueba de rotura bajo presión hidráulica interior.
- Prueba de rotura por impacto.
- Prueba de tracción.
- Prueba de aplastamiento (flexión transversal).
- Prueba de rugosidad.

##### 4.2.4.1 Formación y control de lotes

Las pruebas a efectuar constituyen un método doble de control para garantizar una probabilidad baja de que existan

elementos defectuosos.

El proveedor clasificará los elementos por lotes de doscientas (200) unidades iguales o fracción. Los tubos deberán estar numerados por series con numeración correlativa y por un procedimiento de grabado en la masa. Las piezas metálicas se numerarán de la misma forma por troquelado.

El Director de Obra recibirá una relación de los números de las piezas a examinar y por un procedimiento aleatorio escogerá en cada lote el número de elementos necesarios para cada etapa de control.

Siempre que un lote sea desechado, se identificarán y marcarán todas las piezas por algún procedimiento que permita su fácil reconocimiento como no aptas. Además se tomará nota del número de cada pieza para evitar fraudes. En el caso de que estos elementos se incluyesen en la obra, en contra de las instrucciones de la Dirección de Obra, a juicio de la misma, podrá llegarse a la rescisión del contrato

#### 4.2.4.2 Examen del aspecto exterior

Los tubos deberán presentar a simple vista una distribución uniforme de color, y estarán libres de aristas, rebabas, rayas, fisuras, granos, poros, ondulaciones u otros defectos.

Se comprobará en la sección transversal la homogeneidad de coloración y se observará si existen inclusiones extrañas, grietas, burbujas u otros defectos.

Se rechazará cualquier elemento (tubo o accesorio) que presente señales de haberse reparado en frío o en caliente, o que por cualquier otro defecto observado en el examen a simple vista el Director de Obra considere no apto para su empleo. Su número se eliminará de la lista para efectuar el muestreo y las piezas eliminadas no se repondrán en el lote, debiendo quedar éste con su número de piezas primitivo rebajado en el número de piezas eliminadas.

#### 4.2.4.3 Opacidad

Se verificará que no pasa al interior del tubo más del cero coma dos por ciento (0,2%) de la luz visible que incide en el exterior.

#### 4.2.4.4 Forma y dimensiones

Se realizará la prueba en cinco (5) tubos de cada lote para verificar lo siguiente:

- Ortogonalidad de los extremos del tubo.
- Alineación de las generatrices.
- Longitud.
- Diámetro exterior.
- Espesor de la pared del tubo.
- Ovalización.

Las pruebas se realizarán a veinte más/menos dos grados centígrados ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ) y sesenta y cinco más/menos dos por ciento ( $65 \pm 2\%$ ) de humedad relativa, sin acondicionamiento previo de los tubos.

Las pruebas se verificarán de la siguiente forma:

Se medirá cada una de las dimensiones en los cinco (cinco) tubos seleccionados. Se hallará la media aritmética de cada dimensión y las desviaciones con respecto a la media.

Se obtendrá la desviación típica y el intervalo de confianza con una fiabilidad del noventa y cinco y medio por ciento (95,5%). El intervalo de confianza será:  $m \pm 2 \times S$ , siendo  $m$  la media y  $S$  la desviación típica de los valores medidos.

Si los valores extremos del intervalo de confianza no superan las tolerancias, se admitirá el lote. En caso contrario se rechazará.

Procedimiento para efectuar estas determinaciones:

##### a) Ortogonalidad de los extremos del tubo

Se colocará cada uno de los tubos objeto de ensayo sobre una superficie plana que permita rodarlos y comprobar mediante escuadras la ortogonalidad del plano ideal que debe formar cada extremo con la generatriz.

En el caso de tubos con copa se corregirá la diferencia de alturas debida a la copa.

##### b) Alineación de las generatrices

Se medirá la flecha máxima mediante una regla o un hilo de albañil bien tensado entre los extremos del tubo. La

medida se efectuará con un calibrador pie de rey que aprecie como mínimo cinco décimas de milímetro (0,5 mm).

c) Longitud del tubo

Se medirá con cinta métrica metálica graduada en milímetros. Se tomarán dos (2) medidas sobre generatrices opuestas, tomando la media como resultado válido. La precisión de las medidas será como mínimo de un (1) milímetro.

d) Diámetro exterior

Se medirá con un calibre pie de rey con precisión de cinco centésimas de milímetro (0.05 mm).

Se efectuarán cuatro (4) medidas por tubo sobre dos (2) diámetros perpendiculares en cada una de las dos (2) secciones situadas a un tercio (1/3) de la longitud nominal de cada extremo, tomándose la media de las cuatro (4) como resultado, con aproximación de cinco centésimas de milímetro (0.05 mm).

e) Espesor de la pared del tubo

Se determinará con un micrómetro de superficies curvas con una precisión de cinco centésimas de milímetro (0.05 mm).

Las medidas se efectuarán en dos (2) secciones situadas como mínimo a veinte (20) milímetros de los extremos del tubo. En cada tubo se tomarán cuatro (4) medidas en cada una de dichas secciones en los extremos de dos (2) diámetros perpendiculares.

f) Ovalización

Para su medición se utilizará la muestra de cinco (5) tubos separados anteriormente.

Se practicará un ensayo consistente en hacer pasar por el interior de cada tubo, una bola calibrada con el umbral de tolerancia o bien dos discos iguales y paralelos de la dimensión apropiada, sujetos a un vástago rígido y separados entre sí una distancia igual o superior al diámetro del tubo. El diámetro de la esfera o de los discos será igual a noventa y nueve centésimas del diámetro menos dos con cinco milímetros (0.99d - 2.5).

Si la galga no pasa a través de uno de los tubos, se tomarán otros cinco (5) al azar para realizar una segunda prueba análoga. Si la segunda prueba es positiva se acepta el lote completo desechando el defectuoso. Si la segunda prueba arroja algún tubo defectuoso se rechaza el lote.

Si en la primera prueba se obtiene más de un tubo defectuoso se rechazará la partida.

El valor de la ovalización se expresará en milímetros con una aproximación de cinco centésimas de milímetro (0.05 mm).

#### 4.2.4.5 Prueba de estanqueidad

Para efectuar esta prueba se utilizarán los cinco (5) tubos tomados para las pruebas de 4.2.4.4.

Los tubos se mantendrán desde una hora antes a una temperatura de veinte más/menos dos grados centígrados (20 ± 2°C). Cada tubo se probará de la siguiente forma: Se cerrarán herméticamente sus extremos con un procedimiento que no implique alteración de la resistencia del tubo, colocando en la tapa de un extremo un manómetro contrastado, un purgador de aire y una llave de llenado que estará conectada a una fuente de presión hidráulica.

Se llenará el tubo de agua y después de purgar el aire interior se irá elevando la presión hidráulica a razón de un kilogramo por centímetro cuadrado cada minuto (1 kg/cm<sup>2</sup>) hasta alcanzar la presión Pn. Esta presión de prueba se mantendrá durante una (1) hora.

Durante este tiempo no deben observarse fugas, goteos o transpiraciones visibles.

Si un tubo es defectuoso se repetirá la prueba en otros cinco (5). Si ésta es satisfactoria en todos los tubos se admitirá el lote; en caso contrario se rechazará todo el lote de doscientos (200) tubos.

Si en el primer conjunto de cinco (5) tubos hay más de uno defectuoso, se rechazará también todo el lote.

Las juntas se probarán por el mismo procedimiento y metodología descrito para las llaves abiertas.

#### 4.2.4.6 Prueba de rotura bajo presión hidráulica interior

Se efectuará sobre tres (3) probetas cortadas de tres (3) tubos diferentes de cada lote, con una longitud:

$$L = 3 D + X$$

con un valor mínimo de L igual a doscientos cincuenta (250) milímetros y en donde:

L = Longitud de la probeta en milímetros.

D = Diámetro nominal del tubo en milímetros.

X = Longitud de los tapones de cierre.

Las probetas se acondicionarán desde una (1) hora antes del ensayo a veinte más/menos dos grados centígrados ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ).

Se obtura cada probeta en sus extremos con accesorios de cierre que no alteren la resistencia de la pared de las probetas.

Se llenarán de agua, se purgarán de aire y se introducirán en un baño termostático donde permanecerán a la temperatura de veinte más menos dos grados centígrados ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ) una (1) hora antes del ensayo a fin de que se igualen las temperaturas. A continuación se aplicará lentamente presión a la probeta a menos de un kilogramo por centímetro cuadrado y segundo ( $1 \text{ kg/cm}^2, \text{sg}$ ), hasta llegar a una presión hidráulica interna de  $4 P_n$  para la prueba de corta duración (60-70 segundos) ó de  $2 P_n$  para la prueba de una hora. Las probetas no se deberán romper antes de que transcurran dichos intervalos.

Si la prueba no fuera satisfactoria en las tres (3) probetas se rechazará el lote. Si sólo una (1) no alcanza el valor exigido se ensayarán otras tres (3) probetas sacadas de tres (3) nuevos tubos tomados al azar. Si estas tres (3) resultan satisfactorias se aceptará todo el lote, pero si falla una se rechazará.

#### 4.2.4.7 Prueba de alargamiento y rotura a tracción

Mediante una prueba se determina la carga y el alargamiento en la rotura a tracción de probetas normalizadas obtenidas de los tubos.

De cada tubo se preparan cinco (5) probetas por el siguiente procedimiento:

Se corta un trozo de tubo a lo largo de una generatriz y se calienta en estufa a ciento veinte grados centígrados ( $120^\circ\text{C}$ ) durante el tiempo necesario para conseguir el reblandecimiento del material. Se abre el tubo y se extiende entre dos planchas metálicas planas, que se someten a presión sin provocar variación sensible de espesor en el material. Se deja enfriar completamente.

De esta plancha de material se cortan y mecanizan por fresado cinco (5) probetas con la forma y dimensiones especificadas en norma UNE 53-112-73 (probetas mecanizadas).

Se rechazarán las probetas que presenten rayas, fisuras, burbujas u otros inconvenientes que puedan falsear los resultados.

Después del mecanizado se mantienen las probetas a temperatura de veinte más menos dos grados centígrados ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ) durante dos (2) horas.

Se ensayan a tracción en una máquina provista de mordazas que puedan separarse a la velocidad constante de seis milímetros por minuto más/menos el diez por ciento ( $6 \pm 10\%$ ) y que disponga de indicadores de los esfuerzos y deformaciones instantáneos.

Se traza la curva tensión-deformación y sobre ella se determina la carga específica de rotura y alargamiento en la rotura.

Después de rotas las probetas se examina la sección de rotura de todas ellas, considerando nulos los ensayos en los que presenten cuerpos extraños en dicha sección.

La carga de rotura en kilogramos por centímetro cuadrado se obtiene por la fórmula:

$$\sigma_r = \frac{F}{b \times e}$$

en donde:

sr = carga de rotura en  $\text{kg/cm}^2$ .

- F = carga máxima alcanzada en kg/cm<sup>2</sup>.  
 b = anchura inicial en centímetros de la parte calibrada de la probeta.  
 e = espesor inicial en centímetros de la parte calibrada de la probeta.

El alargamiento en la rotura se obtiene por la fórmula:

$$E = \frac{\Delta l}{l} \times 100$$

En donde:

- E = Alargamiento en la rotura en %.  
 Δl = Variación de la longitud en centímetros de la parte calibrada de la probeta.  
 l = Longitud inicial en centímetros de la parte calibrada de la probeta.  
 El resultado final será la media aritmética de las cinco (5) probetas ensayadas.

Si no cumple los valores exigidos se repetirá el ensayo sobre dos (2) tubos distintos, de cada uno de los cuales se sacarán cinco (5) probetas.

Si uno de estos tubos no cumple las prescripciones exigidas se rechazará el lote, en caso contrario se aceptará.

#### 4.2.4.8 Prueba de resistencia al impacto a cero grados centígrados y veinte grados centígrados.

Se realiza esta prueba sobre cinco (5) tubos distintos de cada uno de los cuales se cortará una probeta de la siguiente longitud:

- Ciento cincuenta (150) milímetros si el tubo tiene un diámetro nominal inferior a setenta y cinco (75) milímetros.
- Doscientos (200) milímetros si el tubo tiene un diámetro nominal superior a setenta y cinco (75) milímetros.

Alrededor de cada probeta se trazan con lápiz graso tantas líneas equidistantes, paralelas al eje del tubo como se indica en la siguiente tabla:

dn (mm)	Número de líneas
40	1
50-63	3
75-90	4
110-125	6
140-160-180	8
200-225-250	12
280-315-355	16
≥ 400	24

Se acondicionarán las probetas a cero grados centígrados con un grado centígrado por exceso o por defecto (0°C ± 1°C) y a veinte grados centígrados con dos grados centígrados por exceso o por defecto (20°C ± 2°C) durante dos horas (2) como mínimo, e inmediatamente después se procede al ensayo.

Se utilizará un aparato que permita caer libremente y sin rozamiento apreciable un peso desde una altura cuyos valores (peso y altura) dependen del diámetro exterior del tubo y de la temperatura del ensayo.

Temperatura de ensayo 0°C ± 1°C		
Diámetro exterior (mm)	Peso de ensayo (Kg)	Altura de caída (mm)
≤ 25	0,250	0,5
32	0,250	1
40	0,250	1
50	0,250	1
63	0,250	2
75	0,250	2
90	0,500	2
110	0,500	2
≥ 125	1,000	2
Temperatura de ensayo 20°C ± 2°C		
Diámetro exterior (mm)	Peso de ensayo (kg)	Altura de caída (mm)
16	0,500	2
20	0,750	2
25	1,000	2
32	1,250	2
40	1,375	2
50	1,500	2
63	1,750	2
75	2,000	2
90	2,250	2
110	2,750	2
125	2,750	2
140	3,250	2
160	3,750	2
180	3,750	2
200	4,000	2
225	5,000	2
250	5,750	2



280	6,250	2
≥ 315	7,500	2

El soporte de la probeta es un diedro metálico cuyo ángulo será de ciento veinte (120) grados, con caras planas y de longitud adecuada a la probeta.

Se deja caer el peso sobre una de las líneas trazadas en la probeta, si no se rompe se gira la probeta y se deja caer el peso sobre la línea siguiente, continuando así hasta que la probeta se rompa o haya recibido un golpe en cada una de las líneas marcadas.

Se llama coeficiente de impacto a la relación entre el número total de probetas y el número de golpes expresado en porcentaje.

Se llama verdadero grado de impacto el coeficiente de impacto que se obtendría si se ensayase todo el lote de tubos sometidos a examen.

Las probetas se irán ensayando hasta que el resultado global del ensayo caiga dentro de la zona de aceptación de la gráfica que rige este ensayo.

El lote se aceptará si el coeficiente de impacto es inferior al diez por ciento (10%) en el ensayo a doscientos grados centígrados (200°C) ó al cinco por ciento (5%) en el ensayo a cero grados centígrados (0°C).

#### 4.2.4.9 Prueba de comportamiento al calor

Se realizará sobre tres (3) probetas tomadas de tres (3) tubos distintos. Cada probeta tendrá una longitud de trescientos más menos veinte (300 ± 20) milímetros.

En cada probeta se trazarán dos marcas circulares distantes cien (100) milímetros, de manera que una de ellas esté a cincuenta (50) milímetros de uno de los extremos.

Las probetas se acondicionarán antes del ensayo durante veinticuatro (24) horas a veinte más/menos dos grados centígrados (20 ± 2°C).

Se medirá a veinte más/menos dos grados centígrados (20 ± 2°C) la distancia entre las marcas con una aproximación de más/menos veinticinco centésima (± 0.25) de milímetro, y a continuación se sumergirán las probetas en un baño a temperatura de ciento cincuenta más/menos dos grados centígrados (150 ± 2°C) suspendidas verticalmente del extremo más alejado de las señales, evitando que toquen las paredes del recipiente termostático.

Se mantendrán en el baño durante quince (15) minutos si el espesor del tubo es menor de ocho (8) milímetros, y treinta (30) minutos si es mayor de ocho (8) milímetros.

Transcurrido este tiempo se retirarán las probetas y se enfriarán a veinte más/menos dos grados centígrados (20 ± 2°C). Después se medirá nuevamente la distancia entre las señales.

La variación de la distancia entre marcas se obtiene por la siguiente fórmula:

$$T = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100$$

en donde:

T = variación de longitud expresada en tanto por ciento.

$L_1 - L_0$  = variación de las distancias entre señales antes y después del ensayo (puede ser negativo).

$L_0$  = distancia entre señales antes del ensayo.

El resultado del ensayo será la media aritmética de los valores obtenidos con las tres (3) probetas ensayadas. La variación longitudinal no deberá superar el cinco por ciento (5%).

Se observará el aspecto de la probeta después del ensayo. No deberán verse burbujas, fisuras, cavidades ni exfoliaciones.

Si el ensayo con los tres (3) primeros tubos diera un solo resultado negativo, se repetirá en otro lote también de tres (3) tubos y si vuelve a suceder lo mismo se rechazará la partida.

Así mismo, se rechazará la partida si en el ensayo del primer lote de tres (3) tubos, se obtuvieran dos o más resultados

negativos.

#### 4.2.4.10 Prueba de rugosidad

Es optativa y se realizará solamente, cuando existan razones, a juicio del Director de Obra, para pensar que el coeficiente de rugosidad no es el prefijado en el artículo 1.3.

Esta prueba consiste en medir la pérdida de carga que se produce dentro de la tubería para un determinado caudal. Siempre que la pérdida de carga obtenida, supere en más de un diez por ciento (10%) la pérdida de carga calculada, deberá rechazarse la partida.

### 4.3 Pruebas en obra

#### 4.3.1 PRUEBAS A REALIZAR

Se harán dos (2) pruebas hidráulicas diferentes; una a presión interior y otra a estanqueidad.

#### 4.3.2 PRUEBA A PRESIÓN HIDRÁULICA INTERIOR

Las tuberías de UPVC serán probadas a presión por tramos que no excedan de quinientos (500) metros. La presión de prueba será  $3/4 P_n$ . Si hay diferentes presiones normalizadas, se probará por tramos compuestos por tubos de igual clase.

La presión se controlará de forma que en ningún punto de la tubería existan valores inferiores a  $0.68 P_n$ .

El control se efectuará mediante uno o varios manómetros contrastados. Se purgará de aire la tubería mediante ventosas instaladas en los puntos altos. Se llenará de agua y se verificará la continuidad hidráulica de la tubería en el tramo antes de aplicar la presión.

Seguidamente se hará subir la presión en el tubo a velocidad inferior a un kilogramo por centímetro cuadrado y por minuto ( $1 \text{ kg/cm}^2$ ). Alcanzada la presión de prueba se cortará la entrada de agua. Se mantendrá la tubería en esta situación durante quince (15) minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando el manómetro no alcance un descenso superior a:

$$(0.075 \times P_n)^{1/2}$$

Si el descenso es superior, se corregirán las pérdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria dentro de un plazo prudencial que será fijado por la Dirección de Obra.

#### 4.3.3 PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

Esta prueba debe realizarse para la red completa sometiéndola a la máxima presión estática previsible. Si por alguna causa justificada no fuese posible hacer esta prueba completa, se probará por tramos de igual timbraje a la mayor de las siguientes presiones:

- Máxima presión estática prevista en el tramo.
- $PN/2$ .

La prueba se realizará para la tubería o tramos de tubería en orden de servicio con todos sus elementos.

Llena y purgada la tubería, como en la prueba anterior, se elevará la presión lentamente inyectando agua hasta alcanzar la presión de prueba. Se anotará el tiempo, y se comenzará a medir el agua que es necesario continuar inyectando para conseguir que la presión se mantenga en la prueba.

La duración de la prueba de estanqueidad será de treinta minutos (30) y la pérdida de agua en este tiempo no debe superar:

$$V = 0.12 (L_1D_1 + L_2D_2 + \dots L_nD_n)$$

siendo:

V = cantidad de agua inyectada (litros).

$L_i$  = longitud del tramo  $i$  (m).

$D_i$  = Diámetro exterior de la tubería en el tramo  $i$  (m).

Si existen fugas manifiestas, aunque no se superen las pérdidas admisibles, deberán ser corregidas para lograr la mayor estanqueidad. Si se superan las pérdidas admisibles, obligatoriamente se investigarán las causas, se corregirán y se repetirá la prueba hasta lograr valores admisibles.

En un caso u otro los defectos se corregirán en un plazo prudencial que fije la Dirección de Obra.

#### 4.3.4 LLAVES O VENTOSAS

Para efectuar esta prueba en llaves o ventosas, se montará la pieza formando un trozo corto de tubería obturado en sus extremos.

Se harán dos (2) pruebas para las llaves; una de ellas con llave abierta, comprobando que no hay pérdidas ni humedades. Se admite el apretado de prensaestopas.

La segunda, a llave cerrada, con una cámara cargada de agua a presión y la otra vacía. En la vacía no se apreciarán humedades a través del obturador.

La prueba será también de doble control, sobre cinco (5) elementos en primera etapa y otros cinco (5) en segunda. Para las ventosas sólo se hará la prueba descrita para llave abierta.

### 5. CAPÍTULO V.- TOLERANCIAS

#### 5.1 Tolerancia en el diámetro nominal

Las tolerancias admisibles serán siempre positivas y se determinarán por la fórmula:

$$(0.0015 D + 0.1) \text{ mm}$$

redondeándolas a cinco centésimas (0.05) de milímetro, con un valor mínimo de dos décimas (0.2) de milímetro, con D expresado en milímetros.

#### 5.2 Tolerancias en el espesor nominal de la pared

Serán siempre positivas y se determinarán por la fórmula:

$$(0.1 e + 0.2) \text{ mm}$$

redondeándolas a cinco centésimas (0.05) de milímetro, y con un valor mínimo de tres décimas (0.3) de milímetro, con "e" expresado en milímetros.

#### 5.3 Tolerancias en la longitud nominal

Serán de diez milímetros en defecto o en exceso ( $\pm 10$  mm) para todas las longitudes, cualesquiera que sean los diámetros.

#### 5.4 Tolerancias en el diámetro interior de la embocadura

a) Juntas por encolado.

Sólo se admitirán tolerancias positivas que no superarán a:

$$0.0015 (D+2e) + 0.1 \text{ mm}$$

redondeándolas a cinco centésimas (0.05) de milímetro con un valor mínimo de dos décimas (0.2) de milímetro.

b) Juntas elásticas

Las tolerancias en el diámetro interior de las juntas deberán ser fijadas por el fabricante, considerando las del diámetro exterior del tubo y las del anillo o anillos. Permitirán una desviación, de al menos, tres (3) grados en la alineación.

#### 5.5 Tolerancias en la ortogonalidad de los extremos

El plano teórico que define la corona circular que se encuentra en cada extremo del tubo formará con la generatriz del

mismo un ángulo interior al intervalo noventa más/menos dos ( $90 \pm 2$ ) grados sexagesimales.

### 5.6 Tolerancias en la alineación

Se medirán de acuerdo con lo especificado en el artículo 4.2.4.4.b.

Diámetro nominal (mm)	Flecha máxima (mm) para L(m)
Desde 80 a 200	4,5 x L
Desde 250 a 500	3,5 x L
Desde 600 en adelante	2,5 x L

### 5.7 Muestras inutilizadas

La Dirección de la Obra tendrá derecho a separar muestras para los ensayos de los capítulos IV y V inutilizándolas si fuera preciso en las proporciones que para cada prueba se especifica en el capítulo IV y se tendrá en cuenta que para el conjunto de todas las pruebas y ensayos el valor del material inutilizado, pero aceptable para la obra según los mismos no superará el uno y medio por ciento (1.5%) del total instalado. En este porcentaje no se tendrá en cuenta el material utilizado en las segundas series de ensayos cuando sean necesarios por haberse producido el máximo número de fallos tolerado en las primeras series.

## 6. CAPÍTULO VI.- TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE LOS MATERIALES

### 6.1 Inspección en fábrica previa al transporte

Con independencia de la vigilancia que realice la Dirección de Obra, el Contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería de UPVC y las piezas especiales correspondientes en la fábrica, o en los almacenes del proveedor, antes de proceder a la carga del material, asegurándose de que se corresponden con las exigencias del Proyecto y que no hay elementos deteriorados.

### 6.2 Carga, transporte y descarga

Durante estas operaciones se deberán proteger los tubos en todo momento y especialmente los extremos ya que la solidez de cualquier junta depende de las condiciones en que se encuentren la copa y el extremo macho.

Las operaciones de carga sobre vehículo se realizarán a mano o con medios mecánicos, con los debidos cuidados para no dañar el material. Se evitará que los tubos descansen directamente sobre la estructura metálica de la caja del vehículo, o sobre perfiles, remaches u otras partes salientes metálicas, para lo cual se dispondrán caballetes de madera o palets sobre el suelo de la caja. La carga se sujetará bien a lo largo de toda su longitud con cuerdas al bastidor del vehículo con el fin de evitar rozamientos y golpes debidos a las trepidaciones durante el transporte.

La descarga se realizará a mano evitando arrastrar los tubos, y adoptando las mismas precauciones que para la carga. Pueden también descargarse dejándolos rodar suavemente sobre tablonos asegurándose de que los tubos no caigan sobre superficies duras e irregulares o se golpeen unos con otros al caer.

Se procurará descargar los tubos a pie de obra para evitar nuevas operaciones, dejándolos colocados a lo largo de la zanja y en el lado opuesto al caballero de la excavación.

### 6.3 Almacenamiento de los tubos

Los tubos en ningún caso se amontonarán formando grandes pilas a la intemperie, especialmente en condiciones de clima cálido.

Los tubos podrán almacenarse bajo cubierta en capas de forma que las copas y los extremos machos estén alternados y que aquéllas queden salientes para evitar la deformación permanente de los tubos.

Para un almacenamiento a largo plazo deberán colocarse bajo los tubos soportes o caballetes de madera de una anchura no inferior a setenta y cinco (75) milímetros separados entre sí un (1) metro como máximo para tubos de más de ciento cincuenta (150) milímetros de diámetro. Para medidas inferiores se separarán los caballetes a una distancia de quinientos (500) milímetros.

La pila de tubos no tendrá mas de siete (7) capas y, en todo caso, su altura no deberá exceder de mil quinientos (1.500) milímetros.

Si se apilan tubos de distinto diámetro, los más gruesos deberán colocarse siempre en la base.

Si los tubos han de almacenarse durante corto tiempo a la intemperie y no se dispone de caballetes, el terreno de apoyo deberá estar bien nivelado y libre de piedras sueltas. Los tubos almacenados así no deberán apilarse en más de tres (3) capas de altura y deberán estar sujetos para evitar movimientos.

La altura de las pilas deberá reducirse si los tubos están anidados (tubos de menor diámetro introducidos dentro de otros de diámetro superior). La reducción de la altura será proporcional al peso de los tubos anidados comparado con el de los tubos de mayor diámetro.

En cualquier caso los tubos deberán protegerse de la acción directa de los rayos solares mediante lonas, sombreros, etc.

Como la solidez de cualquier junta depende mucho de las condiciones en que se encuentren la copa y el extremo macho, se tomarán los máximos cuidados para evitar daños en los extremos de los tubos durante la carga, transporte, descarga y almacenaje.

#### **6.4 Zanjas**

Las zanjas se abrirán con máquinas adecuadas para este fin. Se abrirán a mano sólo en casos especiales y cuando determinadas circunstancias aconsejen esta precaución.

Las tierras procedentes de la excavación se amontonarán en cordones paralelamente a la zanja, situándolas siempre al mismo lado, para facilitar el macizado de las mismas con equipos mecánicos.

En caso de que las zanjas estén a media ladera, los cordones de tierra extraídos se colocarán en el lado más alto para proteger la excavación de las aguas de escorrentía superficial.

#### **6.5 Perfilado de rasantes**

La solera deberá perfilarse a mano hasta dejarla con la sección transversal completamente horizontal y con las pendientes longitudinales especificadas en el Proyecto.

Antes del perfilado se acondicionará la solera a mano rellenando con gravilla y compactando bien las áreas blandas. Se quitarán las piedras sueltas y rocas que afloren en la superficie, así como las raíces y demás obstáculos que impidan la correcta nivelación de la solera.

#### **6.6 Precauciones en terrenos especiales**

En presencia de terrenos inestables o zonas donde se pueden temer deslizamientos, como arcillas expansivas, limos o lodos susceptibles al movimiento de las aguas freáticas, se colocará entre la solera de la zanja y la tubería un lecho de gravilla o piedra molida (no caliza) con una granulometría bien graduada entre dos (2) y diez (10) milímetros.

El espesor del lecho será uniforme y no inferior a un tercio ( $1/3$ ) del diámetro de la tubería con un mínimo de cien (100) milímetros. En condiciones húmedas o de terreno blando, o donde la superficie de la solera sea muy irregular, deberá aumentarse el espesor del lecho en lo que estime el Director de Obra.

El lecho deberá compactarse uniformemente en capas de espesor no mayor de ciento cincuenta (150) milímetros dándole la misma pendiente longitudinal exigida para la solera.

En laderas donde hay peligro de deslizamiento o de formaciones de grietas se aumentará la profundidad de la zanja, colocando las tuberías a ser posible fuera de la zona afectada por dichos movimientos del suelo.

En terrenos como los que se indican en este apartado, deberán emplearse juntas de dilatación a lo largo de toda la conducción.

#### **6.7 Dimensiones de las zanjas**

La tubería será enterrada a una profundidad tal que quede protegida del tráfico que por azar pueda cruzarla, de las operaciones mecánicas agrícolas, de heladas o de grietas en el suelo.

La mínima profundidad a colocar la tubería será de medio (0,50) metro para diámetro de hasta sesenta y tres (63) milímetros, de cero coma seis (0,60) metros para diámetro setenta y cinco (75) y ciento diez (110) milímetros y de cero coma setenta y cinco (0,75) metros para los diámetros superiores a ciento diez (110) milímetros.

La máxima profundidad de la zanja será de uno coma veinte (1,20) metros. Para mayores profundidades habrá de consultarse al fabricante.

La mínima anchura de la zanja en el fondo será tal que permitirá la colocación de juntas si ello fuera necesario y el inicio del relleno con la compactación.

Se tomarán especiales precauciones de seguridad cuando se trabaje en suelos inestables, en zanjas profundas o en

otras circunstancias peligrosas.

### 6.8 Drenaje de las zanjas

Para evitar que por inundación de las zanjas se produzca la flotación de la tubería o derrumbes de tierra y arrastres, inmediatamente después de haber perfilado las rasantes, y en cualquier caso, antes de depositar la tubería en el fondo de aquélla, se abrirán drenajes en los puntos donde sea necesario, de acuerdo con el perfil, con objeto de garantizar la completa evacuación de las aguas hacia los desagües naturales de la zona.

### 6.9 Acopio de las piezas especiales

Los accesorios o piezas especiales deberán distribuirse repartidos entre las tuberías, lo más próximos posible a los sitios de colocación de modo que puedan apreciarse con facilidad las faltas o sobrantes que pudiera haber.

### 6.10 Instalación de la tubería

Después de nivelar y apisonar manualmente el material del lecho, asegurando la correcta pendiente longitudinal de la tubería y su continuidad al objeto de evitar crestas, se procederá a la colocación a mano de los tubos sobre la superficie del lecho.

Los tubos de UPVC con juntas soldadas deberán colocarse siguiendo una línea sinuosa para absorber los movimientos de contracción. La amplitud y frecuencia dependen de la temperatura y se ajustarán a la siguiente tabla:

Disminución de temperatura prevista en grados centígrados	Incremento de longitud a instalar sobre la medida en línea recta, en %
10	0,8
15	1,2
20	1,6
25	2,0
30	2,4
35	2,8
40	3,2
45	3,6
50	4,0

Los tubos acoplados con juntas telescópicas y anillos elastoméricos, con suficiente latitud de movimiento, no requieren precauciones especiales para protegerlos de los cambios dimensionales por efecto de las contracciones y dilataciones de origen térmico.

En caso de que la pendiente medida en el perfil de la rasante sea considerable, se colocarán los tubos en sucesión de abajo hacia arriba con objeto de evitar deslizamientos.

A medida que quede instalada la tubería se taponarán las aberturas para evitar la entrada de animales o elementos extraños en la misma.

### 6.11 Anclaje de las piezas especiales

Los codos, curvas, desviaciones, terminales, válvulas de paso, purgadores y todas aquellas piezas que, sometidas a presión hidráulica interior, a los esfuerzos dinámicos producidos por la circulación del agua, u otras acciones, experimenten esfuerzos cuya resultante no pueda ser absorbida por la conducción, deberán ser anclados, se especifique o no en los restantes documentos del Proyecto.

El anclaje consistirá en un dado de hormigón cuyo peso y superficie de apoyo garantizarán su estabilidad al deslizamiento. Para calcularlo se tendrán en cuenta tanto la adherencia al plano teórico formado por el fondo horizontal de la zanja en que descansa, como la superficie vertical de apoyo en uno de los parámetros de aquélla, precisamente aquél en el que incida la resultante de los esfuerzos exteriores a la conducción.

La presión hidráulica que se utilizará como base de cálculo, será el máximo incidental que pueda alcanzarse, bien sea por golpe de ariete o por cualquier otra causa. Es decir, el mayor valor de la presión de trabajo Pt. A los esfuerzos dinámicos, como, por ejemplo, la fuerza centrífuga, se sumará el valor calculado por el procedimiento anterior bien entendido que dichos esfuerzos dinámicos deberán corresponder también al caudal máximo incidental. Estas acciones se mayorarán con un coeficiente de seguridad no menor de uno y medio (1,5).

#### **6.12 Pasos especiales**

En los pasos bajo calles, caminos, carreteras o ferrocarriles, se realizarán las obras con arreglo a las condiciones impuestas por los organismos encargados de velar por la conservación de dichas redes viarias. En los casos en que no existan dichas condiciones, se macizarán las zanjas con hormigón en masa en el tramo de la travesía, dejando una caja de obra de fábrica para alojar la tubería y rellenarla con material granular, de modo que sea posible extraer los tubos con facilidad, si fuera preciso.

La forma y resistencia de la caja evitará que se transmitan a la conducción las cargas determinadas por el tráfico.

#### **6.13 Hormigón para piezas de anclaje**

Cualquiera que sea su composición dará una resistencia característica de rotura a la compresión en probeta cilíndrica a los veintiocho (28) días, no inferior a veinte (veinte)  $20 \text{ N/mm}^2$ .

#### **6.14 Prueba de instalación**

Una vez colocada la tubería, las piezas especiales y accesorios, y hechos los anclajes, y antes del cierre de zanjas se procederá a probar la instalación a presión y estanqueidad. Si fuera necesario un relleno parcial de zanjas se dejarán al descubierto todas las juntas, piezas y elementos accesorios.

La instalación se empezará a llenar de agua lentamente con una velocidad que no exceda los cero coma tres metros por segundo (0.3 m/seg). Se tendrá especial cuidado en que no quede aire atrapado en la instalación. Se irá elevando la presión lentamente hasta alcanzar la presión de prueba que será uno coma cuatro (1,4) veces la presión de trabajo (Pt) para la que ha sido diseñada la instalación y que se mantendrá durante media (1/2) hora. El tiempo que se tardará en alcanzar dicha presión será, por lo menos, de diez (10) minutos para diámetros de hasta cien (100) milímetros, longitudes de tubería de hasta trescientos (300) metros y presiones de prueba de hasta diez (10) kilogramos por centímetro cuadrado. Para diámetros mayores y longitudes mayores deberá aumentarse el tiempo utilizado.

La instalación será inspeccionada completamente mientras se mantiene la presión de prueba con una oscilación máxima de más/menos cero coma cinco ( $\pm 0,5 \text{ kg/cm}^2$ ). Todas las fugas o pérdidas de agua detectadas durante esta inspección serán corregidas obligatoriamente en un plazo de tiempo prudencial que señalará la Dirección de Obra.

Si la extensión de la red así lo aconsejara se podrán fraccionar estas pruebas por tramos fácilmente aislables.

Todos los gastos que ocasionen estas pruebas serán de cuenta del Contratista. Entre ellos el suministro de agua, sin que pueda alegarse para el retraso de las mismas la ausencia de conducción de agua hasta la obra, ya que si así fuera, deberá transportarla también a sus expensas.

#### **6.15 Cierre y macizado de las zanjas**

Una vez instalada la tubería y observada la precaución de que descansa ésta en toda su longitud sin dejar espacios faltos de apoyo que pudieran provocar su flexión, e instaladas también todas las piezas especiales, se procederá a rellenar las zanjas en dos (2) etapas.

En la primera se completará con material de relleno apisonado para conseguir un arco de apoyo correspondiente a un ángulo en el centro igual o superior a noventa (90) grados. A continuación se cubrirá la conducción con una capa de tierra o con montones punteando la misma. El Proyectista o en su defecto el Director de la Obra decidirá sobre la clase de material de relleno. Dicho relleno deberá ser un material granular fino desprovisto de aristas vivas, piedras de más de quince (15) milímetros de diámetro y terrones de más de cincuenta (50) milímetros de diámetro.

En esta primera etapa no se debe compactar el relleno hasta el enrase con la generatriz inferior, sí en cambio, se compactará la pequeña capa que desde ese nivel permita alcanzar el arco de apoyo de noventa (90) grados y el grado de compactación será no inferior al noventa por ciento (90%) Próctor Normal.

Una vez realizadas las pruebas satisfactoriamente, se efectuará el relleno en su segunda etapa. Para ello se

compactará el material granular en los costados hasta enrasar con la superficie del suelo quedando los planos interiores verticales tangentes a la tubería.

El espacio interior se rellenará con tierra común hasta cubrir el mínimo espesor señalado en el artículo 6.7. Por encima del referido nivel se podrá compactar una última capa si el tráfico lo exige. El grado de compactación de ésta y los costados debe ser el setenta por ciento (70%) Próctor Normal.

#### **6.16 Materiales rechazados**

Los materiales que no reúnan las condiciones de garantía exigidas y que no superen las pruebas, o que no se ajusten a cualquiera de estas normas, pueden ser rechazados. En este caso el responsable del suministro o Contratista de los materiales defectuosos, se limitará a la reposición de los mismos sin cargo para la Administración.

Además, los materiales rechazados deberán ser repuestos en el plazo que fije discrecionalmente el Director de Obra, sin que ello suponga retraso en la terminación de las obras.

Si este plazo no se cumpliera y se tratase de materiales en período de garantía el Contratista será responsable de los daños que la demora pueda ocasionar.

Navalmoral de la Mata, Octubre de 2016

**RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ**  
Ingeniero Agrónomo  
COLEGIADO Nº 364





---

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL  
PANTANO DE ROSARITO.**

# **MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	<b>CAPÍTULO 1 MEJORA DE LA GESTION DEL RIEGO</b>						
002087	ud <b>SERVIDOR DE APLICACIONES</b> Servidor de aplicaciones incluyendo licencia velneo y Server con usuarios concurrentes ilimitados.						1,00
E19VT014	ud <b>GESTOR DOCUMENTAL Y ADMINISTRATIVO</b> Aplicación de gestión que centrará todos los datos de la comunidad de regantes y desde donde se controlará, creará y gestionará toda la actividad de la Comunidad.	1				1,00	1,00
E19VP014	ud <b>INSTALACIÓN, CONFIGURACION Y MONTAJE DEL SITIO WEB</b> Sitio web para ofrecer contenido institucional, dar a conocer las noticias, artículos, documentos y las actividades programadas por la Comunidad de regantes.	11				11,00	11,00
E19VP034	Ud <b>TABLET PARA ACCESO A GESTOR DOCUMENTAL</b> Tablet para acceso a Gestor documental y administrativo del programa. Con conexión mediante wifi, GPS y 3 G. Bajo entorno windows. Permitirá la introducción por parte de los empleados de las lecturas de contadores, registro de boletines denuncias y otras tareas.	2				2,00	2,00
E19VS024	ud <b>CURSO DE FORMACION</b> Curso estándar de formación en el manejo del sistema de telelectura dirigido a los usuarios y técnicos de la red de riego, incluyendo la redacción y edición de 4 copias del manual de operación del sistema y del manual de explotación y mantenimiento. Se considera una duración del curso de 20 horas.	1				1,00	1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

**CAPÍTULO 20 MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS DE DISTRIBUCION**

**E03CPE060**

**m. TUBERÍA PVC.D=250mm SN 4 S/ACEQUIA CUB.HORM.CICLOP**

Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PVC de 250 mm de diámetro nominal y 4 kN/m<sup>2</sup> de rigidez, unión por junta elástica. Dispuesta sobre acequia prefabricada, con p.p. de piezas especiales y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba e incluyendo un 10% de mermas de tubería por cortes, giros, ...Cubierta por hormigón ciclópeo elaborado en central. (HOR.CICLÓP.75% HM-12,5/B/40 CENT)

S. XII Pueblonuevo A14 A	1	807,00	807,00
S. XIII Barquilla A 24	1	436,00	436,00

1.243,00

**E03CPE070**

**m. TUBERÍA PVC.D=315mm SN 4 S/ACEQUIA CUB.HORM.CICLOP**

Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PVC de 315 mm de diámetro nominal y 4 kN/m<sup>2</sup> de rigidez, unión por junta elástica. Dispuesta sobre acequia prefabricada, con p.p. de piezas especiales y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba e incluyendo un 10% de mermas de tubería por cortes, giros, ...Cubierta por hormigón ciclópeo elaborado en central. (HOR.CICLÓP.75% HM-12,5/B/40 CENT)

S. XII Pueblonuevo A 14	1	770,00	770,00
S. XII Pueblonuevo A 18 A	1	286,00	286,00
S. XIII Barquilla A 30 A	1	808,00	808,00
S. XIV Tietar A31 A Tram. inter.	1	425,00	425,00
S. XIV Tietar A 33 Tram. inter.	1	991,00	991,00
S. XIV Tietar A 35 C	1	300,00	300,00
S. XIV Tietar A 36	1	635,00	635,00
S. XV Rosalejo A 37 N Origen	1	995,00	995,00
S. XV Rosalejo A 37 CC	1	2.450,00	2.450,00
S. XVI Sta. María A57	1	592,00	592,00
S. XVI Sta. María A58	1	223,00	223,00

8.475,00

**CÓDIGO      DESCRIPCIÓN      UDS   LONGITUD   ANCHURA   ALTURA   PARCIALES   CANTIDAD**

**CAPÍTULO 30 AFORADORES  
SUBCAPÍTULO 02 EQUIPAMIENTO**

**EMICP00      Ud   Medidor ultrasonico caudal en vertedero**

Medidor ultrasonico para canales abiertos   programable de bajo consumo con salida analogica 4-20

mA

Sec tor XII A14A	1	1,00
Sec tor XII A14	1	1,00
Sec tor XII A18A	1	1,00
Sec tor XIII A24	1	1,00
Sec tor XIII A 30 A	1	1,00
Sec tor XIV A31A T. INT.	1	1,00
Sec tor XIV A33 T. INT.	1	1,00
Sec tor XIV A35 C	1	1,00
Sec tor XIV A36	1	1,00
Sec tor XIV A37 N origen	1	1,00
Sec tor XII A37 CC	1	1,00
Sec tor XVI A57	1	1,00
Sec tor XVI A58	1	1,00

13,00

**EMNKJJK      Ud   Equipo autonomo adquisicion datos**

Equipo autónomo para medicion en continuo de caudal por medición de nivel ultrasónico con una estanqueidad IP68 (certificada 1 m de agua   100 días), pila interna de larga duración (alimentación data logger + sensor) con una autonomía de 4 años realizando una medición cada 5 minutos. Antena GSM/GPRS de alto rendimiento integrada. Conexion bluetooth integrada. Sensor IP68 completamente gestionado por el data logger. 4 entradas digitales , 2 entradas analógicas , Cable de conexión Sensor/Data logger apantallado, con acceso a la tarjeta SIM y a la pila por el usuario. Comunicación por conexión Bluetooth para facilitar la utilización y la explotación sobre el terreno (configuración, diagnóstico, etc.)

Sec tor XII A14A	1	1,00
Sec tor XII A14	1	1,00
Sec tor XII A18A	1	1,00
Sec tor XIII A24	1	1,00
Sec tor XIII A 30 A	1	1,00
Sec tor XIV A31A T. INT.	1	1,00
Sec tor XIV A33 T. INT.	1	1,00
Sec tor XIV A35 C	1	1,00
Sec tor XIV A36	1	1,00
Sec tor XIV A37 N origen	1	1,00
Sec tor XII A37 CC	1	1,00
Sec tor XVI A57	1	1,00
Sector XVI A58	1	1,00

13,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>EMBCAL24</b>	<b>Kg Acero inoxidable AISI 304.</b>						
	Kg de acero inoxidable AISI 304.						
	Vertedero Sec tor XII A14A	1	0,60	0,50			0,30
	Vertedero Sec tor XII A14	1	0,60	0,50			0,30
	Vertedero Sec tor XII A18A	1	0,60	0,50			0,30
	Vertedero Sec tor XIII A24	1	0,60	0,50			0,30
	Vertedero Sec tor XIII A 30 A	1	0,60	0,50			0,30
	Vertedero Sec tor XIV A31A T. INT.	1	0,60	0,50			0,30
	Vertedero Sec tor XIV A33 T. INT.	1	0,60	0,50			0,30
	Vertedero Sec tor XIV A35 C	1	0,60	0,50			0,30
	Vertedero Sec tor XIV A36	1	0,60	0,50			0,30
	Vertedero Sec tor XIV A37 N origen	1	0,60	0,50			0,30
	Vertedero Sec tor XII A37 CC	1	0,60	0,50			0,30
	Vertedero Sec tor XVI A57	1	0,60	0,50			0,30
	Vertedero Sector XVI A58	1	0,60	0,50			0,30
							3,90
<b>EMBCAL21</b>	<b>Kg Acero en soportes.</b>						
	Kg de acero A-42b en soportes.						
		13	10,00				130,00
							130,00
	<b>SUBCAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>						
<b>U02CAB020</b>	<b>m2 DESBROCE DE MONTE BAJO</b>						
	Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.						
		13	2,00	4,80			124,80
		13	2,80	3,20			116,48
							241,28
<b>U02CAD010</b>	<b>m3 DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO</b>						
	Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.						
		13	3,80	3,20	0,60		94,85
							94,85
<b>U02CAT070</b>	<b>m3 TERRAPLÉN</b>						
	Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.						
		13	3,80	3,20	1,20		189,70
							189,70
<b>U02CTR030</b>	<b>m3 TRAN. TIERRA LUGAR EMPLEO &lt;10km.</b>						
	Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.						
		13	3,00				39,00
							39,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E04LE010	<b>m2 ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.</b> Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas, incluso aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.	13	3,80	0,20		9,88	
		26	1,00	0,20		5,20	
		26	2,20	0,20		11,44	
		13	1,80	0,20		4,68	
E04AM070	<b>m2 ME 20x20 A Ø 6-6 B500T 6x2,2</b> Malla electrosoldada en cuadrícula 20x20 cm. con acero corrugado de Ø 6 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según normas EHE - 08 y DB-SE-A.	13	1,00	3,80		49,40	
		13	1,80	2,20		51,48	
E04CM110	<b>m3 HORM. HM-20/B/32/I CIM. V. GRÚA</b> Hormigón en masa HM-20/B/32/I, de 20 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 32, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.	13	1,00	3,80	0,20	9,88	
		13	2,20	1,80	0,20	10,30	
D07DC101	<b>M2 FÁB. LADRILLO PERFORADO 7 cm. 1/2 pie</b> M2. Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo perforado de 24x12x7 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado, nivelación, humedecido de piezas y colocación a restregón según CTE/ DB-SE-F.	13	3,80	1,20		59,28	
		26	1,00	1,20		31,20	
		26	2,20	1,20		68,64	
		13	1,40	1,20		21,84	
		13	2,40	1,20		37,44	
E08PFM150	<b>m2 ENFOS.MAESTRE.HIDRÓFUGO M-10 VER. &lt;3 m.</b> Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río M-10 en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje (hasta 3 m de altura), medido deduciendo huecos. Según RC-08.	26	3,80	1,20		118,56	
		52	1,00	1,20		62,40	
		52	2,40	1,20		149,76	
		26	1,40	1,20		43,68	
		26	2,40	1,20		74,88	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D38CA015	<b>MI CUNETAS TRIANGULARES REVESTIDAS HM-15</b> MI. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.	13	6,00			78,00	
							78,00
EMBCAL11	<b>M2 Cierre de chapa estriada</b> M <sup>2</sup> de cierre para arquetas fabricado en perfiles de acero laminado y chapa estriada de acero al carbono 4 mm, incluso pp de accesorios, sujecion y anclaje.	13	0,60	0,60		4,68	
							4,68

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 40 SEGURIDAD Y SALUD</b>							
E38PIA120	<b>ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	36				36,00	
							36,00
E38PIA110	<b>ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	12				12,00	
							12,00
E38PIC090	<b>ud MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	12				12,00	
							12,00
E38PIC100	<b>ud TRAJE IMPERMEABLE</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	12				12,00	
							12,00
E38PIM020	<b>ud PAR GUANTES DE NEOPRENO</b> Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6				6,00	
							6,00
E38PIM040	<b>ud PAR GUANTES DE USO GENERAL</b> Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	12				12,00	
							12,00
E38PIP020	<b>ud PAR BOTAS DE AGUA C. CREMALLERA</b> Par de botas de agua con cremallera, forradas de borreguillo, tipo ingeniero. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	12				12,00	
							12,00
E38EB010	<b>m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	2000				2.000,00	
							2.000,00
E38PIA100	<b>ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	24				24,00	
							24,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E38EV080	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	12				12,00	
							12,00
E38EB040	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	40				40,00	
							40,00
E38ES010	ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	12				12,00	
							12,00
E38ES070	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	2				2,00	
							2,00
E38EB025	m. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN Y POSTES Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	80				80,00	
							80,00
E38W010	h. VIGILANTE DE SEGURIDAD Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.	40				40,00	
							40,00
E38ES080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	20				20,00	
							20,00
E38W020	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	2				2,00	
							2,00

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL  
PANTANO DE ROSARITO.**

**CUADROS DE PRECIOS**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CUADRO DE PRECIOS 1</b>			
<b>CAPÍTULO 1 MEJORA DE LA GESTION DEL RIEGO</b>			
002087	ud	<b>SERVIDOR DE APLICACIONES</b> Servidor de aplicaciones incluyendo licencia velneo y Server con usuarios concurrentes ilimitados.	3.060,00
		TRES MIL SESENTA EUROS	
E19VT014	ud	<b>GESTOR DOCUMENTAL Y ADMINISTRATIVO</b> Aplicación de gestión que centrará todos los datos de la comunidad de regantes y desde donde se controlará, creará y gestionará toda la actividad de la Comunidad.	27.582,21
		VEINTISIETE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
E19VP014	ud	<b>INSTALACIÓN, CONFIGURACION Y MONTAJE DEL SITIO WEB</b> Sitio web para ofrecer contenido institucional, dar a conocer las noticias, artículos, documentos y las actividades programadas por la Comunidad de regantes.	42,21
		CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
E19VP034	Ud	<b>TABLET PARA ACCESO A GESTOR DOCUMENTAL</b> Tablet para acceso a Gestor documental y administrativo del programa. Con conexión mediante wifi, GPS y 3 G. Bajo entorno windows. Permitirá la introducción por parte de los empleados de las lecturas de contadores, registro de boletines denuncias y otras tareas.	457,98
		CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E19VS024	ud	<b>CURSO DE FORMACION</b> Curso estándar de formación en el manejo del sistema de telelectura dirigido a los usuarios y técnicos de la red de riego, incluyendo la redacción y edición de 4 copias del manual de operación del sistema y del manual de explotación y mantenimiento. Se considera una duración del curso de 20 horas.	510,00
		QUINIENTOS DIEZ EUROS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 20 MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS DE DISTRIBUCION</b>			
E03CPE060	m.	<b>TUBERÍA PVC.D=250mm SN 4 S/ACEQUIA CUB.HORM.CICLOP</b> Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PVC de 250 mm de diámetro nominal y 4 kN/m2 de rigidez, unión por junta elástica. Dispuesta sobre acequia prefabricada, con p.p. de piezas especiales y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba e incluyendo un 10% de mermas de tubería por cortes, giros, ...Cubierta por hormigón ciclópeo elaborado en central. (HOR.CICLÓP.75% HM-12,5/B/40 CENT)	23,70
E03CPE070	m.	<b>TUBERÍA PVC.D=315mm SN 4 S/ACEQUIA CUB.HORM.CICLOP</b> Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PVC de 315 mm de diámetro nominal y 4 kN/m2 de rigidez, unión por junta elástica. Dispuesta sobre acequia prefabricada, con p.p. de piezas especiales y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba e incluyendo un 10% de mermas de tubería por cortes, giros, ...Cubierta por hormigón ciclópeo elaborado en central. (HOR.CICLÓP.75% HM-12,5/B/40 CENT)	35,07
		VEINTITRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
		TREINTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 30 AFORADORES</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 02 EQUIPAMIENTO</b>			
EMICP00	Ud	<b>Medidor ultrasonico caudal en vertedero</b> Medidor ultrasonico para canales abiertos programable de bajo consumo con salida analogica 4-20 mA	530,15
			QUINIENTOS TREINTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
EMNKJJK	Ud	<b>Equipo autonomo adquisicion datos</b> Equipo autónomo para medicion en continuo de caudal por medición de nivel ultrasónico con una estanqueidad IP68 (certificada 1 m de agua 100 días), pila interna de larga duracion (alimentación data logger + sensor) con una autonomía de 4 años realizando una medición cada 5 minutos. Antena GSM/GPRS de alto rendimiento integrada. Conexion bluetooth integrada. Sensor IP68 completamente gestionado por el data logger. 4 entradas digitales , 2 entradas analógicas , Cable de conexión Sensor/Data logger apantallado, con acceso a la tarjeta SIM y a la pila por el usuario. Comunicación por conexión Bluetooth para facilitar la utilización y la explotación sobre el terreno (configuración, diagnóstico, etc.)	1.612,26
			MIL SEISCIENTOS DOCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
EMBCAL24	Kg	<b>Acero inoxidable AISI 304.</b> Kg de acero inoxidable AISI 304.	5,13
			CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS
EMBCAL21	Kg	<b>Acero en soportes.</b> Kg de acero A-42b en soportes.	1,90
			UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>			
U02CAB020	m2	<b>DESBROCE DE MONTE BAJO</b> Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.	0,75
			CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
U02CAD010	m3	<b>DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO</b> Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	1,88
			UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
U02CAT070	m3	<b>TERRAPLÉN</b> Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	1,99
			UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
U02CTR030	m3	<b>TRAN. TIERRA LUGAR EMPLEO &lt;10km.</b> Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	2,97
			DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
E04LE010	m2	<b>ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.</b> Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas, incluso aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.	7,17
			SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
E04AM070	m2	<b>ME 20x20 A Ø 6-6 B500T 6x2,2</b> Malla electrosoldada en cuadrícula 20x20 cm. con acero corrugado de Ø 6 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según normas EHE - 08 y DB-SE-A.	2,88
			DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
E04CM110	m3	<b>HORM. HM-20/B/32/I CIM. V. GRÚA</b> Hormigón en masa HM-20/B/32/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.32, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.	81,19
			OCHENTA Y UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D07DC101	M2	<b>FÁB. LADRILLO PERFORADO 7 cm. 1/2 pié</b> M2. Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo perforado de 24x12x7 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado, nivelación, humedecido de piezas y colocación a restregón según CTE/ DB-SE-F.	25,54
		VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E08PFM150	m2	<b>ENFOS.MAESTRE.HIDRÓFUGO M-10 VER. &lt;3 m.</b> Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río M-10 en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje (hasta 3 m de altura), medido deduciendo huecos. Según RC-08.	10,78
		DIEZ EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D38CA015	MI	<b>CUNETAS TRIANGULARES REVESTIDAS HM-15</b> MI. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.	31,41
		TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
EMBCAL11	M2	<b>Cierre de chapa estriada</b> M <sup>2</sup> de cierre para arquetas fabricado en perfiles de acero laminado y chapa estriada de acero al carbono 4 mm, incluso pp de accesorios, sujeción y anclaje.	64,80
		SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 40 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
E38PIA120	ud	<b>CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,18
		TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
E38PIA110	ud	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,57
		UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E38PIC090	ud	<b>MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	13,99
		TRECE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E38PIC100	ud	<b>TRAJE IMPERMEABLE</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	7,67
		SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E38PIM020	ud	<b>PAR GUANTES DE NEOPRENO</b> Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,02
		DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS	
E38PIM040	ud	<b>PAR GUANTES DE USO GENERAL</b> Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,46
		UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E38PIP020	ud	<b>PAR BOTAS DE AGUA C. CREMALLERA</b> Par de botas de agua con cremallera, forradas de borreguillo, tipo ingeniero. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	14,55
		CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E38EB010	m.	<b>CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.	0,51
		CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
E38PIA100	ud	<b>SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,62
		CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E38EV080	ud	<b>CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE</b> Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,45
		TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E38EB040	ud	<b>CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50</b> Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	2,98
		DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E38ES010	ud	<b>SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE</b> Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	18,52
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E38ES070	ud	<b>PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE</b> Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	30,05
		TREINTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
E38EB025	m.	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN Y POSTES</b> Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,50
		CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
E38W010	h.	<b>VIGILANTE DE SEGURIDAD</b> Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.	9,85
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>E38ES080</b>	<b>ud</b>	<b>PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	<b>3,45</b>
		TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>E38W020</b>	<b>ud</b>	<b>COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD</b> Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	<b>83,85</b>
		OCHENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	



CÓDIGO UD DESCRIPCIÓN PRECIO

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**CAPÍTULO 1 MEJORA DE LA GESTION DEL RIEGO**

002087	ud	<b>SERVIDOR DE APLICACIONES</b> Servidor de aplicaciones incluyendo licencia velneo y Server con usuarios concurrentes ilimitados.		
			Resto de obra y materiales.....	3.000,00
			Suma la partida.....	3.000,00
			Costes indirectos ..... 2,00%	60,00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.060,00</b>
E19VT014	ud	<b>GESTOR DOCUMENTAL Y ADMINISTRATIVO</b> Aplicación de gestión que centrará todos los datos de la comunidad de regantes y desde donde se controlará, creará y gestionará toda la actividad de la Comunidad.		
			Mano de obra.....	41,38
			Resto de obra y materiales.....	27.000,00
			Suma la partida.....	27.041,38
			Costes indirectos ..... 2,00%	540,83
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27.582,21</b>
E19VP014	ud	<b>INSTALACIÓN, CONFIGURACION Y MONTAJE DEL SITIO WEB</b> Sitio web para ofrecer contenido institucional, dar a conocer las noticias, artículos, documentos y las actividades programadas por la Comunidad de regantes.		
			Mano de obra.....	41,38
			Suma la partida.....	41,38
			Costes indirectos ..... 2,00%	0,83
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>42,21</b>
E19VP034	Ud	<b>TABLET PARA ACCESO A GESTOR DOCUMENTAL</b> Tablet para acceso a Gestor documental y administrativo del programa. Con conexión mediante wifi, GPS y 3 G. Bajo entorno windows. Permitirá la introducción por parte de los empleados de las lecturas de contadores, registro de boletines denuncias y otras tareas.		
			Resto de obra y materiales.....	449,00
			Suma la partida.....	449,00
			Costes indirectos ..... 2,00%	8,98
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>457,98</b>
E19VS024	ud	<b>CURSO DE FORMACION</b> Curso estándar de formación en el manejo del sistema de telelectura dirigido a los usuarios y técnicos de la red de riego, incluyendo la redacción y edición de 4 copias del manual de operación del sistema y del manual de explotación y mantenimiento. Se considera una duración del curso de 20 horas.		
			Resto de obra y materiales.....	500,00
			Suma la partida.....	500,00
			Costes indirectos ..... 2,00%	10,00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>510,00</b>

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 20 MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS DE DISTRIBUCIÓN</b>			
<b>E03CPE060</b>	m.	<b>TUBERÍA PVC.D=250mm SN 4 S/ACEQUIA CUB.HORM.CICLOP</b> Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PVC de 250 mm de diámetro nominal y 4 kN/m2 de rigidez, unión por junta elástica. Dispuesta sobre acequia prefabricada, con p.p. de piezas especiales y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba e incluyendo un 10% de mermas de tubería por cortes, giros, ...Cubierta por hormigón ciclópeo elaborado en central. (HOR.CICLÓP.75% HM-12,5/B/40 CENT)	
		Mano de obra.....	6,24
		Maquinaria .....	0,79
		Resto de obra y materiales.....	16,21
		Suma la partida.....	23,24
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,46
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,70</b>
<b>E03CPE070</b>	m.	<b>TUBERÍA PVC.D=315mm SN 4 S/ACEQUIA CUB.HORM.CICLOP</b> Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PVC de 315 mm de diámetro nominal y 4 kN/m2 de rigidez, unión por junta elástica. Dispuesta sobre acequia prefabricada, con p.p. de piezas especiales y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba e incluyendo un 10% de mermas de tubería por cortes, giros, ...Cubierta por hormigón ciclópeo elaborado en central. (HOR.CICLÓP.75% HM-12,5/B/40 CENT)	
		Mano de obra.....	7,11
		Maquinaria .....	0,79
		Resto de obra y materiales.....	26,48
		Suma la partida.....	34,38
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,69
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>35,07</b>

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 30 AFORADORES</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 02 EQUIPAMIENTO</b>			
<b>EMICP00</b>	Ud	<b>Medidor ultrasonico caudal en vertedero</b>	
		Medidor ultrasonico para canales abiertos programable de bajo consumo con salida analogica 4-20 mA	
		Mano de obra.....	39,91
		Maquinaria .....	15,14
		Resto de obra y materiales.....	464,70
		Suma la partida.....	519,75
		Costes indirectos ..... 2,00%	10,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>530,15</b>
<b>EMNKJJK</b>	Ud	<b>Equipo autonomo adquisicion datos</b>	
		Equipo autónomo para medicion en continuo de caudal por medición de nivel ultrasónico con estanqueidad IP68 (certificada 1 m de agua 100 días), pila interna de larga duración (alimentación data logger + sensor) con una autonomía de 4 años realizando una medición cada 5 minutos. Antena GSM/GPRS de alto rendimiento integrada. Conexion bluetooth integrada. Sensor IP68 completamente gestionado por el data logger. 4 entradas digitales , 2 entradas analógicas , Cable de conexión Sensor/Data logger apantallado, con acceso a la tarjeta SIM y a la pila por el usuario. Comunicación por conexión Bluetooth para facilitar la utilización y la explotación sobre el terreno (configuración, diagnóstico, etc.)	
		Mano de obra.....	39,91
		Maquinaria .....	46,04
		Resto de obra y materiales.....	1.494,70
		Suma la partida.....	1.580,65
		Costes indirectos ..... 2,00%	31,61
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.612,26</b>
<b>EMBCAL24</b>	Kg	<b>Acero inoxidable AISI 304.</b>	
		Kg de acero inoxidable AISI 304.	
		Mano de obra.....	1,05
		Maquinaria .....	0,15
		Resto de obra y materiales.....	3,83
		Suma la partida.....	5,03
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,13</b>
<b>EMBCAL21</b>	Kg	<b>Acero en soportes.</b>	
		Kg de acero A-42b en soportes.	
		Mano de obra.....	1,31
		Maquinaria .....	0,05
		Resto de obra y materiales.....	0,50
		Suma la partida.....	1,86
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,90</b>

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>			
<b>U02CAB020</b>	<b>m2</b>	<b>DESBROCE DE MONTE BAJO</b> Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.	
		Mano de obra.....	0,16
		Maquinaria .....	0,58
		Suma la partida.....	0,74
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,75</b>
<b>U02CAD010</b>	<b>m3</b>	<b>DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO</b> Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	
		Mano de obra.....	0,14
		Maquinaria .....	1,70
		Suma la partida.....	1,84
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,88</b>
<b>U02CAT070</b>	<b>m3</b>	<b>TERRAPLÉN</b> Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	0,33
		Maquinaria .....	1,62
		Suma la partida.....	1,95
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,99</b>
<b>U02CTR030</b>	<b>m3</b>	<b>TRAN. TIERRA LUGAR EMPLEO &lt;10km.</b> Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	
		Maquinaria .....	2,91
		Suma la partida.....	2,91
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,97</b>
<b>E04LE010</b>	<b>m2</b>	<b>ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.</b> Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas, incluso aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.	
		Mano de obra.....	6,00
		Maquinaria .....	0,68
		Resto de obra y materiales.....	0,35
		Suma la partida.....	7,03
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,14
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,17</b>

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
E04AM070	m2	<b>ME 20x20 A Ø 6-6 B500T 6x2,2</b> Malla electrosoldada en cuadrícula 20x20 cm. con acero corrugado de Ø 6 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según normas EHE - 08 y DB-SE-A.		
			Mano de obra.....	0,16
			Resto de obra y materiales.....	2,66
			Suma la partida.....	2,82
			Costes indirectos ..... 2,00%	0,06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,88</b>
E04CM110	m3	<b>HORM. HM-20/B/32/I CIM. V. GRÚA</b> Hormigón en masa HM-20/B/32/I, de 20 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, T <sub>máx</sub> .32, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.		
			Mano de obra.....	8,75
			Maquinaria.....	5,77
			Resto de obra y materiales.....	65,08
			Suma la partida.....	79,60
			Costes indirectos ..... 2,00%	1,59
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>81,19</b>			
D07DC101	M2	<b>FÁB. LADRILLO PERFORADO 7 cm. 1/2 pié</b> M2. Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo perforado de 24x12x7 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado, nivelación, humedecido de piezas y colocación a restregón según CTE/ DB-SE-F.		
			Mano de obra.....	16,41
			Resto de obra y materiales.....	8,63
			Suma la partida.....	25,04
			Costes indirectos ..... 2,00%	0,50
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,54</b>
E08PFM150	m2	<b>ENFOS.MAESTRE.HIDRÓFUGO M-10 VER. &lt;3 m.</b> Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río M-10 en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje (hasta 3 m de altura), medido deduciendo huecos. Según RC-08.		
			Mano de obra.....	9,17
			Resto de obra y materiales.....	1,40
			Suma la partida.....	10,57
			Costes indirectos ..... 2,00%	0,21
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,78</b>
D38CA015	MI	<b>CUNETAS TRIANGULAR REVESTIDA HM-15</b> MI. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.		
			Mano de obra.....	1,12
			Resto de obra y materiales.....	29,67
			Suma la partida.....	30,79
			Costes indirectos ..... 2,00%	0,62
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>31,41</b>

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>EMBCAL11</b>	<b>M2</b>	<b>Cierre de chapa estriada</b>	
		M <sup>2</sup> de cierre para arquetas fabricado en perfiles de acero laminado y chapa estriada de acero al carbono 4 mm, incluso pp de accesorios, sujecion y anclaje.	
		Mano de obra.....	7,88
		Maquinaria .....	1,85
		Resto de obra y materiales.....	53,80
		Suma la partida.....	63,53
		Costes indirectos ..... 2,00%	1,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>64,80</b>

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 40 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
E38PIA120	ud	<b>CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	3,12
		Suma la partida.....	3,12
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,18</b>
E38PIA110	ud	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	1,54
		Suma la partida.....	1,54
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,57</b>
E38PIC090	ud	<b>MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	13,72
		Suma la partida.....	13,72
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,99</b>
E38PIC100	ud	<b>TRAJE IMPERMEABLE</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	7,52
		Suma la partida.....	7,52
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,67</b>
E38PIM020	ud	<b>PAR GUANTES DE NEOPRENO</b> Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	1,98
		Suma la partida.....	1,98
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,02</b>
E38PIM040	ud	<b>PAR GUANTES DE USO GENERAL</b> Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	1,43
		Suma la partida.....	1,43
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,46</b>

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>E38PIP020</b>	<b>ud</b>	<b>PAR BOTAS DE AGUA C. CREMALLERA</b> Par de botas de agua con cremallera, forradas de borreguillo, tipo ingeniero. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	14,26
		Suma la partida.....	14,26
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,55</b>
<b>E38EB010</b>	<b>m.</b>	<b>CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmonta- je.R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	0,46
		Resto de obra y materiales.....	0,04
		Suma la partida.....	0,50
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,51</b>
<b>E38PIA100</b>	<b>ud</b>	<b>SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	4,53
		Suma la partida.....	4,53
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,62</b>
<b>E38EV080</b>	<b>ud</b>	<b>CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE</b> Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	3,38
		Suma la partida.....	3,38
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,45</b>
<b>E38EB040</b>	<b>ud</b>	<b>CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50</b> Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	0,92
		Resto de obra y materiales.....	2,00
		Suma la partida.....	2,92
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,98</b>
<b>E38ES010</b>	<b>ud</b>	<b>SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE</b> Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	1,42
		Resto de obra y materiales.....	16,74
		Suma la partida.....	18,16
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,36
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,52</b>



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>E38ES070</b>	<b>ud</b>	<b>PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE</b> Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	1,84
		Resto de obra y materiales.....	27,62
		Suma la partida.....	29,46
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,59
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>30,05</b>
<b>E38EB025</b>	<b>m.</b>	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN Y POSTES</b> Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	0,46
		Resto de obra y materiales.....	3,95
		Suma la partida.....	4,41
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,50</b>
<b>E38W010</b>	<b>h.</b>	<b>VIGILANTE DE SEGURIDAD</b> Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.	
		Resto de obra y materiales.....	9,66
		Suma la partida.....	9,66
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,85</b>
<b>E38ES080</b>	<b>ud</b>	<b>PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	1,38
		Resto de obra y materiales.....	2,00
		Suma la partida.....	3,38
		Costes indirectos ..... 2,00%	0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,45</b>
<b>E38W020</b>	<b>ud</b>	<b>COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD</b> Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	
		Resto de obra y materiales.....	82,21
		Suma la partida.....	82,21
		Costes indirectos ..... 2,00%	1,64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>83,85</b>

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL  
PANTANO DE ROSARITO.**

**PRECIOS DE LA MANO DE OBRA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
O01A020	4,293 h.	Capataz	13,62	58,47
O01A030	206,669 h.	Oficial primera	13,42	2.773,50
O01A050	103,334 h.	Ayudante	13,06	1.349,55
O01A070	22,085 h.	Peón ordinario	12,77	282,02
O01AYU	22,828 H.	Ayudante	7,35	167,79
O01BE010	10,276 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,27	156,91
O01BE020	10,276 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	151,37
O01BF030	0,504 h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,75	7,94
O01BF040	0,504 h.	Ayudante- Ferrallista	15,06	7,60
O01BG025	4,036 h.	Oficial 1ª Gruista	13,74	55,45
O01ELEC	26,000 H.	Encargado esp.inst.eléctrica	14,70	382,20
O01ESP	26,000 H.	Peón especializado	8,40	218,40
O01MONT	19,656 H.	Oficial primera montador	14,18	278,72
O01MONT1	19,656 H.	Peón ordinario montador	8,40	165,11
O01OA030	2.295,030 h.	Oficial primera	14,97	34.356,60
O01OA050	1,800 h.	Ayudante	9,44	16,99
O01OA060	2.295,030 h.	Peón especializado	13,91	31.923,87
O01OA070	305,920 h.	Peón ordinario	9,19	2.811,40
O01OB200	24,000 h.	Oficial 1ª	10,48	251,52
O01OB220	12,000 h.	Titulado superior/medio de 3 a 5 años experiencia	20,42	245,04
			<hr/>	
			Grupo O01.....	75.660,45
OEMSOLD	2,340 H.	Oficial 1ª soldador	15,75	36,86
			<hr/>	
			Grupo OEM .....	36,86
U01AA011	65,730 Hr	Peón ordinario	13,65	897,21
U01FL005	218,400 M2	M.o.coloc.ladr.macizo 1/2 p.	13,00	2.839,20
			<hr/>	
			Grupo U01.....	3.736,41
U39BF104	19,500 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	87,56
			<hr/>	
			Grupo U39.....	87,56
			<hr/>	
			<b>TOTAL .....</b>	<b>79.521,27</b>

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL  
PANTANO DE ROSARITO.**

**PRECIOS DE LA MAQUINARIA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
M02GT130	4,036 h.	Grúa torre automontante 35 txm.	25,05	101,10
			Grupo M02.....	101,10
M03HH020	0,064 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,18	0,14
M03HH030	3,954 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,31	9,13
			Grupo M03.....	9,27
M05EC040	1,423 h.	Excav.hidr.cadenas 310 CV	88,55	125,98
M05PC020	1,448 h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	50,15	72,60
			Grupo M05.....	198,59
M07CB020	2,396 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	87,82
M07CB030	2,925 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83	113,58
M07CG010	194,360 h.	Camión volquete con grúa 6 t.	37,68	7.323,48
M07N070	36,192 m3	Canon de tierras a vertedero	0,31	11,22
			Grupo M07.....	7.536,10
M08CA110	2,846 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	81,95
M08NM010	2,846 h.	Motoniveladora de 135 CV	46,65	132,74
M08RN040	2,846 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	32,80	93,33
			Grupo M08.....	308,03
M10HV220	202,432 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,89	382,60
M10MM010	1,448 h.	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	2,32	3,36
			Grupo M10.....	385,96
M12EF020	33,072 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	18,19
M12EF040	15,600 m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	3,12
			Grupo M12.....	21,31
U02LA201	2,446 Hr	Hormigonera 250 l.	1,27	3,11
			Grupo U02.....	3,11
<b>TOTAL.....</b>				<b>8.563,46</b>

---

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL  
PANTANO DE ROSARITO.**

## **PRECIOS DE LOS MATERIALES**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
FFFF25	1,000 ud	Licencia velneo y server	3.000,00	3.000,00
P01AA030	10,270 t.	Arena de río 0/5 mm.	6,75	69,32
P01AG060	0,179 t.	Gravilla 20/40 mm.	4,96	0,89
P01AG150	218,655 m3	Grava 40/70 mm.	9,51	2.079,41
P01CC020	3,488 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	88,44	308,50
P01DC010	6,240 kg	Aditivo desencofrante	1,43	8,92
P01DH020	17,297 kg	Aditivo hidrófugo mortero y hor.	0,84	14,53
P01DW010	2,372 m3	Agua	0,91	2,16
P01DW050	0,020 m3	Agua	0,68	0,01
P01HC002	22,198 m3	Hormigón HM-20/B/32/I central	59,16	1.313,23
P01HD010	364,425 m3	Horm.elem. no resist. HM-5/B/40 central	31,06	11.319,04
P01UC030	1,248 kg	Puntas 20x100	1,23	1,54
P02TP070	1.243,000 m.	Tubo PVC corrugado doble pared saneamiento D=250 mm, 4 KN/m2	12,84	15.960,12
P02TP080	9.322,500 m.	Tubo PVC corrugado doble pared saneamiento D=315 mm, 4 KN/m2	19,92	185.704,20
P03AA020	0,250 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,36
P03AM130	116,315 m2	ME 20x20 A Ø 6-6 B500T 6x2.2 (2,220 kg/m2)	2,31	268,69
P250	124,300 %	Mermas tubo por cortes, giros, singularidades, ...	12,84	1.596,01
P315	847,500 %	Mermas de tubo por cortes, giros, singularidades, ...	19,92	16.882,20
P31IA150	7,992 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	13,59	108,61
P31IA160	12,000 ud	Filtro antipolvo	1,54	18,48
P31IA200	11,988 ud	Cascos protectores auditivos	9,36	112,21
P31IC090	12,000 ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	13,72	164,64
P31IC100	12,000 ud	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	7,52	90,24
P31IM020	6,000 ud	Par guantes de neopreno	1,98	11,88
P31IM030	12,000 ud	Par guantes uso general serraje	1,43	17,16
P31IP015	12,000 ud	Par botas cremallera forradas	14,26	171,12
P31SB010	2.200,000 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,04	88,00
P31SB020	88,000 m.	Banderola señalización reflect.	0,32	28,16
P31SB040	8,000 ud	Cono balizamiento estándar. 50 cm	10,00	80,00
P31SS080	2,400 ud	Chaleco de obras reflectante	16,92	40,61
P31SV010	2,400 ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	57,10	137,04
P31SV050	26,640 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	10,82	288,24
P31SV060	2,400 ud	Tripode tubular para señal	26,58	63,79
P31SV100	0,400 ud	Panel direc. reflec. 165x45 cm.	110,03	44,01
P31SV110	0,400 ud	Soporte panel direc. metálico	13,90	5,56
P31SV120	6,660 ud	Placa informativa PVC 50x30	6,00	39,96
P31W010	40,000 h.	Vigilante seguridad (Oficial 1º)	9,66	386,40
P31W020	2,000 ud	Costo mensual Comité seguridad	82,21	164,42
P32WA200	1,000 ud	Curso de formación	500,00	500,00
PCA02	167,440 Kg	Acero en chapas y perfiles	0,50	83,72
PCA07	4,680 M2	Chapa estriada 4 mm	31,00	145,08
PCA12	3,900 Kg	Acero AISI 304 plancha 3 mm	3,83	14,94
PPICP00	13,000 Ud	Medidor ultrasonico caudal en canal abierto	450,00	5.850,00
PPICP001	13,000 Ud	Equipo adquisicion datos	1.450,00	18.850,00
PPINCHO	9,360 M2	Chorro arena 2½	2,78	26,02
PPINT	9,360 M2	Pintado a dos manos	5,72	53,54
SOFT2016	1,000 ud	Software	27.000,00	27.000,00
U04AA001	6,727 M3	Arena de río (0-5mm)	22,00	147,99
U04CA001	1,529 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	110,60	169,09
U04MA310	19,500 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	75,35	1.469,33
U04PY001	1,559 M3	Agua	1,44	2,25
U10DA001	11.356,800 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	1.249,25
U39BF101	19,500 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	151,91
U39BH125	163,800 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	622,44
<b>TOTAL.....</b>				<b>296.925,21</b>

---

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL  
PANTANO DE ROSARITO.**

**PRECIOS DESCOMPUESTOS.**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 1 MEJORA DE LA GESTION DEL RIEGO</b>					
002087	ud	<b>SERVIDOR DE APLICACIONES</b>			
		Servidor de aplicaciones incluyendo licencia velneo y Server con usuarios concurrentes ilimitados.			
FFFF25	1,000 ud	Licencia velneo y server	3.000,00	3.000,00	
		Suma la partida.....			3.000,00
		Costes indirectos .....		2,00%	60,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3.060,00</b>
E19VT014	ud	<b>GESTOR DOCUMENTAL Y ADMINISTRATIVO</b>			
		Aplicación de gestión que centrará todos los datos de la comunidad de regantes y desde donde se controlará, creará y gestionará toda la actividad de la Comunidad.			
O01OB220	1,000 h.	Titulado superior/medio de 3 a 5 años experiencia	20,42	20,42	
O01OB200	2,000 h.	Oficial 1ª	10,48	20,96	
SOFT2016	1,000 ud	Software	27.000,00	27.000,00	
		Suma la partida.....			27.041,38
		Costes indirectos .....		2,00%	540,83
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>27.582,21</b>
E19VP014	ud	<b>INSTALACIÓN, CONFIGURACION Y MONTAJE DEL SITIO WEB</b>			
		Sitio web para ofrecer contenido institucional, dar a conocer las noticias, artículos, documentos y las actividades programadas por la Comunidad de regantes.			
O01OB220	1,000 h.	Titulado superior/medio de 3 a 5 años experiencia	20,42	20,42	
O01OB200	2,000 h.	Oficial 1ª	10,48	20,96	
		Suma la partida.....			41,38
		Costes indirectos .....		2,00%	0,83
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>42,21</b>
E19VP034	Ud	<b>TABLET PARA ACCESO A GESTOR DOCUMENTAL</b>			
		Tablet para acceso a Gestor documental y administrativo del programa. Con conexión mediante wifi, GPS y 3 G. Bajo entorno windows. Permitirá la introducción por parte de los empleados de las lecturas de contadores, registro de boletines denuncias y otras tareas.			
		Sin descomposición			449,00
		Costes indirectos .....		2,00%	8,98
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>457,98</b>
E19VS024	ud	<b>CURSO DE FORMACION</b>			
		Curso estándar de formación en el manejo del sistema de telelectura dirigido a los usuarios y técnicos de la red de riego, incluyendo la redacción y edición de 4 copias del manual de operación del sistema y del manual de explotación y mantenimiento. Se considera una duración del curso de 20 horas.			
P32WA200	1,000 ud	Curso de formación	500,00	500,00	
		Suma la partida.....			500,00
		Costes indirectos .....		2,00%	10,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>510,00</b>

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

**CAPÍTULO 20 MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS DE DISTRIBUCION**

<b>E03CPE060</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA PVC.D=250mm SN 4 S/ACEQUIA CUB.HORM.CICLOP</b> Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PVC de 250 mm de diámetro nominal y 4 kN/m2 de rigidez, unión por junta elástica. Dispuesta sobre acequia prefabricada, con p.p. de piezas especiales y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba e incluyendo un 10% de mermas de tubería por cortes, giros, ...Cubierta por hormigón ciclópeo elaborado en central. (HOR.CICLÓP.75% HM-12,5/B/40 CENT)			
O01OA030	0,210 h.	Oficial primera	14,97	3,14	
O01OA060	0,210 h.	Peón especializado	13,91	2,92	
P02TP070	1,000 m.	Tubo PVC corrugado doble pared saneamiento D=250 mm, 4 KN/m2	12,84	12,84	
P250	0,100 %	Mermas tubo por cortes, giros, singularidades, ...	12,84	1,28	
P%5	5,000 %	Material Auxiliar	14,10	0,71	
M07CG010	0,020 h.	Camión volquete con grúa 6 t.	37,68	0,75	
E04CM010	0,050 m3	HORM. CICLÓPEO HM-5/B/40 CIM.V.M	32,02	1,60	

Suma la partida.....	23,24
Costes indirectos .....	2,00% 0,46

**TOTAL PARTIDA..... 23,70**

<b>E03CPE070</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA PVC.D=315mm SN 4 S/ACEQUIA CUB.HORM.CICLOP</b> Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PVC de 315 mm de diámetro nominal y 4 kN/m2 de rigidez, unión por junta elástica. Dispuesta sobre acequia prefabricada, con p.p. de piezas especiales y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba e incluyendo un 10% de mermas de tubería por cortes, giros, ...Cubierta por hormigón ciclópeo elaborado en central. (HOR.CICLÓP.75% HM-12,5/B/40 CENT)			
O01OA030	0,240 h.	Oficial primera	14,97	3,59	
O01OA060	0,240 h.	Peón especializado	13,91	3,34	
P02TP080	1,100 m.	Tubo PVC corrugado doble pared saneamiento D=315 mm, 4 KN/m2	19,92	21,91	
P315	0,100 %	Mermas de tubo por cortes, giros, singularidades, ...	19,92	1,99	
P%5	5,000 %	Material Auxiliar	23,90	1,20	
M07CG010	0,020 h.	Camión volquete con grúa 6 t.	37,68	0,75	
E04CM010	0,050 m3	HORM. CICLÓPEO HM-5/B/40 CIM.V.M	32,02	1,60	

Suma la partida.....	34,38
Costes indirectos .....	2,00% 0,69

**TOTAL PARTIDA..... 35,07**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

**CAPÍTULO 30 AFORADORES**  
**SUBCAPÍTULO 02 EQUIPAMIENTO**

EMICP00	Ud	Medidor ultrasonico caudal en vertedero			
		Medidor ultrasonico para canales abiertos programable de bajo consumo con salida analogica 4-20 mA			
PPICP00	1,000 Ud	Medidor ultrasonico caudal en canal abierto	450,00	450,00	
OEM01	0,500 H	Cuadrilla A Montadores	26,26	13,13	
OEM02	1,000 H	Cuadrilla B Electricidad	26,78	26,78	
%MA03	3,000 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	489,90	14,70	
%ME03	3,000 %	Medios auxiliares...(s/total)	504,60	15,14	
Suma la partida.....					519,75
Costes indirectos .....					2,00% 10,40

**TOTAL PARTIDA..... 530,15**

EMNKJJK	Ud	Equipo autonomo adquisicion datos			
		Equipo autónomo para medicion en continuo de caudal por medición de nivel ultrasónico con una estanqueidad IP68 (certificada 1 m de agua 100 días), pila interna de larga duración (alimentación data logger + sensor) con una autonomía de 4 años realizando una medición cada 5 minutos. Antena GSM/GPRS de alto rendimiento integrada. Conexion bluetooth integrada. Sensor IP68 completamente gestionado por el data logger. 4 entradas digitales , 2 entradas analógicas , Cable de conexión Sensor/Data logger apantallado, con acceso a la tarjeta SIM y a la pila por el usuario. Comunicación por conexión Bluetooth para facilitar la utilización y la explotación sobre el terreno (configuración, diagnóstico, etc.)			
PPICP001	1,000 Ud	Equipo adquisicion datos	1.450,00	1.450,00	
OEM01	0,500 H	Cuadrilla A Montadores	26,26	13,13	
OEM02	1,000 H	Cuadrilla B Electricidad	26,78	26,78	
%MA03	3,000 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	1.489,90	44,70	
%ME03	3,000 %	Medios auxiliares...(s/total)	1.534,60	46,04	
Suma la partida.....					1.580,65
Costes indirectos .....					2,00% 31,61

**TOTAL PARTIDA..... 1.612,26**

EMBCAL24	Kg	Acero inoxidable AISI 304.			
		Kg de acero inoxidable AISI 304.			
PCA12	1,000 Kg	Acero AISI 304 plancha 3 mm	3,83	3,83	
OEM01	0,040 H	Cuadrilla A Montadores	26,26	1,05	
%ME03	3,000 %	Medios auxiliares...(s/total)	4,90	0,15	
Suma la partida.....					5,03
Costes indirectos .....					2,00% 0,10

**TOTAL PARTIDA..... 5,13**

EMBCAL21	Kg	Acero en soportes.			
		Kg de acero A-42b en soportes.			
PCA02	1,000 Kg	Acero en chapas y perfiles	0,50	0,50	
OEM01	0,050 H	Cuadrilla A Montadores	26,26	1,31	
%ME03	3,000 %	Medios auxiliares...(s/total)	1,80	0,05	
Suma la partida.....					1,86
Costes indirectos .....					2,00% 0,04

**TOTAL PARTIDA..... 1,90**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>					
<b>U02CAB020</b>	<b>m2</b>	<b>DESBROCE DE MONTE BAJO</b>			
		Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.			
O01A020	0,006 h.	Capataz	13,62	0,08	
O01A070	0,006 h.	Peón ordinario	12,77	0,08	
M05PC020	0,006 h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	50,15	0,30	
M07CB020	0,006 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,22	
M10MM010	0,006 h.	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	2,32	0,01	
M07N070	0,150 m3	Canon de tierras a vertedero	0,31	0,05	
		Suma la partida.....			0,74
		Costes indirectos .....		2,00%	0,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,75</b>
<b>U02CAD010</b>	<b>m3</b>	<b>DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO</b>			
		Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.			
O01A020	0,010 h.	Capataz	13,62	0,14	
M05EC040	0,015 h.	Excav.hidr.cadenas 310 CV	88,55	1,33	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,37	
		Suma la partida.....			1,84
		Costes indirectos .....		2,00%	0,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,88</b>
<b>U02CAT070</b>	<b>m3</b>	<b>TERRAPLÉN</b>			
		Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.			
O01A020	0,010 h.	Capataz	13,62	0,14	
O01A070	0,015 h.	Peón ordinario	12,77	0,19	
M08NM010	0,015 h.	Motoniveladora de 135 CV	46,65	0,70	
M08CA110	0,015 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,43	
M08RN040	0,015 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	32,80	0,49	
		Suma la partida.....			1,95
		Costes indirectos .....		2,00%	0,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,99</b>
<b>U02CTR030</b>	<b>m3</b>	<b>TRAN. TIERRA LUGAR EMPLEO &lt;10km.</b>			
		Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.			
M07CB030	0,075 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83	2,91	
		Suma la partida.....			2,91
		Costes indirectos .....		2,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,97</b>

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E04LE010</b>	<b>m2</b>	<b>ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.</b> Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas, incluso aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.			
O01BE010	0,200 h.	Oficial 1º Encofrador	15,27	3,05	
O01BE020	0,200 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	2,95	
M12EF020	1,060 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,58	
P01DC010	0,200 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,29	
M12EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	0,10	
P03AA020	0,008 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
P01UC030	0,040 kg	Puntas 20x100	1,23	0,05	
		Suma la partida.....			7,03
		Costes indirectos .....		2,00%	0,14
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>7,17</b>
<b>E04AM070</b>	<b>m2</b>	<b>ME 20x20 A Ø 6-6 B500T 6x2,2</b> Malla electrosoldada en cuadrícula 20x20 cm. con acero corrugado de Ø 6 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según normas EHE - 08 y DB-SE-A.			
O01BF030	0,005 h.	Oficial 1º Ferrallista	15,75	0,08	
O01BF040	0,005 h.	Ayudante- Ferrallista	15,06	0,08	
P03AM130	1,153 m2	ME 20x20 A Ø 6-6 B500T 6x2.2 (2,220 kg/m2)	2,31	2,66	
		Suma la partida.....			2,82
		Costes indirectos .....		2,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,88</b>
<b>E04CM110</b>	<b>m3</b>	<b>HORM. HM-20/B/32/I CIM. V. GRÚA</b> Hormigón en masa HM-20/B/32/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.32, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.			
O01BG025	0,200 h.	Oficial 1º Gruista	13,74	2,75	
O01BE010	0,200 h.	Oficial 1º Encofrador	15,27	3,05	
O01BE020	0,200 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	2,95	
M02GT130	0,200 h.	Grúa torre automontante 35 txm.	25,05	5,01	
M10HV220	0,400 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,89	0,76	
P01HC002	1,100 m3	Hormigón HM-20/B/32/I central	59,16	65,08	
		Suma la partida.....			79,60
		Costes indirectos .....		2,00%	1,59
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>81,19</b>
<b>D07DC101</b>	<b>M2</b>	<b>FÁB. LADRILLO PERFORADO 7 cm. 1/2 pié</b> M2. Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo perforado de 24x12x7 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado, nivelación, humedecido de piezas y colocación a restregón según CTE/ DB-SE-F.			
U01FL005	1,000 M2	M.o.coloc.ladr.macizo 1/2 p.	13,00	13,00	
U01AA011	0,250 Hr	Peón ordinario	13,65	3,41	
U10DA001	52,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	5,72	
A01JF006	0,028 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	77,80	2,18	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	24,30	0,73	
		Suma la partida.....			25,04
		Costes indirectos .....		2,00%	0,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25,54</b>

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E08PFM150</b>	<b>m2</b>	<b>ENFOS.MAESTRE.HIDRÓFUGO M-10 VER. &lt;3 m.</b> Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río M-10 en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje (hasta 3 m de altura), medido deduciendo huecos. Según RC-08.			
O01A030	0,460 h.	Oficial primera	13,42	6,17	
O01A050	0,230 h.	Ayudante	13,06	3,00	
A01MS020	0,022 m3	MORTERO CEMENTO HIDRÓFUGO M-10	63,50	1,40	
		Suma la partida.....			10,57
		Costes indirectos .....		2,00%	0,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>10,78</b>
<b>D38CA015</b>	<b>MI</b>	<b>CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-15</b> Ml. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.			
U04MA310	0,250 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	75,35	18,84	
U39BF101	0,250 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	1,95	
U39BF104	0,250 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	1,12	
U39BH125	2,100 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	7,98	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	29,90	0,90	
		Suma la partida.....			30,79
		Costes indirectos .....		2,00%	0,62
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>31,41</b>
<b>EMBCAL11</b>	<b>M2</b>	<b>Cierre de chapa estriada</b> M² de cierre para arquetas fabricado en perfiles de acero laminado y chapa estriada de acero al carbono 4 mm, incluso pp de accesorios, sujeción y anclaje.			
PCA02	8,000 Kg	Acero en chapas y perfiles	0,50	4,00	
PCA07	1,000 M2	Chapa estriada 4 mm	31,00	31,00	
PPINCHO	2,000 M2	Chorro arena 2½	2,78	5,56	
PPINT	2,000 M2	Pintado a dos manos	5,72	11,44	
OEMSOLD	0,500 H.	Oficial 1ª soldador	15,75	7,88	
%MA03	3,000 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	59,90	1,80	
%ME03	3,000 %	Medios auxiliares...(s/total)	61,70	1,85	
		Suma la partida.....			63,53
		Costes indirectos .....		2,00%	1,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>64,80</b>

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 40 SEGURIDAD Y SALUD</b>					
<b>E38PIA120</b>	ud	<b>CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b>			
		Protectores auditivos con arnés a la nuca. (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
P31IA200	0,333 ud	Cascos protectores auditivos	9,36	3,12	
		Suma la partida.....			3,12
		Costes indirectos .....		2,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,18</b>
<b>E38PIA110</b>	ud	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b>			
		Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
P31IA160	1,000 ud	Filtro antipolvo	1,54	1,54	
		Suma la partida.....			1,54
		Costes indirectos .....		2,00%	0,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,57</b>
<b>E38PIC090</b>	ud	<b>MONO DE TRABAJO</b>			
		Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
P31IC090	1,000 ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	13,72	13,72	
		Suma la partida.....			13,72
		Costes indirectos .....		2,00%	0,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,99</b>
<b>E38PIC100</b>	ud	<b>TRAJE IMPERMEABLE</b>			
		Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
P31IC100	1,000 ud	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	7,52	7,52	
		Suma la partida.....			7,52
		Costes indirectos .....		2,00%	0,15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>7,67</b>
<b>E38PIM020</b>	ud	<b>PAR GUANTES DE NEOPRENO</b>			
		Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
P31IM020	1,000 ud	Par guantes de neopreno	1,98	1,98	
		Suma la partida.....			1,98
		Costes indirectos .....		2,00%	0,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,02</b>
<b>E38PIM040</b>	ud	<b>PAR GUANTES DE USO GENERAL</b>			
		Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
P31IM030	1,000 ud	Par guantes uso general serraje	1,43	1,43	
		Suma la partida.....			1,43
		Costes indirectos .....		2,00%	0,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,46</b>
<b>E38PIP020</b>	ud	<b>PAR BOTAS DE AGUA C. CREMALLERA</b>			
		Par de botas de agua con cremallera, forradas de borreguillo, tipo ingeniero. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
P31IP015	1,000 ud	Par botas cremallera forradas	14,26	14,26	
		Suma la partida.....			14,26
		Costes indirectos .....		2,00%	0,29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>14,55</b>

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E38EB010</b>	<b>m.</b>	<b>CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b>			
		Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.			
O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	9,19	0,46	
P31SB010	1,100 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,04	0,04	
		Suma la partida.....			0,50
		Costes indirectos .....		2,00%	0,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,51</b>
<b>E38PIA100</b>	<b>ud</b>	<b>SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b>			
		Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
P31IA150	0,333 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	13,59	4,53	
		Suma la partida.....			4,53
		Costes indirectos .....		2,00%	0,09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4,62</b>
<b>E38EV080</b>	<b>ud</b>	<b>CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE</b>			
		Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
P31SS080	0,200 ud	Chaleco de obras reflectante	16,92	3,38	
		Suma la partida.....			3,38
		Costes indirectos .....		2,00%	0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,45</b>
<b>E38EB040</b>	<b>ud</b>	<b>CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50</b>			
		Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.			
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	9,19	0,92	
P31SB040	0,200 ud	Cono balizamiento estándar. 50 cm	10,00	2,00	
		Suma la partida.....			2,92
		Costes indirectos .....		2,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,98</b>
<b>E38ES010</b>	<b>ud</b>	<b>SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE</b>			
		Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
O01OA050	0,150 h.	Ayudante	9,44	1,42	
P31SV010	0,200 ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	57,10	11,42	
P31SV060	0,200 ud	Trípode tubular para señal	26,58	5,32	
		Suma la partida.....			18,16
		Costes indirectos .....		2,00%	0,36
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>18,52</b>
<b>E38ES070</b>	<b>ud</b>	<b>PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE</b>			
		Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.			
O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	9,19	1,84	
P31SV100	0,200 ud	Panel direc. reflec. 165x45 cm.	110,03	22,01	
P31SV110	0,200 ud	Soporte panel direc. metálico	13,90	2,78	
A01RH060	0,064 m3	HORMIGÓN HM-10/B/40	44,26	2,83	
		Suma la partida.....			29,46
		Costes indirectos .....		2,00%	0,59
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>30,05</b>



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E38EB025</b>	<b>m.</b>	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN Y POSTES</b> Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	9,19	0,46	
P31SB020	1,100 m.	Banderola señalización reflect.	0,32	0,35	
P31SV050	0,333 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	10,82	3,60	
		Suma la partida.....			4,41
		Costes indirectos .....		2,00%	0,09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4,50</b>
<b>E38W010</b>	<b>h.</b>	<b>VIGILANTE DE SEGURIDAD</b> Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.			
P31W010	1,000 h.	Vigilante seguridad (Oficial 1ª)	9,66	9,66	
		Suma la partida.....			9,66
		Costes indirectos .....		2,00%	0,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,85</b>
<b>E38ES080</b>	<b>ud</b>	<b>PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	9,19	1,38	
P31SV120	0,333 ud	Placa informativa PVC 50x30	6,00	2,00	
		Suma la partida.....			3,38
		Costes indirectos .....		2,00%	0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,45</b>
<b>E38W020</b>	<b>ud</b>	<b>COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD</b> Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.			
P31W020	1,000 ud	Costo mensual Comité seguridad	82,21	82,21	
		Suma la partida.....			82,21
		Costes indirectos .....		2,00%	1,64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>83,85</b>

---

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL  
PANTANO DE ROSARITO.**

**PRESUPUESTO GENERAL**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 1 MEJORA DE LA GESTION DEL RIEGO</b>									
002087	<b>ud SERVIDOR DE APLICACIONES</b> Servidor de aplicaciones incluyendo licencia velneo y Server con usuarios concurrentes ilimitados.						1,00	3.060,00	3.060,00
E19VT014	<b>ud GESTOR DOCUMENTAL Y ADMINISTRATIVO</b> Aplicación de gestión que centrará todos los datos de la comunidad de regantes y desde donde se controlará, creará y gestionará toda la actividad de la Comunidad.	1				1,00			
E19VP014	<b>ud INSTALACIÓN, CONFIGURACION Y MONTAJE DEL SITIO WEB</b> Sitio web para ofrecer contenido institucional, dar a conocer las noticias, artículos, documentos y las actividades programadas por la Comunidad de regantes.	11				11,00		27.582,21	27.582,21
E19VP034	<b>Ud TABLET PARA ACCESO A GESTOR DOCUMENTAL</b> Tablet para acceso a Gestor documental y administrativo del programa. Con conexión mediante wifi, GPS y 3 G. Bajo entorno windows. Permitirá la introducción por parte de los empleados de las lecturas de contadores, registro de boletines denuncias y otras tareas.	2				2,00		42,21	464,31
E19VS024	<b>ud CURSO DE FORMACION</b> Curso estándar de formación en el manejo del sistema de telelectura dirigido a los usuarios y técnicos de la red de riego, incluyendo la redacción y edición de 4 copias del manual de operación del sistema y del manual de explotación y mantenimiento. Se considera una duración del curso de 20 horas.	1				1,00		457,98	915,96
<b>TOTAL CAPÍTULO 1 MEJORA DE LA GESTION DEL RIEGO.....</b>									<b>32.532,48</b>

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>CAPÍTULO 20 MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS DE DISTRIBUCION</b>										
<b>E03CPE060</b>	<b>m. TUBERÍA PVC.D=250mm SN 4 S/ACEQUIA CUB.HORM.CICLOP</b>	Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PVC de 250 mm de diámetro nominal y 4 kN/m2 de rigidez, unión por junta elástica. Dispuesta sobre acequia prefabricada, con p.p. de piezas especiales y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba e incluyendo un 10% de mermas de tubería por cortes, giros, ...Cubierta por hormigón ciclópeo elaborado en central. (HOR.CICLÓP.75% HM-12,5/B/40 CENT)								
	S. XII Pueblonuevo A14 A	1					807,00		807,00	
	S. XIII Barquilla A 24	1					436,00		436,00	
								1.243,00	23,70	29.459,10
<b>E03CPE070</b>	<b>m. TUBERÍA PVC.D=315mm SN 4 S/ACEQUIA CUB.HORM.CICLOP</b>	Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PVC de 315 mm de diámetro nominal y 4 kN/m2 de rigidez, unión por junta elástica. Dispuesta sobre acequia prefabricada, con p.p. de piezas especiales y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba e incluyendo un 10% de mermas de tubería por cortes, giros, ...Cubierta por hormigón ciclópeo elaborado en central. (HOR.CICLÓP.75% HM-12,5/B/40 CENT)								
	S. XII Pueblonuevo A 14	1					770,00		770,00	
	S. XII Pueblonuevo A 18 A	1					286,00		286,00	
	S. XIII Barquilla A 30 A	1					808,00		808,00	
	S. XIV Tíetar A31 A Tram. inter.	1					425,00		425,00	
	S. XIV Tíetar A 33 Tram. inter.	1					991,00		991,00	
	S. XIV Tíetar A 35 C	1					300,00		300,00	
	S. XIV Tíetar A 36	1					635,00		635,00	
	S. XV Rosalejo A 37 N Origen	1					995,00		995,00	
	S. XV Rosalejo A 37 CC	1					2.450,00		2.450,00	
	S. XVI Sta. María A57	1					592,00		592,00	
	S. XVI Sta. María A58	1					223,00		223,00	
								8.475,00	35,07	297.218,25
<b>TOTAL CAPÍTULO 20 MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS DE DISTRIBUCION .....</b>									<b>326.677,35</b>	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 30 AFORADORES</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 02 EQUIPAMIENTO</b>									
<b>EMICP00</b>	<b>Ud Medidor ultrasonico caudal en vertedero</b>								
	Medidor ultrasonico para canales abiertos programable de bajo consumo con salida analogica 4-20 mA								
	Sec tor XII A14A	1					1,00		
	Sec tor XII A14	1					1,00		
	Sec tor XII A18A	1					1,00		
	Sec tor XIII A24	1					1,00		
	Sec tor XIII A 30 A	1					1,00		
	Sec tor XIV A31A T. INT.	1					1,00		
	Sec tor XIV A33 T. INT.	1					1,00		
	Sec tor XIV A35 C	1					1,00		
	Sec tor XIV A36	1					1,00		
	Sec tor XIV A37 N origen	1					1,00		
	Sec tor XII A37 CC	1					1,00		
	Sec tor XVI A57	1					1,00		
	Sec tor XVI A58	1					1,00		
								13,00	530,15
									6.891,95
<b>EMNKJJK</b>	<b>Ud Equipo autonomo adquisicion datos</b>								
	Equipo autónomo para medicion en continuo de caudal por medición de nivel ultrasónico con una estanqueidad IP68 (certificada 1 m de agua 100 días), pila interna de larga duración (alimentación data logger + sensor) con una autonomía de 4 años realizando una medición cada 5 minutos. Antena GSM/GPRS de alto rendimiento integrada. Conexion bluetooth integrada. Sensor IP68 completamente gestionado por el data logger. 4 entradas digitales , 2 entradas analógicas , Cable de conexión Sensor/Data logger apantallado, con acceso a la tarjeta SIM y a la pila por el usuario. Comunicación por conexión Bluetooth para facilitar la utilización y la explotación sobre el terreno (configuración, diagnóstico, etc.)								
	Sec tor XII A14A	1					1,00		
	Sec tor XII A14	1					1,00		
	Sec tor XII A18A	1					1,00		
	Sec tor XIII A24	1					1,00		
	Sec tor XIII A 30 A	1					1,00		
	Sec tor XIV A31A T. INT.	1					1,00		
	Sec tor XIV A33 T. INT.	1					1,00		
	Sec tor XIV A35 C	1					1,00		
	Sec tor XIV A36	1					1,00		
	Sec tor XIV A37 N origen	1					1,00		
	Sec tor XII A37 CC	1					1,00		
	Sec tor XVI A57	1					1,00		
	Sector XVI A58	1					1,00		
								13,00	1.612,26
									20.959,38

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>EMBCAL24</b>	<b>Kg Acero inoxidable AISI 304.</b> Kg de acero inoxidable AISI 304.								
	Vertedero Sec tor XII A14A	1	0,60	0,50			0,30		
	Vertedero Sec tor XII A14	1	0,60	0,50			0,30		
	Vertedero Sec tor XII A18A	1	0,60	0,50			0,30		
	Vertedero Sec tor XIII A24	1	0,60	0,50			0,30		
	Vertedero Sec tor XIII A 30 A	1	0,60	0,50			0,30		
	Vertedero Sec tor XIV A31A T. INT.	1	0,60	0,50			0,30		
	Vertedero Sec tor XIV A33 T. INT.	1	0,60	0,50			0,30		
	Vertedero Sec tor XIV A35 C	1	0,60	0,50			0,30		
	Vertedero Sec tor XIV A36	1	0,60	0,50			0,30		
	Vertedero Sec tor XIV A37 N origen	1	0,60	0,50			0,30		
	Vertedero Sec tor XII A37 CC	1	0,60	0,50			0,30		
	Vertedero Sec tor XVI A57	1	0,60	0,50			0,30		
	Vertedero Sector XVI A58	1	0,60	0,50			0,30		
							3,90	5,13	20,01
<b>EMBCAL21</b>	<b>Kg Acero en soportes.</b> Kg de acero A-42b en soportes.								
		13	10,00				130,00		
							130,00	1,90	247,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02 EQUIPAMIENTO .....</b>									<b>28.118,34</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>									
<b>U02CAB020</b>	<b>m2 DESBROCE DE MONTE BAJO</b> Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.								
		13	2,00	4,80			124,80		
		13	2,80	3,20			116,48		
							241,28	0,75	180,96
<b>U02CAD010</b>	<b>m3 DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO</b> Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.								
		13	3,80	3,20	0,60		94,85		
							94,85	1,88	178,32
<b>U02CAT070</b>	<b>m3 TERRAPLÉN</b> Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.								
		13	3,80	3,20	1,20		189,70		
							189,70	1,99	377,50
<b>U02CTR030</b>	<b>m3 TRAN. TIERRA LUGAR EMPLEO &lt;10km.</b> Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.								
		13	3,00				39,00		
							39,00	2,97	115,83

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E04LE010	<b>m2 ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.</b> Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas, incluso aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.	13	3,80	0,20		9,88			
		26	1,00	0,20		5,20			
		26	2,20	0,20		11,44			
		13	1,80	0,20		4,68			
								31,20	7,17
E04AM070	<b>m2 ME 20x20 A Ø 6-6 B500T 6x2,2</b> Malla electrosoldada en cuadrícula 20x20 cm. con acero corrugado de Ø 6 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según normas EHE - 08 y DB-SE-A.	13	1,00	3,80		49,40			
		13	1,80	2,20		51,48			
								100,88	2,88
E04CM110	<b>m3 HORM. HM-20/B/32/I CIM. V. GRÚA</b> Hormigón en masa HM-20/B/32/I, de 20 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, T <sub>máx</sub> .32, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.	13	1,00	3,80	0,20	9,88			
		13	2,20	1,80	0,20	10,30			
								20,18	81,19
D07DC101	<b>M2 FÁB. LADRILLO PERFORADO 7 cm. 1/2 pié</b> M2. Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo perforado de 24x12x7 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo, aplomado, nivelación, humedecido de piezas y colocación a restregón según CTE/ DB-SE-F.	13	3,80	1,20		59,28			
		26	1,00	1,20		31,20			
		26	2,20	1,20		68,64			
		13	1,40	1,20		21,84			
		13	2,40	1,20		37,44			
								218,40	25,54
E08PFM150	<b>m2 ENFOS.MAESTRE.HIDRÓFUGO M-10 VER. &lt;3 m.</b> Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río M-10 en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje (hasta 3 m de altura), medido deduciendo huecos. Según RC-08.	26	3,80	1,20		118,56			
		52	1,00	1,20		62,40			
		52	2,40	1,20		149,76			
		26	1,40	1,20		43,68			
		26	2,40	1,20		74,88			
								449,28	10,78
D38CA015	<b>MI CUNETAS TRIANGULAR REVESTIDA HM-15</b> MI. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.	13	6,00			78,00			
								78,00	31,41

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EMBCAL11	<b>M2 Cierre de chapa estriada</b> M <sup>2</sup> de cierre para arquetas fabricado en perfiles de acero laminado y chapa estriada de acero al carbono 4 mm, incluso pp de accesorios, sujecion y anclaje.	13	0,60	0,60		4,68			
							4,68	64,80	303,26
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01 OBRA CIVIL .....</b>								<b>16.179,67</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 30 AFORADORES .....</b>								<b>44.298,01</b>



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 40 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
E38PIA120	<b>ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	36				36,00			
							36,00	3,18	114,48
E38PIA110	<b>ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	12				12,00			
							12,00	1,57	18,84
E38PIC090	<b>ud MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	12				12,00			
							12,00	13,99	167,88
E38PIC100	<b>ud TRAJE IMPERMEABLE</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	12				12,00			
							12,00	7,67	92,04
E38PIM020	<b>ud PAR GUANTES DE NEOPRENO</b> Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6				6,00			
							6,00	2,02	12,12
E38PIM040	<b>ud PAR GUANTES DE USO GENERAL</b> Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	12				12,00			
							12,00	1,46	17,52
E38PIP020	<b>ud PAR BOTAS DE AGUA C. CREMALLERA</b> Par de botas de agua con cremallera, forradas de borreguillo, tipo ingeniero. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	12				12,00			
							12,00	14,55	174,60
E38EB010	<b>m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	2000				2.000,00			
							2.000,00	0,51	1.020,00
E38PIA100	<b>ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	24				24,00			
							24,00	4,62	110,88

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E38EV080	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	12				12,00			
							12,00	3,45	41,40
E38EB040	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	40				40,00			
							40,00	2,98	119,20
E38ES010	ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	12				12,00			
							12,00	18,52	222,24
E38ES070	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	2				2,00			
							2,00	30,05	60,10
E38EB025	m. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN Y POSTES Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/sopORTE metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	80				80,00			
							80,00	4,50	360,00
E38W010	h. VIGILANTE DE SEGURIDAD Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.	40				40,00			
							40,00	9,85	394,00
E38ES080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecanicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	20				20,00			
							20,00	3,45	69,00
E38W020	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	2				2,00			
							2,00	83,85	167,70
	<b>TOTAL CAPÍTULO 40 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>								<b>3.162,00</b>
	<b>TOTAL .....</b>								<b>406.669,84</b>

---

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL  
PANTANO DE ROSARITO.**

## **RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
10	MEJORA DE LA GESTION DEL RIEGO .....	32.532,48	8,00
20	MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS DE DISTRIBUCION.....	326.677,35	80,33
30	AFORADORES .....	44.298,01	10,89
40	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.162,00	0,78
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>406.669,84</b>	

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de CUATROCIENTOS SEIS MIL SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE euros CON OCHENTA Y CUATRO céntimos.

Navalmoral de la Mata, Octubre de 2016

**RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ**  
 Ingeniero Agrónomo  
 COLEGIADO Nº 364



CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
10	MEJORA DE LA GESTION DEL RIEGO .....	32.532,48	8,00
20	MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS DE DISTRIBUCION.....	326.677,35	80,33
30	AFORADORES .....	44.298,01	10,89
40	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.162,00	0,78
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>406.669,84</b>	
	Honorarios redacción de proyecto.	6.666,67	
	Honorarios Dirección de obra.	6.666,67	
	Honorarios Coordinación de Seguridad y Salud.	6.666,66	
	TOTAL	426.669,84	
	21 % I.V.A.	89.600,67	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>516.270,51</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS DIECISEIS MIL DOSCIENTOS SETENTEA EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

Navalmoral de la Mata, Octubre de 2016

LA PROPIEDAD

EL INGENIERO AGRÓNOMO

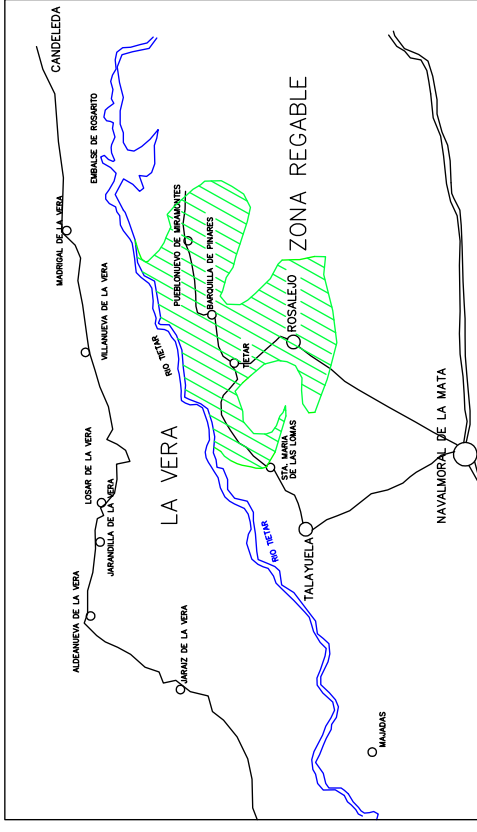
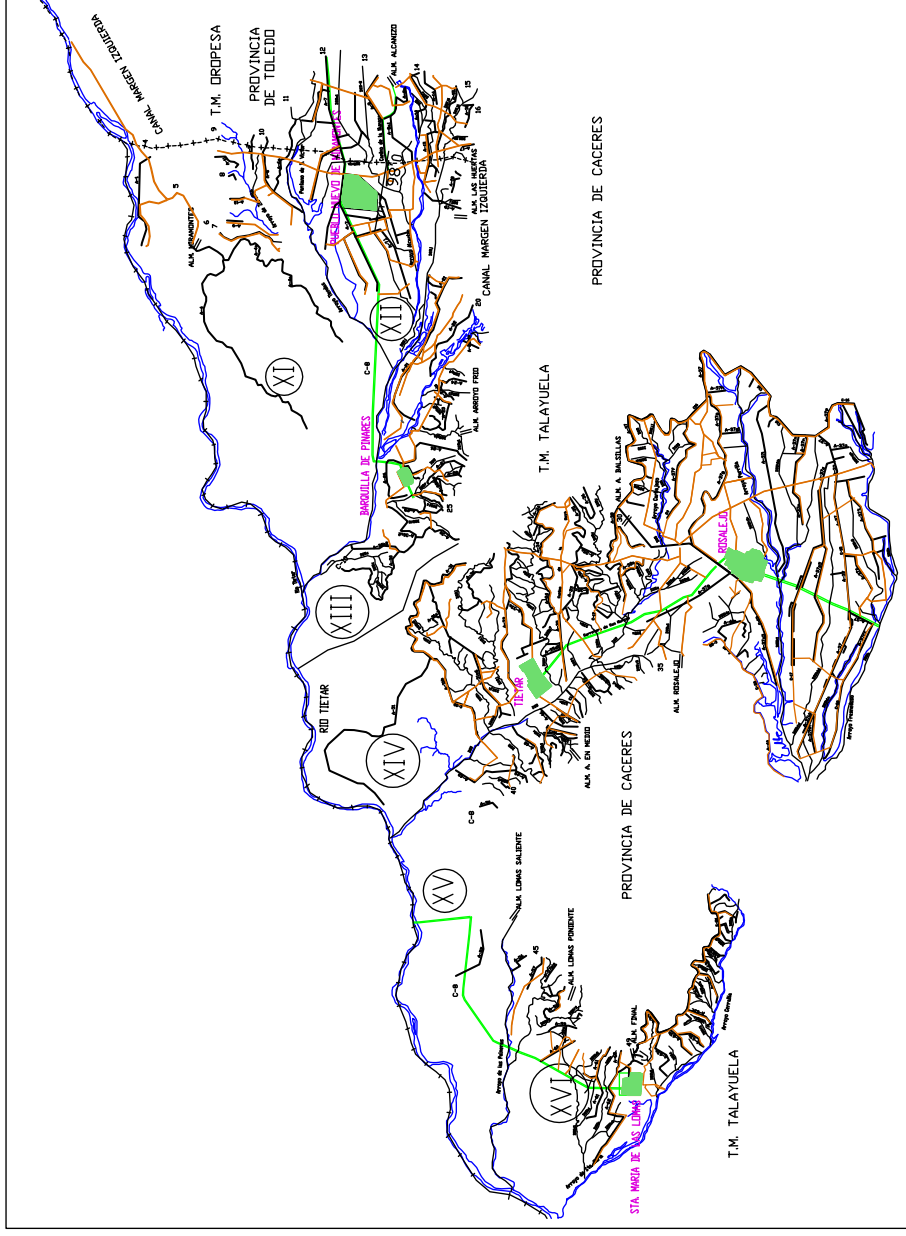
RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ  
Ingeniero Agrónomo  
COLEGIADO N° 364



# **PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO.**

## **INDICE DE PLANOS**

- 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.**
- 2.- PLANO GEORREFERENCIADO DE LA ZONA REGABLE.**
- 3.- DETALLE DE TUBERÍA SOBRE ACEQUIA.**
- 4.- AFORADOR: CONTROL DE CAUDAL.**



**SITUACION**

**EMPLAZAMIENTO**

**PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACION DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO**

PROPIEDAD: COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO

SITUACION: TALAYUELA, TIETAR, PUEBLONUEVO DE MIRAMONTES Y ROSALEJO (CACERES)

PLANO DE: **SITUACION Y EMPLAZAMIENTO**

FECHA: OCTUBRE 2016

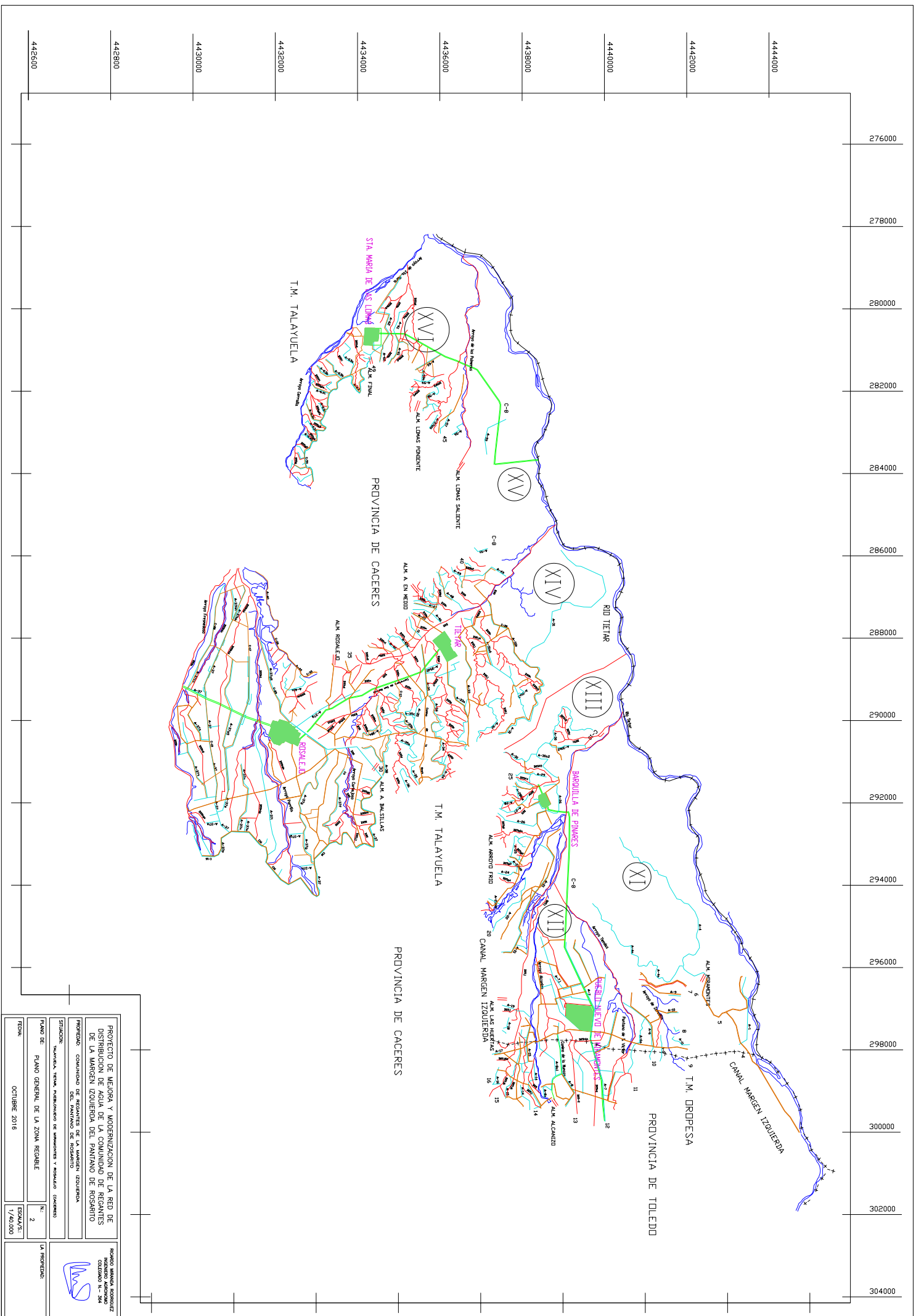
RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ  
INGENIERO AGRONOMO  
COLEGIADO N.º - 364



PROMOTOR:

N.º: 1

ESCALA/S.º: S/E

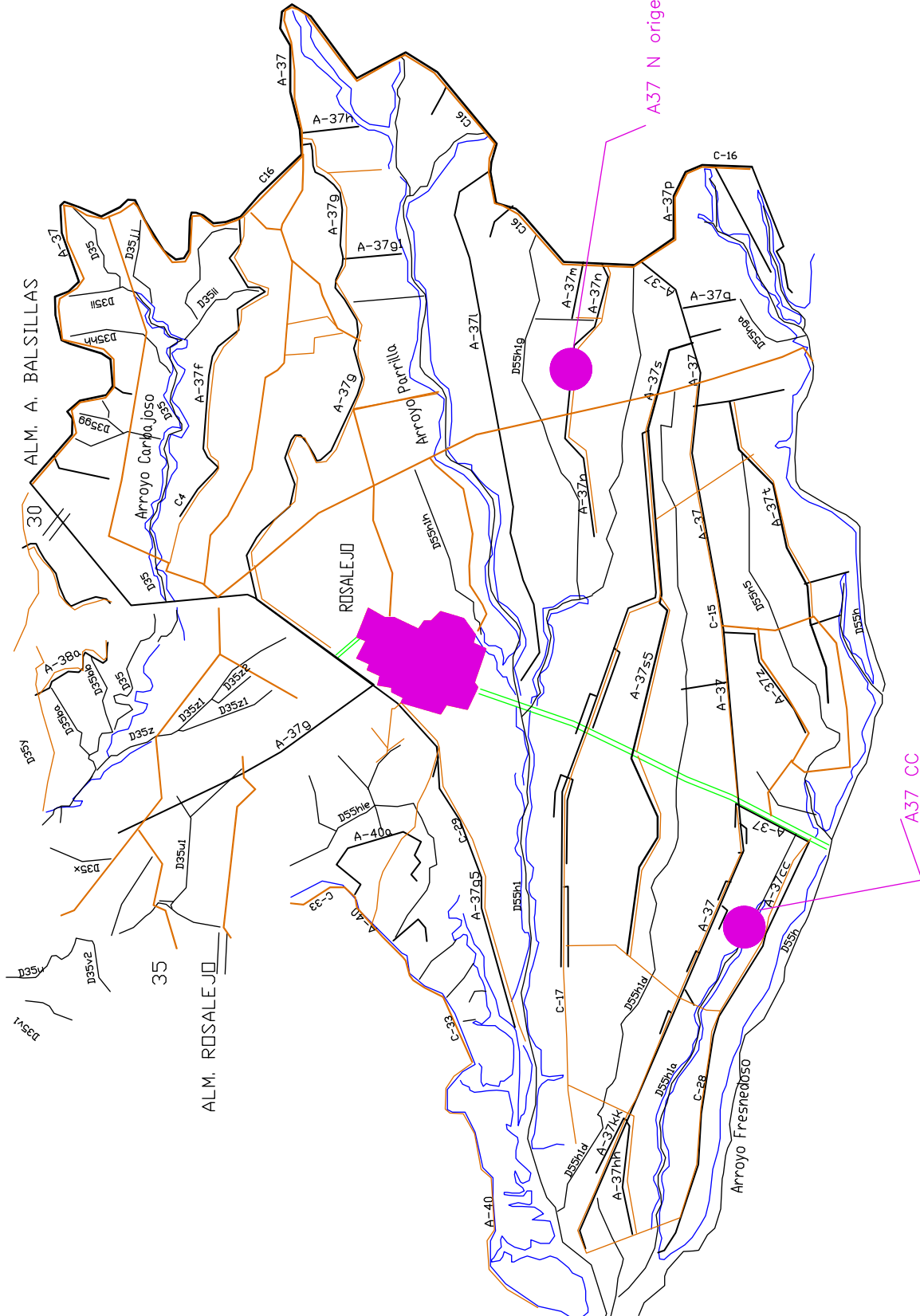


<b>PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANIÑO DE ROSARIO</b>		
PROYECTO: COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA SITUACIÓN: TALAVUELA, T.M., MUNICIPIO DE TALAVUELA Y ROSARIO (CÁDIZ)		
PLANO DE: PLANO GENERAL DE LA ZONA REGABLE	Nº: 2	1ª PROYECCIÓN
FECHA: OCTUBRE 2016	ESCALA: 1:50.000	



LEYENDA

	Rios y arroyos
	Carreteras
	Acequias
	Drenes
	Caminos
	Limite de Sector
	Limite T. Municipal
	Limite Provincial
	PK del canal
	Sectores
	Almenara



**PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACION DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO**

PROPIEDAD:	COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO
SITUACION:	TALAYUELA, TIETAR, PUEBLONUEVO DE MIRAMONTES Y ROSALEJO (CACERES)
PLANO DE:	SITUACION DE CANALIZACIONES ENTUBADAS
N.:	2.1
ESCALA/S.:	1/10,000
FECHA:	OCTUBRE 2016

RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ  
INGENIERO AGRONOMO  
COLEGIADO N.º 364



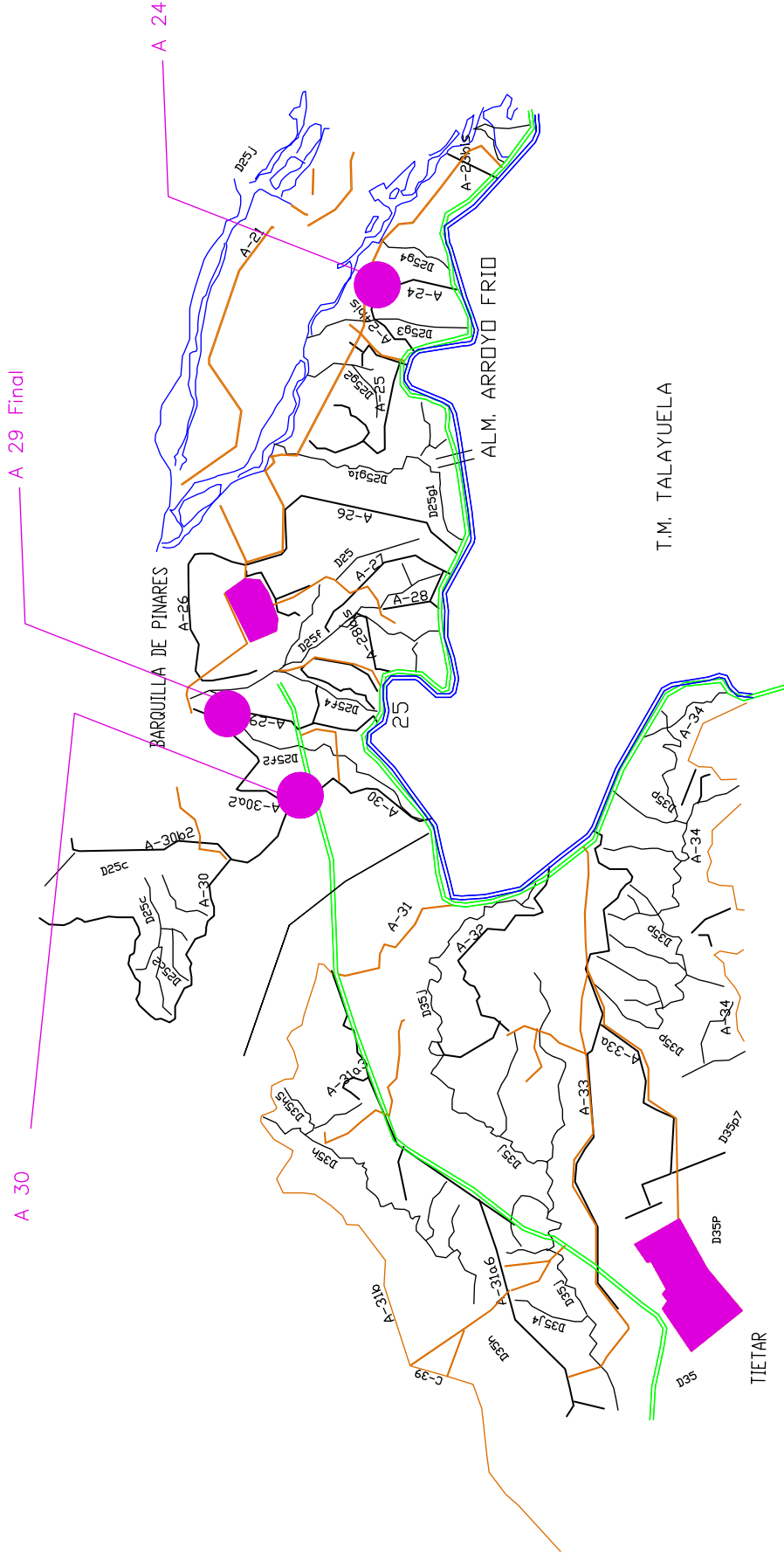
LA PROPIEDAD:

SECTOR	ACEQUIA	LONGITUD (m)	DIAMETRO TUBERIA (mm)
XIV Rosalejo	A 37 N Origen	995	315 mm
XIV Rosalejo	A 37 CC	2.450	315 mm

A37 CC

A37 N origen

SECTOR	ACEQUIA	LONGITUD (m)	DIAMETRO TUBERIA (mm)
XIII Barquilla de Pinares	A 24	436	250 mm
XIII Barquilla de Pinares	A 30 A	808	315 mm



**LEYENDA**

- Ríos y arroyos
- Carreteras
- Acequias
- Drenes
- Caminos
- Limite de Sector
- Limite T. Municipal
- Limite Provincial
- PK del canal
- Sectores
- Almenara

RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ  
INGENIERO AGRONOMO  
COLEGIADO N.º 364

**PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACION DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO**

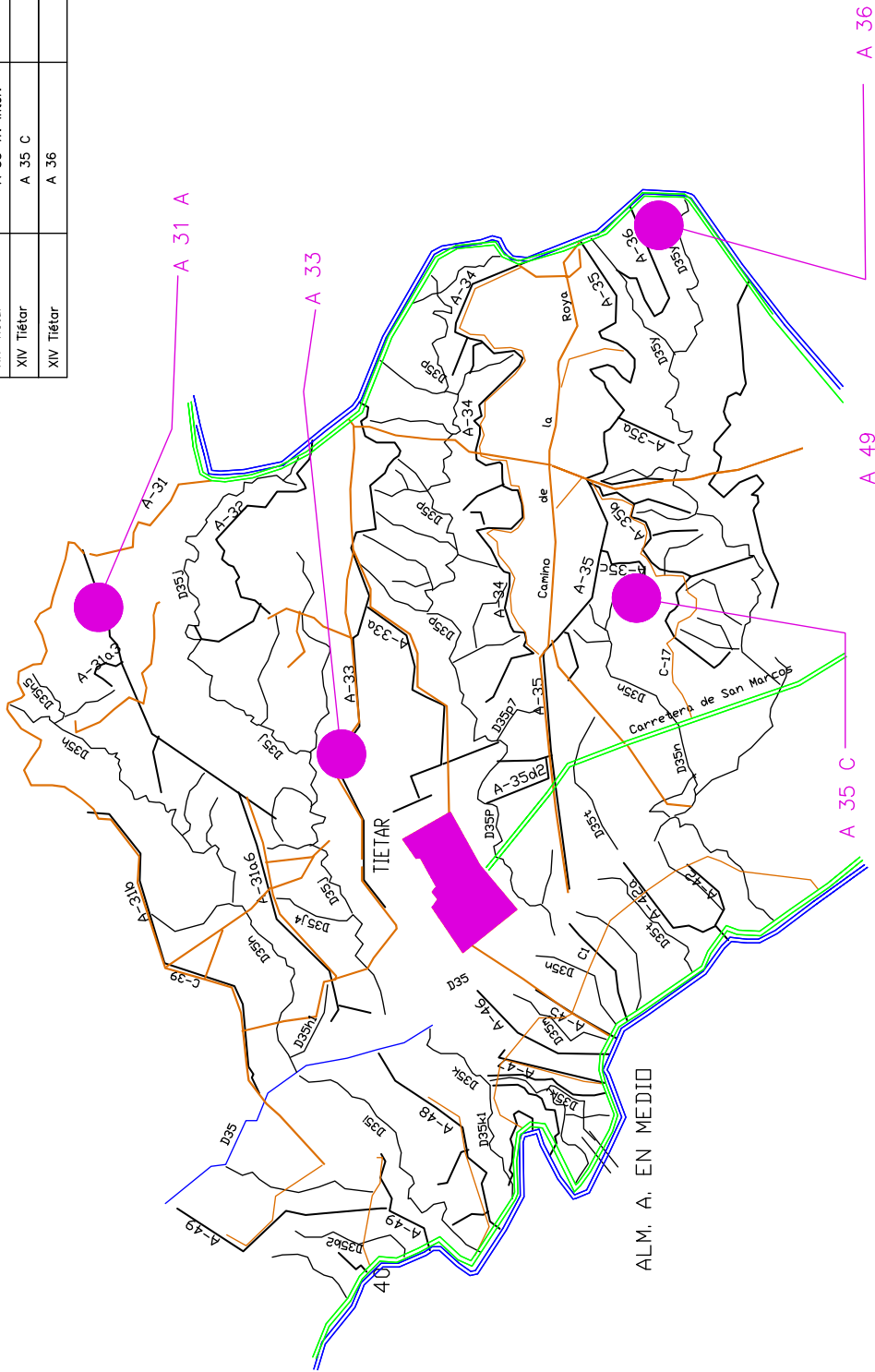
PROPIEDAD: COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO

SITUACION: TALAYUELA, TIETAR, PUEBLONUEVO DE MIRAMONTES Y ROSALEJO (CACERES)

PLANO DE:	SITUACION DE CANALIZACIONES ENTUBADAS
N.º:	2.3
FECHA:	OCTUBRE 2016
ESCALA/S.º:	1/10.000

LA PROPIEDAD:

SECTOR	ACEQUIA	LONGITUD (m)	DIAMETRO TUBERIA (mm)
XIV Tiétar	A 31 A Tr. inter.	425	315 mm
XIV Tiétar	A 33 Tr. inter.	991	315 mm
XIV Tiétar	A 35 C	300	315 mm
XIV Tiétar	A 36	635	315 mm



LEYENDA

Rios y arroyos	
Carreteras	
Acequias	
Drenes	
Caminos	
Limite de Sector	
Limite T. Municipal	
Limite Provincial	
PK del canal	
Sectores	
Almenara	

**PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACION DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO**

PROPIEDAD: COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO

SITUACION: TALAYUELA, TIETAR, PUEBLONUEVO DE MIRAMONTES Y ROSALEJO (CACERES)

PLANO DE: SITUACION DE CANALIZACIONES ENTUBADAS

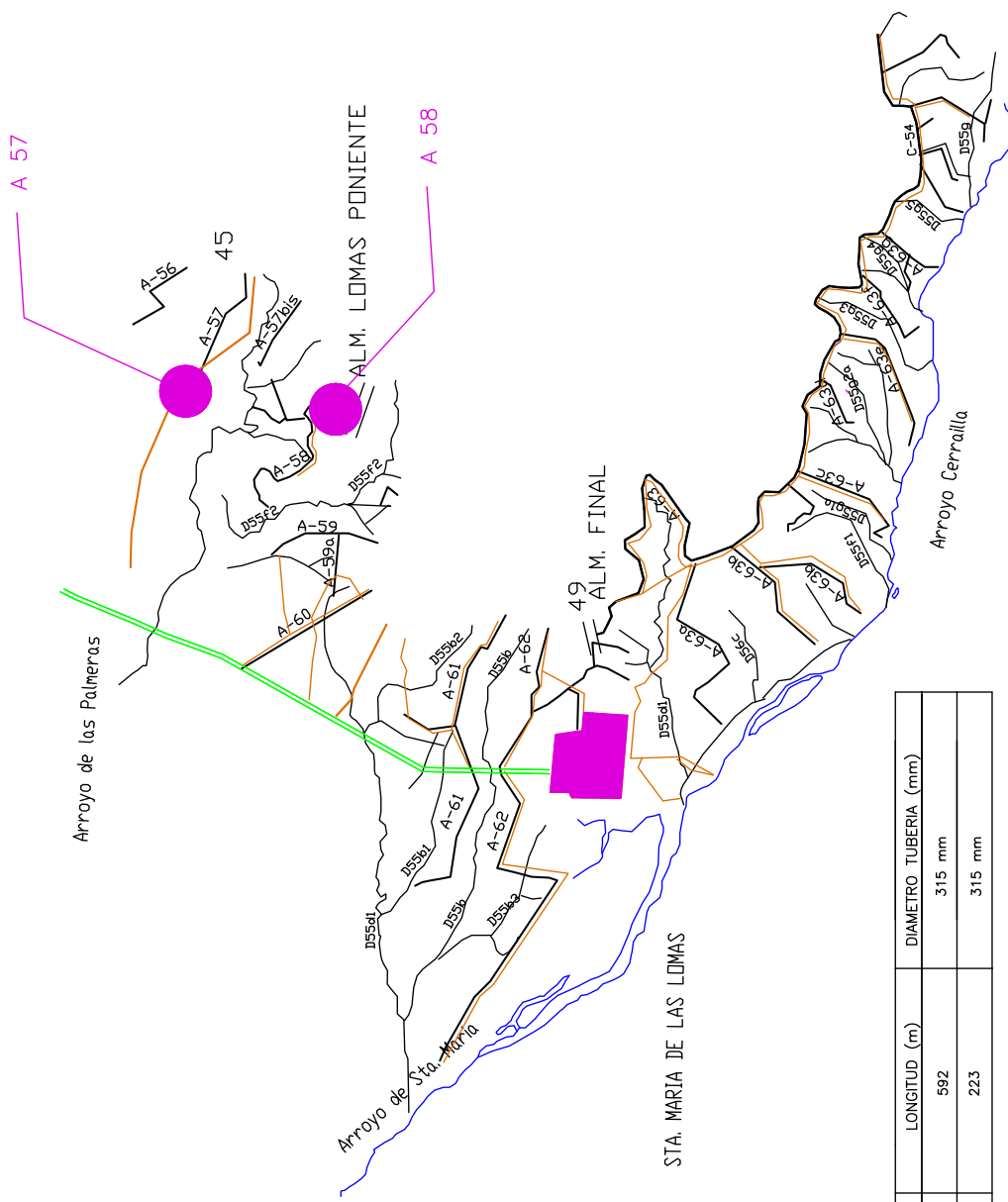
FECHA: OCTUBRE 2016

RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ  
INGENIERO AGRONOMO  
COLEGIADO N.- 364

LA PROPIEDAD:

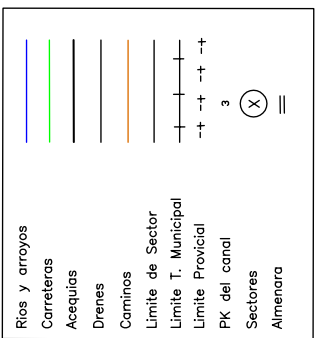
N.: 2.2

ESCALA/S.: 1/10.000



SECTOR	ACEQUIA	LONGITUD (m)	DIAMETRO TUBERIA (mm)
XVI Santa María de las Lomas	A 57	592	315 mm
XVII Santa María de las Lomas	A 58	223	315 mm

**LEYENDA**



**PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACION DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO**

PROPIEDAD: COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO

SITUACION: TALAYUELA, TIETAR, PUEBLONUEVO DE MIRAMONTES Y ROSALEJO (CACERES)

PLANO DE: SITUACION DE CANALIZACIONES ENTUBADAS


N.º: 2.4

ESCALA/S.: 1/10.000

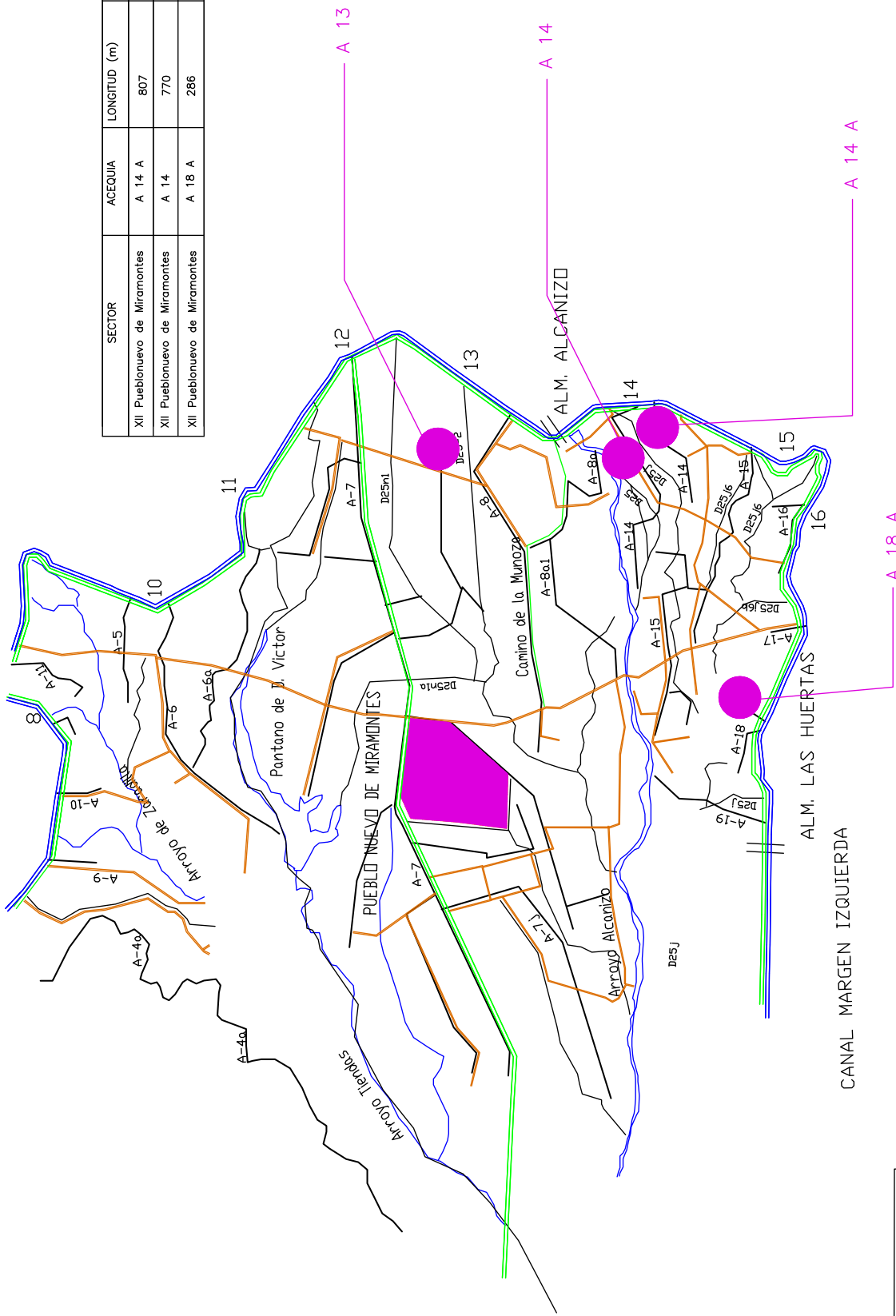
FECHA: OCTUBRE 2016

LA PROPIEDAD:

RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ  
INGENIERO AGRONOMO  
COLEGIADO N.º - 364



SECTOR	ACEQUIA	LONGITUD (m)	DIAMETRO TUBERIA (mm)
XII Puelblonuevo de Miramontes	A 14 A	807	250 mm
XII Puelblonuevo de Miramontes	A 14	770	315 mm
XII Puelblonuevo de Miramontes	A 18 A	286	315 mm



**LEYENDA**

Ríos y arroyos	
Carreteras	
Acequias	
Drenes	
Caminos	
Limite de Sector	
Limite T. Municipal	
Limite Provincial	
PK del canal	
Sectores	
Almenara	

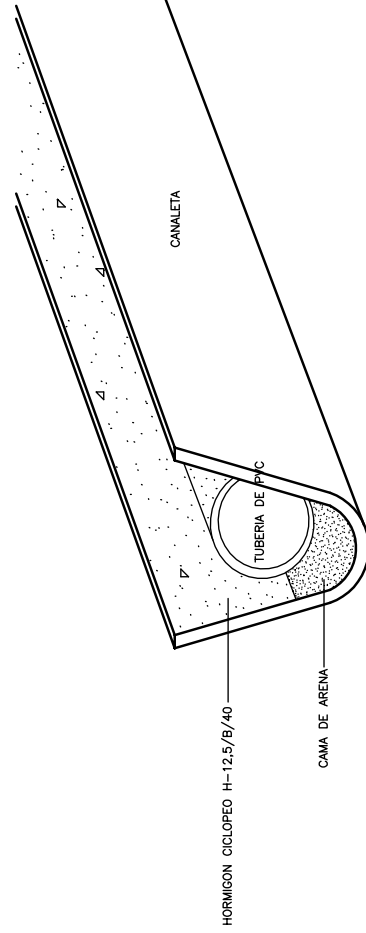
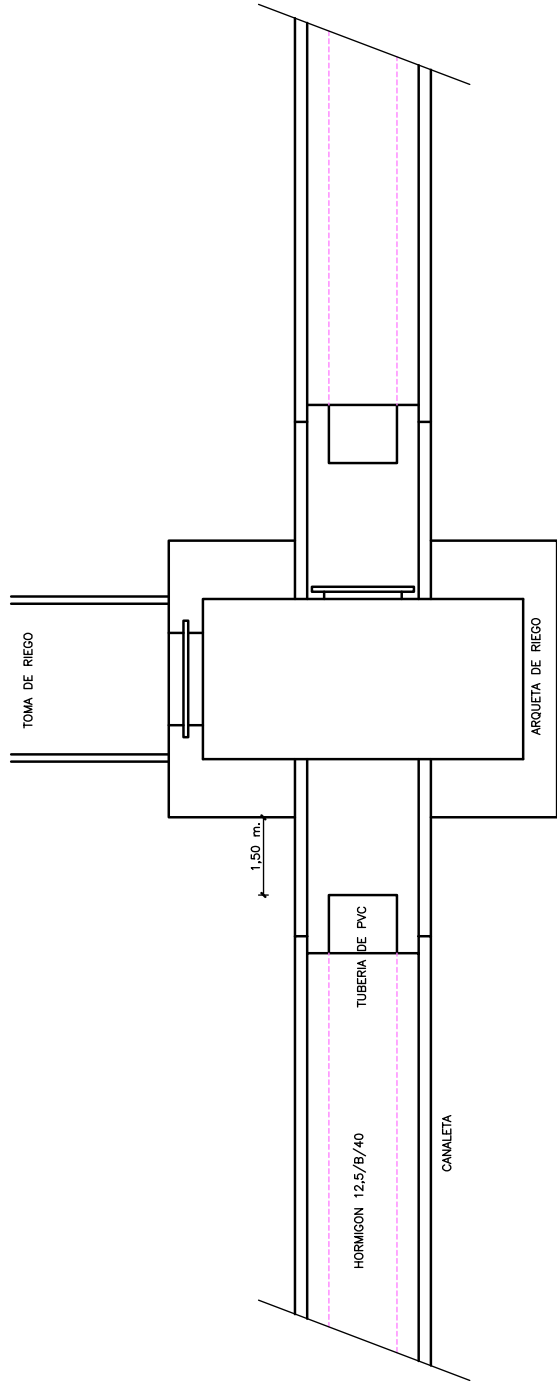
**PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACION DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO**


PROPIEDAD:	COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO
SITUACION:	TALAYUELA, TIETAR, PUEBLONUEVO DE MIRAMONTES Y ROSALEJO (CACERES)
PLANO DE:	SITUACION DE CANALIZACIONES ENTUBADAS
N.º:	2.5
FECHA:	OCTUBRE 2016
ESCALA/S.º:	1/10.000

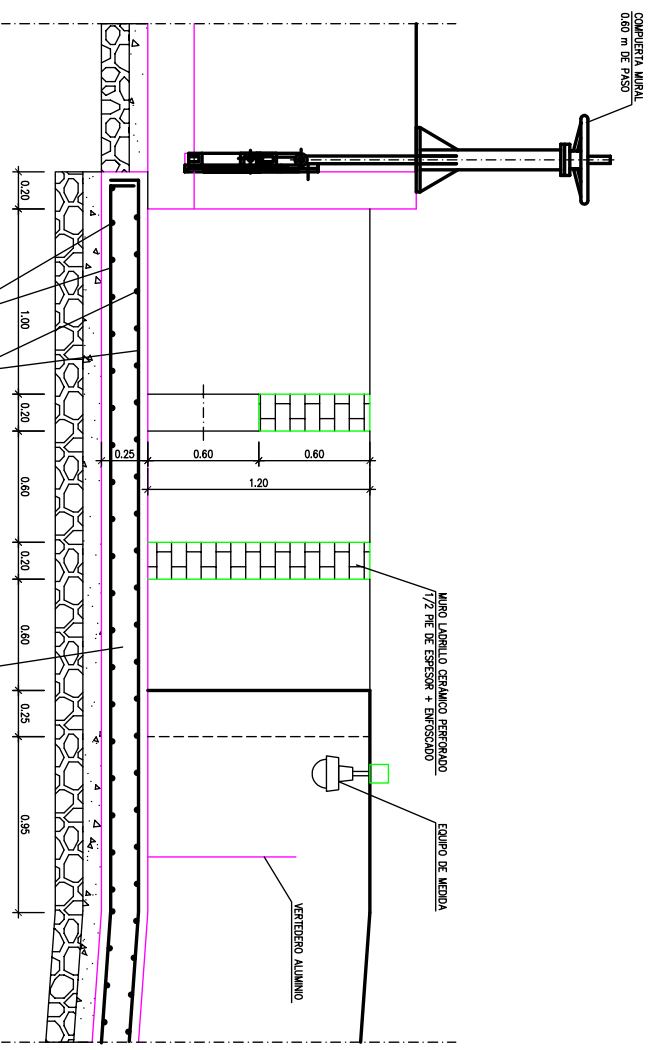
RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ  
INGENIERO AGRONOMO  
COLEGIADO N.º - 364



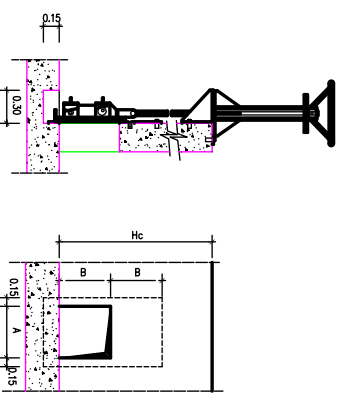
LA PROPIEDAD:



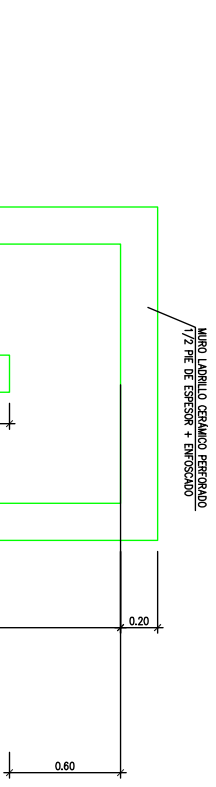
<b>PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACION DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO</b>		RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ INGENIERO AGRONOMO COLEGIADO N.- 364
PROPIEDAD: COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO		
SITUACION: TALAYUELA, TIETAR, PUEBLONUEVO DE MIRAMONTES Y ROSALEJO (CACERES)		
PLANO DE:	<b>TUBERIA SOBRE ACEQUIA</b>	PROMOTOR:
N.:	<b>3</b>	ESCALA/S.:
FECHA:	<b>OCTUBRE 2016</b>	<b>S/E</b>



SECCIÓN A-A  
ESCALA: 1/20



NOTA: Las dimensiones de A, B y Hc segun hueco  
DETALLE COMPUERTA MURAL  
ESCALA: 1/20



PLANTA  
ESCALA: 1/20

HORMIGONES	ARMADURAS	EJECUCION
Tipo HA30/B/20/IV	Control h.5 B500S	Control y
Normal	Normal	Normal
	1.15	4.5
		Normal
		1.50

**PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACION DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO**

PROPIEDAD: COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO

SITUACION: TALAVUELA, TIETAR, PUEBLONUEVO DE MIRAMONTES Y ROSALEJO (CACERES)

PLANO DE: MEDIDOR DE CAUDAL

FECHA: OCTUBRE 2016

RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ  
INGENIERO AGRONOMO  
COLEGIADO N.º - 364

PROMOTOR:

ESCALA/S: INDICADAS

N.º: 4

# **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y** **SALUD EN LAS OBRAS.**



---

**MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE  
REGANTES DE LA MARGEN IZDA. DEL PANTANO DE ROSARITO.**

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.**

**INDICE**

**1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

**1.1. INTRODUCCIÓN.**

**1.1. INTRODUCCIÓN.**

1.1.1.- CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS.

1.1.1.1.- DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LAS OBRAS.

1.1.1.2.- FICHA DEL PROYECTO.

1.1.1.3.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.

**1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.**

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A  
DETERMINADOS RIESGOS.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y  
EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN  
DE RIESGOS.

**1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

**1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

**2. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO.**

**2.1. INTRODUCCIÓN.**

**2.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.**

Proyecto de Nave sin uso definido, en Calle San Gregorio, 10 de Casatejada. Página 2 de EBSyS

**3. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS  
TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.**

**3.1. INTRODUCCIÓN.**

---

### **3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.**

3.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

3.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

3.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

3.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

### **4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

#### **4.1. INTRODUCCION.**

#### **4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

4.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

4.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO.

#### **4.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

### **5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.**

#### **5.1. INTRODUCCION.**

#### **5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.**

5.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

5.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

5.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

5.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

---

## **1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

### **1.1. INTRODUCCIÓN.**

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las normas reglamentarias irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Este estudio básico de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

### **1.1.1.- CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS.**

#### **1.1.1.1.- DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LAS OBRAS.**

La obra se realizará en terrenos de los términos municipales de Tiétar, Puebla Nueva de Miramontes, Rosalejo y Talayuela, en sus pedanías de Santa María de las Lomas y Barquilla de Pinares

El presente proyecto incluye las obras necesarias para la mejora y modernización de la red de distribución de agua para riego de la Comunidad de Regantes de la margen izquierda del pantano de Rosarito.

Las obras proyectadas son las siguientes:

- Colocación de tuberías sobre acequias de riego.
- Instalación de aforadores para medir el agua suministrado.

#### **1.1.1.2.- FICHA DEL PROYECTO.**

**PROYECTO:** MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PANTANO DE ROSARITO

**SITUACIÓN:** MARGEN IZDA. DEL PANTANO DE ROSARITO – CÁCERES-

**PROMOTOR:** COMUNIDAD DE REGANTES M.I.P.R.

**INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:** Ricardo Miranda Rodríguez

### **1.1.1.3.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.**

El presupuesto general del presente proyecto, asciende a la cantidad de **QUINIENTOS DIECISEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS** (516.270,51 €), incluyendo el I.V.A.

Su plazo de ejecución será de 2 meses. Se prevé un número máximo de 10 operarios.

## **1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.**

### **1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.**

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

### **1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.**

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

### **1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.**

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.
  
- Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:
- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.

- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
  - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
  - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
  - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
  - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- **Movimientos de rotación.** Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:

- Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
- Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.

- **Movimientos alternativos y de traslación.** El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.

- **Movimientos de traslación y rotación.** Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.

- **Movimientos de oscilación.** Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

#### **1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.**

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

#### **1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización

---

por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### **1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

#### **1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.**

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

#### **1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.**

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

#### **1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.**

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

#### **1.2.10. DOCUMENTACIÓN.**

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

#### **1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.**

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

#### **1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.**

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

---

### **1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.**

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

### **1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.**

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

### **1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.**

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

### **1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.**

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

## **1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

### **1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.**

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

### **1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

### **1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.**

#### **1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

#### **1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.**

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

#### **1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.**

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.



## **2. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

### **2.1. INTRODUCCION.**

La **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades precisas para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el **Real Decreto 485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

### **2.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.**

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxica, corrosiva o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

## **3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.**

### **3.1. INTRODUCCION.**

La **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades precisas para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se

encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.*

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

### **3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.**

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

#### **3.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.**

- Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.
- Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.
- Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.
- Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.
- Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.
- Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.
- Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

- Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.
- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.
- Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.
- La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.
- Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

### **3.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.**

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

### **3.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.**

- Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.
- Deberá figurar claramente la carga nominal.
- Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

#### **3.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.**

- Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno. Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).
- No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.
- Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.
- Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.
- Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.
- Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

#### **3.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.**

- Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.
- Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

- Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.
- Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.
- En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.
- Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.
- Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.
- Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.
- En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.
- En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

#### **4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

##### **4.1. INTRODUCCION.**

La **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades precisas para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*. De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el **Real Decreto 1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

## **4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

### **4.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

Los *Oficios* más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los **riesgos más frecuentes** durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

### **4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.**

- Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc.), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc.).
- Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc.).

- Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.
- El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.
- El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.
- Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablonos trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.
- La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.
- El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.
- Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.
- Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.
- Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.
- Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.
- Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.
- La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.
- Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.
- Si el trabajador sufre estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.
- El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.
- Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.
- Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).
- Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

#### **4.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO.** **MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS.**

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.
- La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.
- Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.
- Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.
- La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.
- El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En **presencia de líneas eléctricas** en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.
- La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.
- La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.
- Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

#### **RELLENO DE TIERRAS.**

- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.
- Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

#### **TRABAJOS CON FERRALLA, MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA.**

- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.



---

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

#### **TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN.**

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

#### **MONTAJE DE ELEMENTOS METÁLICOS.**

- Los elementos metálicos (báculos, postes, etc) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilera.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.
- El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

#### **MONTAJE DE PREFABRICADOS.**

- El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.

#### **ALBAÑILERÍA.**

- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

#### **PINTURA Y BARNIZADOS.**

- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.
- Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.
- Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

#### **INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.**

- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.
- Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
  - 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:
  - Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
  - La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
  - La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

- 
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
  - No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.
  - No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.
  - No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

#### **4.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

### **5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.**

#### **5.1. INTRODUCCION.**

La **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

#### **5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.**

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

##### **5.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.**

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

##### **5.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.**

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.

- 
- Guantes de soldador.
  - Muñequeras.
  - Mango aislante de protección en las herramientas.

#### **5.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.**

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

#### **5.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.**

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

En Navalmoral de la Mata, Octubre de 2016.

**RICARDO MIRANDA RODRIGUEZ**  
Ingeniero Agrónomo  
COLEGIADO Nº 364

