



**DOCUMENTO I :**

**MEMORIA Y ANEJOS**

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PROYECTO</b>	<b>5</b>
1.1. Agentes	5
1.1.1. Promotor	5
1.1.2. Proyectista	5
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>3. MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>6</b>
3.1. Descripción de la situación actual	6
3.1.1. Localización	6
3.1.2. Características generales de la finca	6
3.1.2.1. Extensión y estado actual	6
3.1.3. Factores limitativos	7
3.1.3.1. Características climáticas	7
3.1.3.2. Régimen de temperaturas	7
3.1.3.3. Régimen de lluvias	7
3.1.3.4. Clasificación climática	8
3.1.3.5. Características edafológicas	8
3.1.3.6. Agua para el riego	8
3.1.3.7. Topografía	8
3.1.4. Normativa urbanística	9
3.1.5. Otras normativas	10
3.1.5.1. Normativa básica de obligado cumplimiento	10
3.1.5.2. Normativa específica en vid	11
3.2. Descripción del proceso productivo	11
3.2.1. Cultivo a implantar	11
3.2.2. Elección del material vegetal	11
3.2.3. Manejo del cultivo	12
3.2.3.1. Tratamientos fitosanitarios	12
3.2.3.2. Sistema de manejo del suelo y control de hierbas	12
3.2.3.3. Poda	12
3.2.3.4. Fertilización	12
3.2.3.5. Calendario de riegos	13

3.2.3.6. <i>Recolección</i>	13
3.2.3.7. <i>Venta del producto y vida de la plantación</i>	13
<b>4. MEMORIA CONSTRUCTIVA</b>	<b>13</b>
4.1. Descripción de la obra	13
4.2. Ingeniería de las edificaciones e instalaciones básicas	14
4.2.1. <i>Movimientos de tierra y acondicionamiento del terreno</i>	14
4.2.2. <i>Sustentación del edificio</i>	14
4.2.3. <i>Sistema estructural</i>	15
4.2.4. <i>Sistema envolvente</i>	15
4.2.5. <i>Sistema de compartimentación</i>	16
4.2.6. <i>Sistema de acabados</i>	16
4.2.6.1. <i>Carpintería, cerrajería y vidriería</i>	16
4.2.6.2. <i>Revestimientos</i>	16
4.2.6.2.1. <i>Solados</i>	16
4.2.6.2.2. <i>Alicatados</i>	16
4.2.6.2.3. <i>Falsos techos</i>	16
4.2.7. <i>Sistema de acondicionamiento e instalaciones</i>	17
4.2.7.1. <i>Instalación eléctrica</i>	17
4.2.7.2. <i>Instalación de fontanería</i>	17
4.2.7.3. <i>Instalación de saneamiento</i>	18
4.2.7.4. <i>Instalación de ACS</i>	19
4.2.7.5. <i>Instalación contra incendios</i>	19
4.3. Balsa	19
4.3.1. <i>Dimensiones de la balsa</i>	20
4.3.2. <i>Ingeniería de las obras</i>	21
4.4. Invernadero	21
4.5. Riego por goteo	21
4.5.1. <i>Diseño agronómico</i>	21
<b>5. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN</b>	<b>23</b>
<b>6. PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>	<b>24</b>
<b>7. EVALUACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>25</b>
7.1. Plan financiero	25
7.1.1. <i>Forma y fuentes de financiación</i>	25

---

7.1.2. Condiciones del préstamo	25
7.2. Vida útil del proyecto	25
7.3. Análisis de rentabilidad y sensibilidad	25
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>26</b>

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

El objetivo que se persigue con la redacción del presente proyecto técnico es obtener la máxima rentabilidad de la finca objeto mediante el cultivo de pimiento, haciendo un uso racional de los recursos que habrá que utilizar. En este documento se describen los diferentes trabajos a realizar para conseguir tal objeto.

### **1.1. Agentes.**

#### **1.1.1. Promotor.**

- Nombre y Apellidos: José Manuel Linares Lopez.
- DNI: 27758984-D
- Domicilio: Avenida Odisea nº 16
- Código postal: 04740
- Término Municipal: Roquetas de Mar
- Provincia: Almería.

#### **1.1.2. Proyectista.**

- Nombre y Apellidos: Rocío del Mar Linares Ojeda
- DNI: 75879856-J
- Domicilio: C/ La Romanilla nº 22
- Código postal: 04740
- Término Municipal: Roquetas de Mar
- Provincia: Almería

## 2. JUSTIFICACIÓN.

El motivo por el que se redacta este proyecto es el de la obtención del Título de Ingeniero Técnico Agrícola especialidad en Mecanización y Construcciones Rurales, de la alumna Rocío del Mar Linares Ojeda, cumpliendo con la normativa vigente de proyectos fin de carrera de la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Almería.

El presente proyecto también servirá para ofrecer al propietario de la parcela una alternativa al uso actual. Pudiendo, obtener con la ejecución del proyecto, una mayor rentabilidad de la zona.

## 3. MEMORIA DESCRIPTIVA.

### 3.1. Descripción de la situación actual.

#### 3.1.1. Localización.

Situada en el sureste de la provincia de Almería, en el término municipal de Berja; las parcelas son las siguientes, nº 45, 46, 47, 48 y 49 del polígono parcelario nº34. Dicha finca limita al oeste con un camino rural perteneciente al Ayuntamiento de Berja. Al norte, sur y este limita con fincas de propiedad privada.

En cuanto a las comunicaciones, se accede a través de la carretera A-347 por el sur-oeste y A-358 por el sur-este.

#### 3.1.2. Características generales de la finca.

##### 3.1.2.1. Extensión y estado actual.

Tiene una extensión total de 24.527 m<sup>2</sup>. El acceso a la finca se realiza por el citado camino rural, que se encuentra cerca de la calle Llano los Vilches, en el T.M. de Berja,(Almería).

Actualmente está en periodo improductivo. Está catalogada en el catastro como clase: Rústica, uso: agrario.

Por la parte suroeste de la finca transcurre la red de riego de la comunidad de regantes de Berja. El propietario de la finca es socio de dicha comunidad y dispone por lo tanto de una toma de riego con un caudal de 10L/s.

En la actualidad se dispone de energía eléctrica en la finca procedente de un Centro de Transformación Intemperie cercano a la finca.

De esta forma se podrá proporcionar energía al cabezal de riego y a las demás instalaciones a través de una red subterránea de baja tensión, que partiendo de la toma de baja tensión irá hasta el almacén.

La maquinaria que se dispone en la actualidad es:

- Un tractor de 85 C.V.
- Remolque 1000 Kg
- Cuba tratamientos 2000 L
- Pulverizador suspendido

### ***3.1.3. Factores limitativos.***

#### ***3.1.3.1. Características climáticas.***

Las características climáticas que se describen están en el anejo correspondiente. Los datos se han recogido de la Estación Experimental Agrícola de la Caja Rural de Almería, situada en el paraje “Las Palmerillas” del T.M. de El Ejido (Almería).

Con el cálculo de los índices climáticos se ha clasificado el clima según Thornthwaite como semiárido, segundo mesotérmico, con nulo exceso de humedad durante el invierno y moderada concentración de la eficacia durante el verano.

#### ***3.1.3.2. Régimen de temperaturas.***

Temperatura media anual: 15,8 °C.

Mes más frío: Enero con 9 °C de media

Mes más cálido: agosto con 26,1 °C de media.

La temperatura media en el periodo invernal es de 10,6 °C.

La temperatura media del periodo estival es de 23,7 °C.

Se considera, por tanto, un clima Mediterráneo subtropical.

#### ***3.1.3.3. Régimen de lluvias.***

La pluviometría media anual es de 492,6 mm, donde diciembre es el mes de máxima precipitación con 83,5 mm. Julio es el mes de más escasez de lluvias con 1.5 mm de media.

La zona presenta una evapotranspiración potencial media anual ( $ETP_x$ ) de 809,8 mm, siendo julio y agosto los meses de máxima  $ETP_x$  con 148 y 153 respectivamente. Se hace necesario, por este motivo, la aplicación de riego para numerosos cultivos.

#### 3.1.3.4. Clasificación climática.

Atendiendo a los índices pluviométricos nos encontramos con la clasificación de Lang y Dantin Cereceda y Revenga.

Según el índice de Lang nos dice que la zona es árida. Por otra parte, Dantin Cereceda y Revenga, indican que es una zona semiárida.

La clasificación climática según Thornthwaite es: Clima semiárido, segundo mesotérmico, con nulo exceso de humedad durante el invierno y moderada concentración de la eficacia durante el verano.

Según la clasificación agroecológica de Papadakis nos encontramos con un clima mediterráneo subtropical.

#### 3.1.3.5. Características edafológicas.

La clasificación del suelo se basa en la FAO, la cual lo clasifica como un Regosol calcárico, con un pH de 8 para los dos horizontes del suelo, que le confieren buenas cualidades para el desarrollo del cultivo.

En cuanto a su textura, puede clasificarse como un suelo franco. La densidad media de los dos horizontes es de 1,64 g/cm<sup>3</sup>.

La porosidad media de los horizontes tiene un valor de 38,11%.

Un factor importante que se debe mencionar es la poca presencia en el suelo de grandes piedras que impidan las labores culturales, siendo por tanto un terreno óptimo para la utilización de la maquinaria necesaria sin que produzca daños.

Respecto a la disponibilidad de nutrientes, el análisis realizado nos muestra unos niveles de:

	<b>Hor. Ah</b>	<b>Hor. C1</b>	<b>Media</b>
M.O (%)	2,603	2,4	2,47
Nitrógeno total (%)	0,2	0,15	0,17
Potasio asimilable (ppm)	126,2	97,1	106,8
Fósforo asimilable (ppm)	13,35	7,59	9,51

De forma que se corregirán aquellos nutrientes que se encuentren en una menor cuantía.

### 3.1.3.6. Agua para riego.

Las características del agua de riego serán detalladas en su Anejo, a partir del análisis realizado, pero las más importantes son:

1. pH: 7,9
2. CE:  $1,193 \text{ dS} \times \text{m}^{-1}$
3. Dureza:  $18,42 \text{ }^\circ\text{HF}$
4. SAR: 1,74

Con estos datos podemos afirmar que se trata de un agua adecuada para el riego.

### 3.1.3.7. Topografía.

La finca presenta una topografía levemente ondulada, con pendientes del terreno entorno al 2 % en la zona cultivable. La altura de la plantación se encuentra a unos 334 metros sobre el nivel del mar.

El embalse se sitúa a una altura de 335 metros.

La zona en la que se va a ubicar el almacén está situada a una altura muy similar, unos 335 metros.

### 3.1.4. Normativa urbanística.

El planeamiento urbanístico a seguir es el de la normativa subsidiaria urbanística del Ayuntamiento de Berja.

Siguiendo la presente normativa urbanística se establecen una serie de condiciones urbanísticas a tener en cuenta:

**Tabla 1. Condiciones urbanísticas.**

	<b>NORMA</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>Observaciones particulares</b>
<b>Parcela mínima</b>	$10.000 \text{ m}^2$	$24.527 \text{ m}^2$	<i>La parcela tiene una superficie de <math>24527 \text{ m}^2</math> de los cuales serán edificados <math>360 \text{ m}^2</math> para la construcción de una nave y <math>666.5 \text{ m}^2</math> para un embalse.</i>
<b>Ocupación máxima</b>	20%	<20%	
<b>Distancia a linderos</b>	>25 m.	>25 m.	<b>ALUMNA:</b> <i>Rocío del Mar Linares Ojeda</i>
<b>Distancia a otras edificaciones</b>	>10 m.	>10 m.	<b>Fdo:</b>
<b>Plantas</b>	---	1	
<b>Altura máxima</b>	---	6,5 m	

El proyecto se declara como una construcción de interés social y utilidad pública, el motivo de esta declaración lo forman las siguientes razones; La creación de puestos de trabajo para el pueblo y una fuente de ingresos para la localidad. Además este proyecto evitará en cierta manera la emigración de habitantes del pueblo hacia otros lugares por falta de trabajo en la zona.

### **3.1.5. Otras normativas.**

#### **3.1.5.1. Normativa básica de obligado cumplimiento.**

En la realización de este proyecto se ha prestado atención a toda la normativa técnica aplicable en proyectos y ejecución de obras que aparece en el Anejo, “Normativa general de obligado cumplimiento”, no obstante conviene destacar sin carácter excluyente con respecto al resto, la más relevante:

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SE-AE “ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).
- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02). Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre de 2002. (BOE 11-10-2002).
- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). Real Decreto 2661/1998 del Ministerio de Fomento (BOE 13-01-1999).
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SE “SEGURIDAD ESTRUCTURAL”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28/03/2006).
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB-SE A “SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACERO”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HR “PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HE, “AHORRO DE ENERGÍA”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HS, “SALUBRIDAD”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).
- REGLAMENTO ELECTROTECNICO PARA BAJA TENSIÓN E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto. (BOE 18/09/2002).

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SI “SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO”. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre de 2004. (BOE 17-12-2004).
- GESTION INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL. Ley 7/2007, de 9 de julio. (BOJA 20-07-07).
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SU “SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN”. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).
- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Ley 31/1995 de 8 de noviembre. (BOE 10-11-1995).

#### 3.1.5.2. Normativa específica en cultivos protegidos.

- REGLAMENTO ESPECÍFICO DE PRODUCCIÓN INTEGRADA DE CULTIVOS PROTEGIDOS. Orden de 19 de julio de 2005 (BOJA 29-07-2005).

### **3.2. Descripción del proceso productivo.**

#### **3.2.1. Cultivo a implantar.**

El cultivo elegido es el pimiento, propio de los climas mediterráneos, pues es un material que se adapta muy bien a este tipo de zonas.

Con ello se pretende implantar en la zona un modelo de producción más moderno y tecnificado.

#### **3.2.2. Elección del material vegetal.**

La variedad de pimiento elegido para nuestra plantación es Pimiento California. Las razones principales por las que se ha elegido esta variedad son:

- Más tolerantes al frío .
- Se cultivan normalmente en ciclo único.
- Da producciones de 6-7 kg.m-2.
- Se utiliza para exportación.

### **3.2.3 Manejo del cultivo.**

#### 3.2.3.1. Tratamientos fitosanitarios.

Los tratamientos a realizar quedan especificados en el Anejo N° 6, “Cultivo”.

#### 3.2.3.2. Sistema de manejo del suelo y control de malas hierbas.

Se va a optar por el laboreo del suelo cada año con el fin de conseguir:

- Mayor eficiencia en el uso de agua de lluvia y cambios favorables en el microclima de la plantación.
- Una tierra libre de malas hierbas que compitan con la plantación por los nutrientes.
- Una mejor aireación de las raíces.
- Ahorro en mano de obra, aplicaciones de herbicidas.

El manejo del suelo queda detallado en el Anejo N° 6, “Cultivo”.

#### 3.2.3.3. Poda.

Es una práctica cultural frecuente y útil que mejora las condiciones de cultivo en invernadero y como consecuencia la obtención de producciones de una mayor calidad comercial. Ya que con la poda se obtienen plantas equilibradas, vigorosas y aireadas, para que los frutos no queden ocultos entre el follaje, a la vez que protegidos por él de insolaciones. Se delimita el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 ó 3). En los casos necesarios se realizará una limpieza de las hojas y brotes que se desarrollen bajo la “cruz”. La poda de formación es más necesaria para variedades tempranas de pimiento, que producen más tallos que las tardías.

#### 3.2.3.4. Fertilización.

Tiene por objetivo satisfacer las necesidades nutritivas de las plantas, reemplazando los elementos extraídos del suelo. Las bases para la determinación de las necesidades de nutrientes del pimiento serán:

- a. Análisis periódicos de la hoja.
- b. Análisis de suelo.
- c. Extracción media de los nutrientes del pimiento.
- d. Observación directa de la fenología del cultivo.

Para la fertilización se aprovechará la ventaja del riego por goteo, que permite la aplicación de los abonos disueltos en el agua de riego, de forma que se pueden aplicar los nutrientes en la zona radicular tantas veces como se desee (la planta dispone así de los nutrientes con continuidad).

Para a realizar quedan especificados en el Anejo N° 6, “Cultivo”.

### 3.2.3.5. Calendario de riegos.

El riego se realizara las primeras dos semanas todos los días y será de media hora al día. Los siguientes meses se hará el riego cada dos días y será de una duración de una hora al día.

### 3.2.3.6. Recolección.

Se procederá a la recolección del cultivo a los tres meses, es decir, a partir del mes de Agosto se comienza a recolectar y esta durara hasta el mes de Febrero. Recolectaremos el pimiento en color rojo ya que este es más caro por su vigorosidad.

El precio del Kg vendido a Cooperativa Hortofrutícola Costa de Almería es de 1,04 €/Kg para California en rojo. Para ello se llevarán a la Cooperativa cajas con 15 Kg.

### 3.2.3.7. Venta del producto y vida de la plantación.

El pimiento será vendido a la Cooperativa Hortofrutícola Costa de Almería, situada en el T.M. de El Ejido (Almería).

La vida del cultivo será de unos 9 meses bajo invernadero. Transcurrido este tiempo se procederá a la limpieza y desinfección del suelo, para la próxima siembra.

## **4. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

### **4.1. Descripción de la obra.**

Se construye una nave de servicios de dimensiones 30 x 12 m, con orientación Norte-Sur y edificada en una sola planta. La planta está dividida en dos zonas claramente diferenciadas: la zona de dependencias y la zona de producción.

La zona de dependencias cuenta con oficina, vestuario, aseo y pasillo.

**Tabla 3. Superficie útil de la zona de dependencias.**

<i>Zona dependencias</i>	<i>Superficie útil (m<sup>2</sup>)</i>
Oficina	11,00
Vestuario	7,80
Aseo	8,19
Pasillo	5,35

La zona de producción está compuesta por el almacén, almacén de fitosanitarios y sala del cabezal de riego.

**Tabla 4. Superficie útil de la zona de producción.**

<i>Zona de Producción</i>	<i>Superficie útil (m<sup>2</sup>)</i>
Almacén	215,55
Sala del cabezal de riego	80,99
Almacén de fitosanitarios	11,38

Se han edificado 360 m<sup>2</sup>. La parcela es propiedad del promotor.

## 4.2. Ingeniería de las edificaciones e instalaciones básicas

### 4.2.1. Movimientos de tierra y acondicionamiento del terreno

No será necesario ningún desmonte pues la zona elegida para la edificación presenta un desnivel menor del 0,5 % en dirección S-N, el cual además es conveniente pues determinará la evacuación de las aguas pluviales.

Se realizará la excavación de pozos y zanjas para alojar la cimentación, siendo el sistema de excavación utilizado el convencional, es decir, por medio de auxilio de maquinaria, empleándose una retroexcavadora y pala, con el apoyo de camiones para retirar el material procedente de la excavación.

### 4.2.2. Sustentación del edificio

La solución de apoyo escogida según el comportamiento del modelo geodinámico deducido a partir del informe geotécnico elaborado, ha sido la de cimentación a base de zapatas aisladas cuadradas con pilar centrado, que serán arriostradas entre sí mediante vigas de atado, que sirven de conexión y rigidización de la cimentación.

La resistencia del hormigón a emplear será de HA-25 y la del acero B-400-S. Todos los elementos de la cimentación irán asentados sobre lecho de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor.

A continuación se presenta el resumen de los elementos de cimentación:

**Tabla 5. Resumen de zapatas.**

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N6, N8 y N13	95 x 95	70	6Ø16 c/20	5Ø16 c/20		
N2, N5, N9 y N12	160 x 160	70	8Ø12 c/22	8Ø12 c/22	8Ø12 c/22	8Ø12 c/22
N3, N4, N10 y N11	140 x 140	70	7Ø12 c/22	7Ø12 c/22	7Ø12 c/22	7Ø12 c/22
N7 y N14	135 x 135	70	7Ø12 c/22	7Ø12 c/22	7Ø12 c/22	7Ø12 c/22

A continuación se presenta un resumen de las características de dichas vigas de atado:

**Tabla 6. Resumen de vigas de atado.**

<i>Referencias</i>	<i>Dimensiones (m)</i>	<i>Armado superior</i>	<i>Armado inferior</i>	<i>Estribos</i>
[N1-N2], [2-N3], [N3-N4], [N4-N5], [N5-N6], [N6-N7], [N7-N8], [N8-N9], [N9-N10], [N10-N11], [N11-N12], [N12-N13], [N13-N14] y [N14-N1]	0,4 x 0,4	2Ø16	2Ø16	Ø8 c/30

#### **4.2.3. Sistema estructural**

Se ha optado por una estructura metálica de acero aporticada, a dos aguas, de nudos rígidos, con un ángulo de vertiente de 25°. Dicha estructura se organiza en 6 pórticos paralelos de 12 m de luz, con una separación entre ellos de 6 m. La altura de los pilares es de 5 m, mientras que la altura en cumbre es de 6,5 m.

Los pilares, vigas y dinteles serán perfiles del tipo IPE, mientras que las correas serán ZF.

Se establecen dos tipos de pórticos, pórtico central y pórtico inicial/final cuyas características quedan recogidas en el Documento N° 2 Planos.

Se dispondrán cruces de San Andrés y tornapuntas como elementos secundarios de estabilidad.

Los pilares de los pórticos se apoyarán en las placas base uniéndose a la cimentación mediante pernos de anclaje. Las características de las mismas quedan recogidas en la siguiente tabla:

**Tabla 7. Resumen de placas de anclaje.**

<i>Referencias</i>	<i>Dimensiones (mm)</i>	<i>Pernos de anclaje</i>
N2, N3, N4, N5, N9, N10, N11, N12	300 x 500 x 18	4Ø16 mm L = 30 cm
N1, N6, N7, N8, N13 y N14	300 x 450 x 18	4Ø16 mm L = 30 cm

#### **4.2.4. Sistema envolvente**

El cerramiento de la nave se resolverá mediante fábrica de bloque de hormigón hueco de 40 x 20 x 20 cm, recibidos con mortero de cemento M-40, dosificación 1:6.

Por su parte, la cubierta estará constituida por placas de panel sándwich. Los paneles irán anclados a las correas mediante tornillos chapistas de diámetro 11/32" autorroscantes provistos de arandela de neopreno para asegurar la estanqueidad. Los tornillos serán de acero templado, zincado y bicromatado con un perfil y profundidad de flete. Las correas y los paneles serán taladrados en fábrica al objeto de evitar virutas y agujeros irregulares.

#### **4.2.5. Sistema de compartimentación**

La compartimentación interior se realiza con un tabicón de ladrillo hueco doble recibido con mortero, de espesor total de tabique terminado de 100 mm.

#### **4.2.6. Sistema de acabados**

##### **4.2.6.1. Carpintería, cerrajería y vidriería**

La puerta de entrada a la nave será de tipo seccional motorizada, con dos capas de chapa y una capa de poliuretano de 12 cm de espesor, mientras que la puerta de entrada a la atención al cliente será de aluminio, de tipo abatible y del mismo espesor que la anterior.

La puerta del almacén será de tipo seccional motorizada, con dos capas de chapa y una capa de poliuretano de 12 cm de espesor.

Las demás puertas serán de tipo abatible, de madera de haya y 12 cm de espesor.

Se distinguen tres tamaños diferentes para las ventanas, según estén situadas en almacén y sala del cabezal; oficina, vestuario, almacén de fitosanitarios; y aseo. Todas ellas serán de aluminio y de dos hojas correderas.

Para más detalle hay que remitirse al Documento N° 2 Planos.

##### **4.2.6.2. Revestimientos**

###### ***4.2.6.2.1. Solados***

En el almacén, sala del cabezal de riego, almacén de fitosanitarios y el pasillo se proyecta una solera de hormigón, pulido en su color gris, HM-100 de 15 cm de espesor y armado con malla de acero de 15 x 15 compuesta por redondos 10 mm.

En los aseos, atención al cliente y oficina se proyecta una solera de hormigón HM-25/P/20 de 15 cm de espesor que irá armada con un mallazo de redondos de 6 mm cada 15 cm, sobre esta se construirá el solado de baldosas antideslizante de 30 x 30 cm.

###### ***4.2.6.2.2. Alicatados***

El aseo irá alicatado con azulejo blanco 15 x15 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6.

###### ***4.2.6.2.3. Falsos techos***

En las zonas de aseo, vestuario y oficina se proyecta un falso techo desmontable de escayola lisa con modulación de 40 x 40 cm, además de placas acústicas con conglomerado de lana mineral.

#### **4.2.7. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones**

##### **4.2.7.1. Instalación eléctrica**

La acometida será en canalización subterránea, bajo tubos de XLPE de 63 mm de diámetro, enterrados a una profundidad de 1 m, colocando para su protección una caja de hormigón de 15 cm de espesor. A unos 25 cm por encima se colocará una cinta de señalización de advertencia de la existencia de cables eléctricos.

Dado que la acometida es subterránea, la caja general de protección y medida se instalará en un nicho, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección 1K 10, encontrándose esta a un mínimo de 30 cm del suelo. El equipo de medida, deberá estar instalado a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m. Estará formado por un contador de energía activa de doble tarifa, un contador de energía reactiva, con transformadores de intensidad de relación 700/5 y un maxímetro.

La derivación individual será en canalización superficial de tubo B1 unipolares de XLPE de 63 mm de diámetro, con la oportuna señalización de la existencia de la canalización y capa de hormigón de 15 cm para protección.

El cuadro general de distribución se situará en el interior de la nave y de este partirán las distintas líneas de distribución que terminarán en los correspondientes cuadros parciales.

El alumbrado interior se realizará bajo tubo rígido de PVC, en montaje empotrado en obra, excepto en el módulo de dependencias que se realizará con tubo de PVC flexible colocado a través del falso techo cuando sea posible, o empotrado en paramentos horizontales y verticales. Los tipos de luminarias empleadas en la instalación serán lámparas incandescentes de 18 W, lámparas fluorescentes de 36 W y 58 W y lámparas de vapor de mercurio de 400 W.

La instalación eléctrica en el exterior de la nave, se realizará al aire mediante grapeado en el lado interior de los cerramientos de la misma alimentando a los proyectores ubicados en el exterior de dicho paramento. Se utilizarán lámparas de vapor de sodio de alta presión de 150 W, montadas sobre brazo tubular recreado con fijación mural.

También, se dotará a la instalación con un sistema de alumbrado especial de emergencia. Con este alumbrado se garantiza una evacuación segura en caso de falta de alumbrado general. Las luminarias de emergencia empleadas serán fluorescentes de 8 W.

La puesta a tierra de la instalación se realizará de acuerdo con la normativa vigente para este tipo de instalaciones.

En el Documento N° 2 Planos y en el Anejo de “Instalación eléctrica”, quedan especificadas las características de la instalación de eléctrica.

#### 4.2.7.2. Instalación de fontanería

El suministro de agua se hará desde la red de riego de la comunidad de regantes de Trevélez, siendo la presión media de esta red 2,5 atm. Las redes de abastecimiento se realizarán a través de tubos de cobre siendo la velocidad de circulación de 1 m/s, no pudiendo nunca superar los 1,5 m/s.

El aseo dispondrá de agua fría y caliente, suministrándose esta última a través de la instalación de ACS que consistirá en una caldera de gas.

Se independizará parcialmente la instalación de cada local húmedo por medio de llaves de paso, sin que se impida el uso de los restantes puntos de consumo.

La instalación de agua caliente se dispondrá a una distancia superior a 4 cm de la de agua fría y nunca por debajo de esta para permitir la dilatación de las tuberías libremente.

Por otra parte, dicha red se dispondrá a una distancia mayor de 30 cm de toda conducción eléctrica, para evitar de esta manera la rotura de tuberías.

En el Documento Nº 2 Planos y en el Anejo, “Justificación del Documento Básico HS: Salubridad”, quedan especificadas las características de la instalación de fontanería.

#### 4.2.7.3. Instalación de saneamiento

La red de evacuación de aguas residuales, nace como una necesidad complementaria a la red de agua, ya que después de introducir el agua en las instalaciones de la nave y cumplimentada su misión higienizadora en las distintas funciones de la misma, es preciso dar salida a esta agua al exterior, lo cual implica la necesidad de instalar una red interior de evacuación que va recogiendo, los distintos vertidos y los unifica en una fosa séptica.

Para evitar la humedad en las paredes exteriores de la nave, las aguas pluviales de las cubiertas se deben encauzar a través de un sistema de evacuación de aguas pluviales compuesto por 2 canalones de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, recogiendo cada uno de ellos las aguas de la cubierta correspondiente, y 2 bajantes verticales de PVC, de 90 mm de diámetro constante en toda su longitud, a lo largo de la fachada longitudinal de la nave con final en una arqueta a pie de bajante. A partir de aquí, serán direccionadas a un depósito para su aprovechamiento como limpieza de maquinaria, riego, etc.

Para la evacuación de aguas residuales y fecales se utilizan tuberías de PVC de diámetros varios y las arquetas correspondientes.

En el Documento Nº 2 Planos y en el Anejo, “Justificación del Documento Básico HS: Salubridad”, quedan especificadas las características de la instalación de saneamiento.

#### 4.2.7.4. Instalación de ACS

Se proyecta una instalación que permita satisfacer la plena demanda de ACS de la industria. Estableciéndose una contribución mínima como se exige en el DB-HE. Dicha instalación se ha diseñado para una demanda de 50 litros diarios.

El sistema de captación está compuesto por un colector solar plano de máximo rendimiento. La inclinación total del panel será de 45 ° y su orientación hacia el sur. El fabricante del panel nos proporcionará la estructura de soporte de dichos colectores.

Se empleará un interacumulador de acero vitrificado de alta resistencia a la corrosión, tendrá un sistema de aislamiento de más de 50 mm realizado con poliuretano de alta densidad, libre de CFC. Su capacidad es será de 100 L.

Como sistema de energía auxiliar empleado para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica se empleará un calentador eléctrico de 100 litros de capacidad y 1500 W de potencia.

#### 4.2.7.5. Instalación contra incendios

La presencia de riesgo de incendio en este tipo de establecimientos determina la probabilidad de que se desencadenen incendios, generadores de daños y pérdidas para las personas y los patrimonios, que afectan tanto a ellos como a su entorno.

Por ello, en el módulo de dependencias se aplica el DB-SI del CTE. Se dispondrán 2 extintores de polvo con una eficacia mínima 21A-113B. Los extintores se dispondrán de forma que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil.

Se instalará alumbrado de emergencia en toda la nave atendiendo a los requisitos exigidos por la normativa vigente, además de la señalización correspondiente.

En el Documento N° 2 Planos y en el Anejo, “Justificación del DB-SI”, quedan especificadas las características de la instalación de protección contra incendios.

### **4.3. Balsa**

Ya que la explotación tiene necesidades continuas de agua, se hace imprescindible la construcción de una balsa de riego que proporcione el volumen de agua necesario en cualquier momento.

Se diseñará un embalse, con láminas de PVC flexible para la impermeabilización, de forma troncopiramidal. Se situará a unos 10 metros de la nave de servicios, abasteciéndose del agua de la comunidad de regantes de Berja.

### **4.3.1. Dimensiones de la balsa**

La balsa se construirá con una capacidad suficiente para almacenar el agua de riego durante el tiempo que dure algún imprevisto, como por ejemplo averías en el cabezal de riego. Por tanto, se estima suficiente albergar el volumen de agua necesario para cubrir las necesidades de unos 4 días en el mes de mayor demanda hídrica.

Las dimensiones del embalse son las siguientes:

- Base mayor:  $31 \times 21,5$  m
- Base menor:  $19 \times 9,5$  m
- Altura: 3 m
- Volumen:  $1.188 \text{ m}^3$
- Módulos de los taludes interiores: 2:1 ( $26,57^\circ$ )
- Anchura del pasillo de coronación =  $A_c = 1$  metro.

Las láminas impermeabilizantes se anclan en la parte superior, en una zanja perimetral de  $0,5 \times 0,5$  m. Como medida de seguridad se vallará el perímetro de la balsa.

Los volúmenes de desmonte y terraplenado son los siguientes:

- Volumen de desmonte:  $1.193,8 \text{ m}^3$

### **4.3.2. Ingeniería de las obras**

Las fases para su construcción serán:

1. Excavación: todo el material extraído en la excavación se retirará de la zona en camiones. Después se procederá al refinado de taludes y partes planas. Por último se coloca una capa de arena de 5 cm. La inclinación del talud será de  $26,57^\circ$ .
2. Recubrimiento: las láminas impermeabilizantes son soldadas por el método de fusión del propio material con aire o cuña caliente. Se deja un solape de 5 cm. como mínimo, así como suficiente holgura. Es imprescindible controlar periódicamente el buen estado de las uniones. Durante el trabajo de impermeabilización, debe asegurarse la correcta fijación de la lámina para evitar los posibles golpes de viento la levanten y produzcan desperfectos.
3. Anclaje: se realizará en la parte superior, en una zanja perimetral de  $50 \times 50$  cm, a una distancia de la coronación de 50 a 10 cm. El relleno de la zanja se efectúa con tierra de la propia explotación.
4. Puesta en servicio: para la entrada y salida de agua se emplea un sistema normal, debiéndose cuidar que la lámina no reciba directamente el impacto del caudal de agua de entrada

5. Medidas de seguridad: para evitar daños y personas o animales, se valla el perímetro del embalse. Para asegurar un adecuado mantenimiento de la instalación, el embalse deberá permanecer lleno de agua el mayor tiempo posible, evitándose períodos de vacío así como frecuentes ciclos de vaciado y llenado.

#### 4.4. Invernadero

El invernadero será tipo “raspa y amagado” , el cual ocupará una superficie 19.200 m<sup>2</sup>.

El resto de dimensiones será:

- Altura de la raspa: 4,5 m
- Altura del amagado: 3,5 m
- Altura del lateral: 3 m
- Distancia entre pórticos: 2,0 m
- Distancia entre banda y primer pie derecho: 4 m
- Distancia entre pies derechos de cumbre: 8 m
- Distancia entre pies derechos de amagado: 8 m
- Inclinación de los perimetrales respecto de la horizontal: 60°
- Altura del alambre de enrame: 2,5m
- Pendiente de las cubreras interiores: 25%;  $\alpha=14,05^\circ$
- Pendiente de las cubreras perimetrales: 37,5%;  $\alpha=20,57^\circ$

Como sistema de ventilación, dotaremos a los invernaderos de ventanas cenitales y laterales, lo cual nos permitirá modificar el microclima interior mediante ventilación natural.

Como sistema de sombreo, se aplicara el blanqueo del plástico.

#### 4.4. Riego por goteo

Se va a instalar un sistema de riego localizado de alta frecuencia para un mejor aprovechamiento y ahorro del agua.

##### 4.5.1. Diseño agronómico

Para alcanzar la máxima producción nos debemos asegurar de que el contenido de agua del suelo sea suficiente para que el cultivo pueda extraer toda la que la atmósfera le demanda. Esta, unida a la que se pierde por evaporación desde la superficie del suelo, constituye lo que se conoce como *evapotranspiración máxima del cultivo* (ET<sub>c</sub>); debiendo ser satisfecha estacionalmente mediante el riego para que la producción del cultivo no se vea reducida como consecuencia del déficit hídrico.

La explotación se compone de un invernadero de 19.200 m<sup>2</sup>.

El invernadero consta con un sistema de riego dividido en dieciséis sectores. Cada sector consta de 1 tubería portarramales de 47 m de largo, cada tubería portarramales alimenta a 46 ó 47 tuberías portagoteros, insertados cada metro, dependiendo de la tubería portagoteros que tenga. Estas tuberías portagoteros tienen una longitud de 23 y 23,5 m y llevan los goteros cada 0,5 m.

Se utilizará un *sistema de riego por goteo*, en nuestra instalación contaremos con goteros autocompensantes y antidrenantes, con un caudal de 3 l/ h. La explotación se compone de un invernadero.

Cada elemento de cada sector queda definido como:

- *Tubería portagoteros*, tendrá una longitud de 23,5 y 23,0 m y lleva los goteros cada 0,5 m. Cada tubería será de polietileno de baja densidad (P.E.) de diámetro 16 mm. Contaremos con 552 tuberías de 23,5m y 184 tuberías de 23,0m. En total serán 736 tuberías.

- *Tubería portarramales*, tendrá una longitud de 47 m de largo y llevará las tuberías portagoteros insertas cada metro. Cada tubería será de polietileno de baja densidad (P.E.) de diámetro 40 mm. En cada sector contaremos con una tubería, y en total habrá 16 tuberías.

- *Tubería secundaria*, será una tubería de longitud de 176 m. Cada tubería será de PVC de diámetro 160 mm. Cada tubería alimentará a dieciséis tuberías portarramales.

- *Tubería principal*, tendrá una longitud de 10 m y contaremos con una, que será la encargada de conectar el cabezal de riego con la tubería secundaria, de ella derivan las subunidades de riego. Se dimensionará en PVC de diámetro 160 mm.

El cabezal de riego, es el elemento central de la instalación de riego, en él se controla la fertilización y los tratamientos necesarios. Consta de:

- *Equipo de filtrado*: Se instalara un filtro de malla para garantizar un filtrado óptimo. Este filtro de malla está especialmente indicado para la retención de partículas de tipo inorgánico o como elemento de seguridad tras los filtros de arena o equipos de fertirrigación.

- *Equipo de fertirrigación*: constituido por los instrumentos encargados de la inyección o dosificación de los productos químicos en la conducción general de riego y el depósito fertilizante.

- *Equipo de impulsión*: formado por una bomba, que toma agua del embalse y la impulsa hasta la red de distribución y los goteros, haciéndola pasar por el equipo de fertirrigación y por el de filtrado. En el cabezal tendremos una tubería de P.V.C. de diámetro 160 mm y otra para la aspiración de PVC de 180 mm de diámetro (5 m de longitud). La potencia de la bomba será de 25 CV.

## 5. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN

En el siguiente cuadro se especifican las justificaciones realizadas con respecto a cada una de las exigencias básicas del Código Técnico de Edificación, junto con su ubicación en el presente proyecto, para su consulta.

**Tabla 10. Cumplimiento del CTE.**

<b>HOJA DE CONTROL DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</b>				
<b>REQUISITOS BÁSICOS</b>	<b>EXIGENCIAS BÁSICAS</b>	<b>JUSTIFICA CON DB: SI/NO</b>	<b>SOLUCIÓN ALTERNATIVA</b>	<b>LOCALIZACIÓN EN EL PROYECTO</b>
DB-SE	SE 1: Resistencia y estabilidad	NO	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO Nº 11
	SE 2: Aptitud al servicio	NO	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO Nº 11
DB-AE	_____	SI	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO Nº 11
DB-SE-C	_____	NO	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO Nº 11
DB-SE-A	_____	NO	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO Nº 11
DB-SI	SI 1: Propagación interior	SI	APLICA	ANEJO Nº 17
	SI 2: Propagación Exterior	SI	APLICA	ANEJO Nº 17
	SI 3: Evacuación	SI	APLICA	ANEJO Nº 17
	SI 4: Instalaciones de protección contra incendios	SI	APLICA	ANEJO Nº 17
	SI 5: Intervención de bomberos	SI	APLICA	ANEJO Nº 17
	SI 6: Resistencia al fuego de la estructura	SI	APLICA	ANEJO Nº 17
DB-SU	SU1: Seguridad frente al riesgo de caídas	SI	APLICA PARCIALMENTE	ANEJO Nº 18
	SU2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamientos	SI	APLICA	ANEJO Nº 18
	SU3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	SI	APLICA	ANEJO Nº 18
	SU4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	SI	APLICA	ANEJO Nº 18
	SU5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	SI	NO APLICA	ANEJO Nº 18
	SU6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	SI	NO APLICA	ANEJO Nº 18
	SU7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	SI	APLICA PARCIALMENTE	ANEJO Nº 18
	SU8: Seguridad frente al riesgo	SI	NO APLICA	ANEJO Nº 18

	relacionado con la acción del rayo			
DB-HS	HS1: Protección frente a la humedad	SI	APLICA	ANEJO N° 13
	HS2: Eliminación de residuos	SI	APLICA	ANEJO N° 13
	HS3: Calidad del aire interior	SI	APLICA	ANEJO N° 13
	HS4: Suministro de agua	SI	APLICA	ANEJO N° 13
	HS5: Evacuación de aguas residuales	SI	APLICA	ANEJO N° 13
DB-HR	HR1: Protección frente al ruido	SI	APLICA	ANEJO N° 16
DB-HE	HE1: Limitación de demanda energética	SI	NO APLICA	ANEJO N° 14
	HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas	SI	NO APLICA	ANEJO N° 14
	HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	SI	NO APLICA	ANEJO N° 14
	HE4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	SI	APLICA	ANEJO N° 14
	HE5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	SI	NO APLICA	ANEJO N° 14

## 6. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

En la siguiente tabla se presenta el resumen del Presupuesto Total de Ejecución del Proyecto:

**Tabla 11. Presupuesto Total de Ejecución del Proyecto.**

Capítulos	Euros
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	320.458,432
TOTAL EJECUCIÓN PROPIA Y ADQUISICION DE MAQUINARIA	0,00
TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	12.465,74
<b>TOTAL EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>332.924,172</b>

Asciende el presente Presupuesto Total de Ejecución del Proyecto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y DOS MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO con CIENTO SETENTA Y DOS CENTIMOS (332.924,172 €).

## **7. EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

### **7.1. Plan financiero**

#### ***7.1.1. Forma y fuentes de financiación***

Del total de la inversión inicial requerida, 458,432 € será capital social y el resto, 320.000 €, será obtenido mediante un préstamo bancario solicitado a una entidad financiera

#### **7.1.2. Condiciones del préstamo**

Las condiciones del préstamo serán:

- Tipo de interés del 4 %.
- Periodo de amortización de 20 años.
- Año de carencia ninguno.
- La anualidad será de 34.583,423 Euros / año

### **7.2. Vida útil del proyecto**

La presencia de construcciones, sistemas de tuberías, plantación y equipos con diferente longevidad en el presente proyecto, nos obliga a adoptar una solución de compromiso al estimar la vida útil para el mismo.

Si consideramos que los elementos de mayor entidad son las construcciones podemos estimar como vida útil global del proyecto 20 años.

### **7.3. Análisis de rentabilidad y sensibilidad**

Evalutando los diferentes índices de rentabilidad (VAN, TIR, relación beneficio/inversión y plazo de recuperación), del análisis de rentabilidad y sensibilidad, reflejado en el Anejo de “Evaluación financiera”, se desprende que el proyecto es viable.

Los parámetros descritos anteriormente toman para este caso los siguientes valores:

<b>Índice</b>	<b><i>i</i> = 2,5 %</b>	<b><i>i</i> = 3,0 %</b>	<b><i>i</i> = 3,5 %</b>	<b><i>i</i> = 4,0 %</b>	<b><i>i</i> = 5,0 %</b>
<b>VAN (€)</b>	<b>351.836,30</b>	<b>319.312,23</b>	<b>289.165,12</b>	<b>261.197,25</b>	<b>211.097,37</b>
<b>PB (años)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Q (%)</b>	<b>110</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>82</b>	<b>66</b>
<b>TIR (%)</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

## 8. CONCLUSIONES

Una vez descrito y justificado lo que consideramos será la ejecución del presente proyecto en el Termino Municipal de Berja, con relación a todos los elementos que en ella intervienen y de conformidad con las disposiciones que la regulan, damos por finalizada esta Memoria.

La alumna que la subscribe, la eleva a la consideración de los Organismos Competentes para su aprobación, quedando a la disposición de los mismos para cuantas aclaraciones se consideren necesarias.

Almería, Septiembre de 2011  
La Alumna

Fdo: *Rocío del Mar Linares Ojeda.*