



---

**Universidad de Valladolid**

Escuela Universitaria  
de Ingenierías Agrarias

Campus de Soria

GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**TITULO: MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN  
FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA) EN BASE A SU EVALUACIÓN  
ENERGÉTICA**

~~~~~

**AUTOR: ALEJANDRO ROMERO ESTEBAN**

**DEPARTAMENTO: Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal**

**TUTOR/ES: MIGUEL VICTORIAN BROTO CARTAGENA  
JOSÉ ÁNGEL MIGUEL ROMERA**

**SORIA, JUNIO DE 2017**

# ***RESUMEN del TRABAJO FIN DE GRADO***

TÍTULO: MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA) EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA

DEPARTAMENTO: Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal

TUTOR(ES): MIGUEL VICTORIAN BROTO CARTAGENA

JOSÉ ÁNGEL MIGUEL ROMERA

AUTOR: ALEJANDRO ROMERO ESTEBAN

## RESUMEN:

El presente trabajo de fin de grado pretende responder a la necesidad del sector ganadero porcino de mejorar su competencia mediante la reducción de costes, dada la situación actual del sector, en la que los precios de venta no dejan de caer, y la recientemente acentuada escala de precios en alimentación hacen que los ya de por sí escasos márgenes de beneficio se reduzcan notablemente, dejando a los ganaderos en la disyuntiva entre la búsqueda de nuevas soluciones o el cierre definitivo.

Para conseguir la citada mejora de la competitividad, se plantea reducir el gasto energético de la explotación sujeta a estudio. Se pretende por tanto, someter a la explotación a una auditoría energética en base a la normativa UNE-EN 16247 de Auditorías Energéticas e ISO 50001 de sistemas de gestión de la energía.

En este proyecto se detalla por tanto, el alcance, objeto de estudio, y fases a seguir para la correcta realización de la auditoría, así como la proyección y cálculo de las distintas medidas de ahorro y eficiencia a conclusión de dicha auditoría.

Para la realización de todos los cálculos de la evaluación energética se desarrollará una herramienta en Excel personalizada para el sector y explotación concreta que se va a estudiar, y para el cálculo de las mejoras propuestas se emplearán programas informáticos libres como DIALux o CHEQ4.2.

# DOCUMENTO I: MEMORIA

---

Alejandro Romero Esteban

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE Soria)- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,  
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# ÍNDICE DOCUMENTO I: MEMORIA

## Contenido

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 1.1. Naturaleza del Proyecto .....                           | 6  |
| 1.2. Agentes .....                                           | 6  |
| 1.3. Emplazamiento .....                                     | 6  |
| 2. ANTECEDENTES .....                                        | 7  |
| 2.1 Motivaciones .....                                       | 7  |
| 2.2 Bases del Proyecto .....                                 | 7  |
| 2.3 Condicionantes del Promotor .....                        | 8  |
| 2.4 Condicionantes para la realización del Proyecto .....    | 9  |
| 2.5 Situación Actual .....                                   | 11 |
| 3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....                             | 12 |
| 5. INGENIERÍA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS ..... | 14 |
| Evaluación Energética .....                                  | 14 |
| 4.1 Proceso .....                                            | 14 |
| Instalaciones .....                                          | 15 |
| 5.1 Descripción de las obras .....                           | 15 |
| 6. PRESUPUESTO .....                                         | 16 |
| 7. ESTUDIO ECONÓMICO .....                                   | 17 |
| Anejo I CONDICIONANTES DEL PROYECTO .....                    | 18 |
| CONDICIONANTES DEL PROMOTOR .....                            | 20 |
| 1.4. Alcance de la Evaluación .....                          | 20 |
| 1.5. Dependencia Energética .....                            | 20 |
| 1.6. Aspectos Económicos de las Mejoras Planteadas .....     | 20 |
| 2. CONDICIONANTES LEGALES .....                              | 21 |
| 2.1 Normativa de Aplicación Vigente .....                    | 21 |
| 3. CONDICIONANTES FÍSICOS .....                              | 23 |
| 3.1. Clima .....                                             | 23 |
| AnejoII ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....                        | 26 |
| 1. INTRODUCCIÓN .....                                        | 28 |
| 2. ALTERNATIVAS .....                                        | 29 |
| 2.1 Climatización y ACS .....                                | 29 |
| 2.2 Iluminación .....                                        | 30 |
| 2.3 Mecanización .....                                       | 30 |
| 2.4 Ventilación .....                                        | 31 |
| 3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS .....       | 32 |
| 4. PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS .....                        | 33 |

Alejandro Romero Esteban

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 5. ASIGNACIÓN DE VALORES.....                                   | 35 |
| 6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....                             | 36 |
| 7. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.....                              | 37 |
| Anejo III SITUACIÓN ACTUAL.....                                 | 38 |
| PROCESO PRODUCTIVO .....                                        | 40 |
| 1.7.    Ciclo de madres.....                                    | 40 |
| 1.8.    Transición .....                                        | 40 |
| 1.9.    Cebo .....                                              | 41 |
| 1.10.   Raza Empleada .....                                     | 42 |
| Equipación de la Instalación .....                              | 43 |
| 2.1 Silos.....                                                  | 43 |
| 2.2 Bomba de pozo profundo .....                                | 43 |
| 2.3 Sistema de distribución de alimento .....                   | 43 |
| 2.4 Ventilación .....                                           | 43 |
| Higiene.....                                                    | 44 |
| Anejo IV INGENIERÍA DEL PROYECTO.....                           | 45 |
| EVALUACIÓN ENERGÉTICA.....                                      | 47 |
| 1.11.   Reunión inicial .....                                   | 47 |
| 1.12.   Solicitud de información.....                           | 47 |
| 1.13.   Auditoria .....                                         | 48 |
| b.    Estudio de la explotación .....                           | 50 |
| Resumen MAEs.....                                               | 71 |
| 1.    INGENIERÍA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS ..... | 72 |
| DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS .....                      | 72 |
| 1.14.   Estructura .....                                        | 72 |
| 1.15.   Instalación de Fontanería .....                         | 72 |
| MATERIALES .....                                                | 73 |
| 2.1    Estructura .....                                         | 73 |
| Descripción y cálculo de las instalaciones proyectadas.....     | 74 |
| 3.1 Instalación eléctrica .....                                 | 74 |
| 3.2 Instalación Solar Térmica .....                             | 77 |
| Anejo V EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....                       | 85 |
| INTRODUCCIÓN .....                                              | 87 |
| 2. PROYECTO DE ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN .....                   | 87 |
| 3.1.    Relación de Actividades .....                           | 87 |
| 2.2 Calendario de Ejecución.....                                | 89 |
| PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA .....                  | 90 |
| 3.1 Identificación de las actividades .....                     | 90 |
| 3.2 Reconocimiento de los tiempos.....                          | 90 |

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| DIAGRAMA DE GANTT .....                           | 92  |
| Anejo VI ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD..... | 94  |
| INTRODUCCIÓN .....                                | 96  |
| ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.....               | 97  |
| 2.1 Objeto y Autor.....                           | 97  |
| a. Proyecto.....                                  | 97  |
| b. Descripción del emplazamiento y obra.....      | 97  |
| c. Instalaciones Provisionales.....               | 97  |
| d. Manquinaria de Obra.....                       | 97  |
| 3. RIESGOS LABORALES COMPLETAMENTE EVITABLES..... | 98  |
| RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES TOTALMENTE.....  | 98  |
| RIESGOS LABORALES ESPECIALES.....                 | 98  |
| NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES.....               | 99  |
| Anejo VII ESTUDIO ECONÓMICO.....                  | 100 |
| INTRODUCCIÓN .....                                | 101 |
| EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO .....          | 101 |
| 2.1 Valor del Proyecto .....                      | 102 |
| c. Vida Útil del Proyecto.....                    | 102 |
| d. Flujos de Caja .....                           | 102 |
| e. Financiación.....                              | 102 |
| 3. EVALUACIÓN.....                                | 103 |
| 3.1. VAN .....                                    | 103 |
| 3.2 TIR .....                                     | 104 |
| 3.3 Plazo de recuperación .....                   | 104 |

# OBJETO DEL PROYECTO

## 1.1. Objeto y Naturaleza del Proyecto

Se redacta el presente documento al objeto de definir la evaluación de eficiencia energética en una explotación porcina de ciclo cerrado con capacidad para 3000 cerdos. En su contenido se define de forma detallada las instalaciones en su estado actual, un análisis sobre los equipos empleados y los consumos de la explotación, así como los proyectos de las distintas modificaciones a realizar en la explotación.

Mediante dicha evaluación de eficiencia energética se pretende identificar las áreas susceptibles de mejora, sobre las cuales realizar inversiones para incrementar la competitividad global de la explotación.

## 1.2. Agentes

El propietario de la instalación es Dn Antonio Fernández Cuesta  
Localidad: Las Fuentes de San Pedro. Término municipal San Pedro Manrique  
Código Postal: 42174

El proyectista: Dn. Alejandro Romero Esteban  
Ingeniero Agrario y Energético.  
CIF: 72893779V  
Localidad: Almazán  
Código Postal: 42200

### 1.3. Emplazamiento

La explotación se encuentra ubicada en la parcela 136 polígono 11 de la localidad de Las Fuentes de San Pedro, perteneciente al municipio de San Pedro Manrique (Soria), en el paraje conocido como Las Majadillas, a la que se accede desde el camino de concentración, que parte hacia el noroeste desde el municipio.



Datos Municipio Las Fuentes de San Pedro:

-Latitud 42°2′ 2,51″N

-Longitud 2o 18′ 20,71″W

-Coordenadas UTM Huso 30 (ETRS89): 557.465 m , 4.653.787 m

-Altitud: 1200 m

La parcela con una superficie de 5.73 ha , está fuera del casco urbano de Las Fuentes de San Pedro al Oeste de esta localidad, y a 6000 metros de San Pedro Manrique. Catastralmente la finca está clasificada como no urbanizable y de clase agrícola, parcela nº 136 del polígono nº 11. Limita al Norte con un camino de parcelaria, al Sur con las fincas 139, 140 y 141 del polígono 11, al Este con la parcela 138 del mismo polígono y al Oeste con la parcela 142.

Esta parcela se halla sujeta al cumplimiento del marco normativo referido a ordenación de explotaciones agropecuarias.

## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1 Motivaciones**

El promotor del proyecto, Antonio Fernández Cuesta, se ve en la situación de que el precio de venta del porcino lleva una clara tendencia a la baja, mientras los costes energéticos y de alimentación de la explotación han sufrido una escalada constante, por lo que desea mejorar la rentabilidad de la explotación, especialmente en lo que respecta a la reducción de los costes energéticos.

### **2.2 Bases del Proyecto**

El proyecto analizará las instalaciones, identificará posibles áreas de mejora y definirá las obras de ejecución para alcanzar las mismas con el detalle suficiente para que pueda valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución. En particular y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable.

### **2.3 Condicionantes del Promotor**

El propietario, como promotor del proyecto ha impuesto una serie de condiciones para la ejecución del mismo:

1. El promotor solicita al proyectista el análisis de una explotación porcina de 3000 plazas.
2. El presupuesto total destinado a la implementación de mejoras de ahorro y eficiencia seleccionadas como óptimas para mejorar la rentabilidad de la explotación no superará los cuarenta y cinco mil euros (45.000 €).

## 2.4 Condicionantes para la realización del Proyecto

### 2.4.1 Condicionantes legales

En cuanto a la normativa urbanística aplicable en el proyecto deberá cumplir con la norma subsidiaria de planeamiento municipal de San Pedro Manrique aprobada con fecha 27 de noviembre de 1996. Según se puede ver en el Anejo I de la Memoria, el proyecto planteado cumple con los requisitos mínimos establecidos en la citada norma. En cuanto a la normativa relativa a la edificación, la redacción del proyecto cumple el CTE, así como todos sus Documentos Básicos.

En materia de eficiencia energética cabe mencionar el cumplimiento del RD56/2016 que obliga a las clasificadas como grandes empresas a la realización de una auditoría de eficiencia energética de al menos los equipos responsables del 85% de su consumo una vez cada cuatro años, o la implantación de un sistema de gestión como ISO50001, entregando el Anejo I impreso y cumplimentado con los resultados de la auditoría en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

La principal diferencia que plantea el sistema de gestión ISO50001 con la normativa UNE, es que el sistema de gestión plantea un sistema de auditoría energética interna de frecuencia anual, de forma que cuando se cumpla el 4º año, y si la empresa dispone de personal cualificado para la realización de dicha auditoría de cumplimiento legal, simplemente se cumplimente el Anejo I con los resultados de la última auditoría.

La evaluación de eficiencia energética se realizará en base a la normativa UNE UNE-EN 16247 de Auditorías Energéticas, a falta de la transposición de la norma ISO 50001 de Sistemas de Gestión de la Energía.

La normativa UNE EN-16247 consta de cinco partes:

- UNE-EN 16247-1:2012 Auditorías energéticas. Parte 1: **Requisitos generales**
- UNE-EN 16247-2:2014 Auditorías energéticas. Parte 2: **Edificios.**
- UNE-EN 16247-3:2014 Auditorías energéticas. Parte 3: **Procesos.**
- UNE-EN 16247-4:2014 Auditorías energéticas. Parte 4: **Transporte.**
- UNE-EN 16247-5:2015 Auditorías energéticas. Parte 5: **Competencia de los auditores energéticos.**

Y finalmente se atiende a la normativa en el ámbito ganadero:

- Real decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos.
- Real Decreto 1323/2002, de 13 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas.
- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas.
- Real Decreto 3483/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas.
- Ley 6/1994, de 19 de mayo, de Sanidad Animal de Castilla y León.  
Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

Además se han considerado en la redacción del proyecto otras normas e instrucciones de obligado cumplimiento que pueden afectar directa e indirectamente a la ejecución del mismo, y que se pueden consultar en el Anejo I de la Memoria.

## **2.4.2 Condicionantes físicos**

Para la correcta redacción del proyecto se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes físicos (desarrollados más extensamente en el Anejo I de la Memoria).

### **2.4.2.1 El clima**

El clima es un factor decisivo para determinar el consumo energético de la explotación, junto a las condiciones de temperatura, iluminación y aireación que se establecen para el interior de las naves, a las características de la envolvente térmica y a los equipos y sistemas de control de la climatización y aireación.

Dada la zona en la que nos emplazamos, caracterizada por presentar inviernos fríos y secos, y veranos templados, encontramos necesario el empleo de equipos para regular la temperatura en invierno, adaptando la temperatura interior de las naves a las necesidades de los animales en función de su estado fisiológico.

Por el contrario en el caso de las condiciones de aireación basta con el empleo de equipos de aireación estática, pero situados de forma estratégica, ya que estos animales tienen una alta actividad metabólica, que hace que la atmosfera se cargue.

### **2.4.2.2 El Suelo**

El suelo no es un factor determinante para este proyecto dado que las instalaciones ya están emplazadas y las medidas a proyectar para mejorar el desempeño energético de la explotación no requieren de un estudio edáfico para su realización.

### **2.4.2.3 El Agua**

El abastecimiento de agua en la explotación se tomará de un pozo existente en la parcela. Esta agua se utilizará tanto para el consumo del ganado como para las operaciones de limpieza a realizar.

Para garantizar la salubridad del agua de consumo en los animales, se ha realizado un análisis del agua y los resultados del mismo se pueden consultar en el boletín del laboratorio en el Anejo I de la Memoria. A la vista de los resultados obtenidos del análisis realizado del agua se podrá consumir por los animales sin ningún problema. Y como medida preventiva para seguir garantizando que las características del agua no varían se realizará un análisis de agua al año.

### **2.4.2.4 Mano de Obra**

Para llevar a cabo la realización de todas las medidas de ahorro y eficiencia energética se plantea la contratación de personal exterior a la explotación dada la necesidad de llevar a cabo instalaciones que requieren personal especializado en la materia.

## 2.5 Situación Actual

Como ya se ha indicado en los condicionantes legales, el RD56/2016 exige que se audite al menos las instalaciones responsables del 85% del consumo energético. Como la empresa sometida a estudio cuenta con una única explotación, se audita la totalidad de los equipos presentes en la misma salvo excepciones indicadas, y siempre que su consumo no represente un porcentaje superior o igual al 15% de la explotación.

La explotación de ganado porcino de 3000 fue construida en el año 2002 cumpliendo la normativa vigente en aquel momento. Las instalaciones a estudiar constan de dos naves, en la primera se lleva a cabo el ciclo de madres, de 840 m<sup>2</sup>, en la segunda se lleva a cabo los periodos de transición y cebo, contando con 840 m<sup>2</sup>. Además de estas naves, la explotación cuenta con un edificio destinado a almacenaje y vestuario de 36 m<sup>2</sup>.

Las edificaciones cuentan con cerramientos de paneles prefabricados de hormigón armado de 12 cm de espesor, con aislamiento incorporado. Las cubiertas están constituidas por placa de fibrocemento de perfil de gran onda color arcilla, con aislamiento de poliuretano incorporado de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad.

Aunque en la nave de transición y cebo no es del todo determinante, en la nave del ciclo de madres va a determinar en gran medida el consumo energético en climatización de la explotación. Dado que son los lechones antes del destete los animales con mayores necesidades de temperatura. Una vez se destetan los lechones y son trasladados a las naves de transición y cebo, dado su alojamiento conjunto, su mayor tamaño y mayor actividad fisiológica, las necesidades de temperatura disminuyen.

Actualmente la explotación cuenta con una caldera tradicional de gasóleo para la generación de energía térmica, que como se desarrollará en el Anejo IV Ingeniería del Proyecto, hace incurrir en unos costes anuales de 13.917€.

Las naves cuentan con iluminación interior mediante fluorescentes 2x36W, así como una iluminación perimetral mediante lámparas VSAP de 150W. Los aseos y vestuarios cuentan con iluminación por fluorescentes 2x36W.

Los motores empleados en la mecanización pertenecen a la clase energética IE2, y están presentes en potencias de 0.375kW en control de las ventanas y 1.1kW en alimentación.

La explotación emplea un ciclo productivo con un intervalo entre bandas de 7 días, 114 días de gestación, 21 días hasta el destete, 5 días entre destete y cubrición, y 7 días de vacío sanitario.

### 3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Para poder realizar un correcto estudio de las alternativas planteadas se ha utilizado un análisis multicriterio. Con este análisis seleccionamos una alternativa manejando varios criterios. Para ello se pondera la importancia de cada uno de esos criterios y se valoran todas y cada una de las alternativas planteadas con respecto a cada criterio. Así obtendremos para cada alternativa una función, multiplicando la valoración dada a cada alternativa por el peso de cada uno de los criterios. Finalmente la alternativa seleccionada será la que posea la mayor función de criterio cuando hablamos de eficacia, o la menor función de criterio si consideramos los costes.

Las alternativas y criterios planteados en el proyecto son:

Alternativa 1: Climatización y ACS.

- A1 = Caldera de Gasoil
- A2 = Caldera de biomasa (Astillas)
- A3 = Caldera de biomasa (Pellets)
- A4=Caldera de Gasoil + apoyo solar térmico

Los criterios utilizados para la alternativa 1 serán: vida útil, coste de inversión y operación, y Seguridad en el suministro de combustible.

Alternativa 2: Iluminación.

- A1 = Fluorescentes
- A2 = VSAP
- A3 = LED

Los criterios utilizados para la alternativa 2 serán: vida útil, coste de inversión, y facilidad de montaje.

Alternativa 3: Mecanización.

- A1 = Motores trifásicos IE2
- A2 = Motores trifásicos IE3

Los criterios utilizados para la alternativa 3 serán: coste de inversión y eficiencia.

Alternativa 4: Sistema de Ventilación.

- A1 = Ventilación Estática
- A2 = Ventilación Dinámica

Los criterios utilizados para la alternativa 3 serán: vida útil y conservación, coste de inversión y funcionalidad.

Una vez que valoradas las alternativas planteadas, las que mayor puntuación han obtenido en la valoración han sido y por lo tanto, elegidas para la realización del proyecto son:

Caldera de Gasoil + apoyo solar térmico  
LED  
Motores trifásicos IE3  
Ventilación estática

## **4. INGENIERIA DEL PROYECTO**

### **EVALUACIÓN ENERGÉTICA**

#### **4.1 Proceso**

La evaluación energética constará de una reunión inicial en la que se determinarán las expectativas e intenciones del promotor del proyecto, y se realizará una toma de contacto del auditor con el sector de la explotación. Tras dicha reunión se procederá a requerir información necesaria a cerca del proceso productivo, volumen de trabajo, consumo energético, y fuentes de consumo presentes en la explotación.

Posteriormente se procederá a realizar una auditoría energética de la explotación según la normativa vigente UNE-EN 16247 y posterior ISO 50001, tomando datos de todo equipo susceptible de realizar un consumo energético en la explotación.

Una vez realizada la toma de datos se llevará a cabo un estudio intensivo de la situación energética de la explotación, revisión y corrección de la factura energética, sectorización del consumo, diseño de ratios, y propuesta de mejoras de ahorro y eficiencia.

Para la realización de este estudio se desarrolla una herramienta Excel de diseño propio que se entregará al promotor del proyecto con objeto de que pueda realizar un histórico del consumo, además facilitar y servir como incentivo para plantear la adopción de un sistema de gestión de la energía como plantea la normativa ISO 50001 en un futuro.

Esta herramienta Excel contará con las siguientes funcionalidades:

- Desglosado de Factura eléctrica
- Inventario de equipos consumidores
- Cálculo de necesidades climáticas mediante grados día
- Horario de equipos de uso común
- Cálculo de necesidades, consumo y gasto de Agua Caliente Sanitaria
- Balances de Consumo por Sistemas
- Cálculo de Ratios
- Mejoras de Ahorro y Eficiencia

## 5. INGENIERÍA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS

La memoria de cálculo del proyecto ha sido redactada teniendo en cuenta las exigencias establecidas en el Real Decreto 34/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, desarrollando los Documentos Básicos exigidos la fecha del presente proyecto; DB SI seguridad en caso de incendio, DB SU Seguridad de utilización, DB HE Ahorro de energía, DB SE AE Acciones en la Edificación, DB SE A Acero, DB SE F Fábrica, DB HS Salubridad, DH HR Ruido.

### 5.1 Descripción de las obras

#### 5.1.1 Mejoras en consumo eléctrico

Para la instalación eléctrica se llevarán a cabo dos actuaciones; en un primer lugar la sustitución de todos los elementos de iluminación de la explotación, adoptando tecnologías nuevas y más eficientes como la tecnología de diodo luminoso LED, y en un segundo lugar se sustituirán los motores eléctricos empleados para actuar sobre la apertura de las ventanas, los presentes en la distribución del pienso en las naves y el motor empleado para dar la presión necesaria al agua para llegar desde el depósito a la totalidad de la explotación. Dichas actuaciones se definen de forma precisa en el Anejo IV Ingeniería del Proyecto.

Para la comprobación de la adecuación de las nuevas condiciones de iluminación se llevará a cabo una simulación mediante el software libre DIALux.

#### 5.1.2 Instalación Solar

Para el cálculo de la instalación solar térmica de apoyo a la actual caldera de gasoil presente en la explotación se emplea un software libre desarrollado por el MAGRAMA llamado CHEQ4.2.

En un principio el software está diseñado para calcular instalaciones solares para edificios residenciales, aunque dado que su cálculo se realiza en base a la demanda, basta con calcular la demanda de nuestra explotación, y el programa replicara el proceso.

Una vez realizado el estudio con dicho programa informático, se obtiene que en nuestro emplazamiento para cubrir aproximadamente el 40% del consumo de la explotación se requieren 20 captadores de 2.4m<sup>2</sup> distribuidos en series de 5.

## 6. PRESUPUESTO

El presupuesto del proyecto (desarrollado en el Documento IV) asciende a la cantidad de 33.320,44€ “TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS”.

Con el siguiente desglose por capítulos:

1.- Capítulo 1. Instalaciones: 27.830,47€ (veintisiete mil ochocientos treinta euros con cuarenta y siete céntimos).

2.- Capítulo 2. Cubiertas: 188,04€ (ciento ochenta y ocho euros con cuatro céntimos).

3.- Capítulo 3. Gestión de Residuos: 267,38 € (doscientos sesenta y siete euros con treinta y ocho céntimos).

4.- Capítulo 4. Control de Calidad y Ensayos: 2.318,34 € (dos mil trescientos dieciocho euros con treinta y cuatro céntimos).

5.- Capítulo 5. Seguridad y Salud: 797,63€ (setecientos noventa y siete euros con sesenta y tres céntimos).

6.- Capítulo 6. Rehabilitación Energética: 32,52€ (treinta y dos euros con cincuenta y dos céntimos).

## 7. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Para la evaluación de la rentabilidad del proyecto se tendrán en cuenta:

- 1.- Pago de la Inversión (K), es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal.
- 2.- Vida útil del proyecto (n), es el número de años estimados durante los cuales la inversión está funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas. Normalmente se toma como base la vida del elemento de mayor duración, siempre que represente una parte importante de la inversión.
- 3.- Flujo de caja (Ri), resultado de la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida del proyecto. Como estos flujos no son conocidos con anterioridad se requiere la realización de predicciones.

Estos parámetros se emplean para el cálculo de los siguientes métodos de evaluación:

- a) Valor Actual Neto (VAN): indica la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre la inversión (K) y los flujos de caja del proyecto (Rj), valorando todos los flujos en el momento actual. Si el proyecto presenta un VAN mayor que cero para la tasa escogida, se dice que el proyecto resulta viable desde el punto de vista financiero.
- b) Plazo de recuperación (PSRI): es el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros iguala a la suma de los pagos. La inversión es más interesante cuanto menor sea su plazo de recuperación.
- c) Tasa interna de recuperación (TIR): La tasa interna de recuperación de un proyecto representa la tasa a la que el VAN se hace cero. Si la TIR es superior a las tasas impuestas por el mercado para productos financieros de similar horizonte temporal, se considera un proyecto realizable.

La Tasa interna de rendimiento (TIR) es del 20,07 %. Con una tasa de actualización del 6% y una tasa de inflación del 1,5%, obtenemos una tasa corregida de 7,59% lo que proporciona un VAN de 19.980,60€. Es un proyecto viable y que aporta beneficios de forma rápida, y se amortiza de fácilmente.

MEMORIA

**Anejo I: CONDICIONANTES DEL  
PROYECTO**

---

Alejandro Romero Esteban

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE Soria)- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,  
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# ÍNDICE ANEJO I: CONDICIONANTES DEL PROYECTO

## Contenido

|                                                          |   |
|----------------------------------------------------------|---|
| MEMORIA .....                                            | 1 |
| 1. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.....                      | 3 |
| 1.1. Alcance de la Evaluación.....                       | 3 |
| 1.2. Dependencia Energética.....                         | 3 |
| 1.3. Aspectos Económicos de las Mejoras Planteadas ..... | 3 |
| 2. CONDICIONANTES LEGALES .....                          | 4 |
| 2.1 Normativa de Aplicación Vigente .....                | 4 |
| 3. CONDICIONANTES FÍSICOS .....                          | 6 |
| 3.1. Clima.....                                          | 6 |

# **1. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR**

## **1.1. Alcance de la Evaluación**

Las obligaciones derivadas de la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética, fueron traspuestas a la legislación española el pasado día 13 de febrero de 2016 en el Real Decreto 56/2016.

Dicho Real Decreto emplaza a las grandes empresas a someterse a una primera auditoría energética de, al menos, el 85% de su consumo de energía final, en un plazo de 9 meses, y posteriormente cada cuatro años.

La explotación sometida a estudio no está sujeta a la obligatoriedad de la realización de una evaluación de auditoría energética, por lo que, esta acción responde al interés de mejora del desempeño energético de la explotación, y por ende la competitividad de la misma, en un contexto del sector que supone una amenaza para el promotor.

## **1.2. Dependencia Energética**

El promotor plantea la necesidad de reducir la dependencia energética de la explotación, de forma que las constantes variaciones en el precio de los combustibles no tengan un efecto tan acusado en la rentabilidad económica de la explotación, reduciendo la incertidumbre sobre los costes, de los que el consumo energético es un apartado importante.

Si bien el promotor es consciente de esta realidad, también es reticente a una total desconexión de la red y una sustitución completa del consumo de combustibles fósiles por energías alternativas.

## **1.3. Aspectos Económicos de las Mejoras Planteadas**

A su vez, el promotor ha dejado claro la necesidad de una pronta amortización de las inversiones a realizar, marcándose un plazo máximo de recuperación simple de 6-7 años, dependiendo de la naturaleza y la cuantía de la misma.

## 2. CONDICIONANTES LEGALES

### 2.1 Normativa de Aplicación Vigente

En la redacción de este proyecto se han considerado las normas e instrucciones de obligado cumplimiento que le afectan directa o indirectamente, dictadas hasta la fecha, y en especial:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por R.D. 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en el BOE Nº 224 de 18 de Septiembre de 2.002 así como las Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.
  - Norma MV-301-1970. Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos (Decreto 2752-1971).
  - Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre de 2002 NCSE-02
  - Documento de seguridad contra incendio, seguridad de utilización y ahorro energético (C.T.E).
  - Normas Tecnológicas de la Edificación NTE (Decreto 3565/1972 de 23 de diciembre).
  - Reglamento de seguridad contra incendios en las instalaciones industriales 2267/204.
  - Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Decreto 432/1.971 de fecha 11 de Marzo.
  - Ley 11/2003, del 8 de Abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
  - Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
  - Ley34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
  - Real Decreto 833/75, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la ley 38/1972 de 22 de diciembre de Protección del Ambiente Atmosférico.
  - Real Decreto140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Normativa sectorial:
- Ley 6/1994, de 19 de mayo, de Sanidad Animal de Castilla y León.
  - Decreto 266/1998, de 17 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Sanidad Animal.
  - Ley 10/1998 de 21 de abril, de residuos

Alejandro Romero Esteban

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE SORIA)- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Grado en Ingeniería Agraria y Energética

- La Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos
  
- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
  
- Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas.
  
- Real Decreto 3483/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas.
  
- Real Decreto 1323/2002, de 13 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas.
  
- Real Decreto 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos.

## 3. CONDICIONANTES FÍSICOS

En este apartado se pretende tener en cuenta todos aquellos condicionantes de carácter físico que hay que considerar a la hora de realizar la evaluación energética, en nuestro caso serán los siguientes:

### 3.1. Clima

Los rasgos característicos de la zona indican un clima típico de la meseta Norte, es decir, clima continental con influencia atlántica con fuertes oscilaciones termométricas, tanto diarias como anuales, con inviernos fríos y largos y veranos secos y cortos, escasas precipitaciones que se concentran en los meses de invierno-primavera, lo que supone una leve evaporación, conservando una humedad y reservas de agua notables. En verano las precipitaciones se reducen a chubascos y tormentas puntuales, siendo muy intensa la evapotranspiración.

La evapotranspiración potencial media anual (ETP) en la zona oscila entre 600 y 800 mm de ahí el déficit hídrico que se observa y que lo hace definirse como seco (periodo en el que la evapotranspiración potencial supera la suma de la precipitación más el agua retenida en el suelo).

En explotaciones de carácter intensivo, como la que en este proyecto se estudia, el clima no es un factor limitante a la hora de ejecución del mismo, pero tiene gran influencia en la rentabilidad del mismo. A priori, las condiciones de la zona son adecuadas para este tipo de explotaciones puesto que existen un gran número de ellas en la zona.

Generalmente estas explotaciones intensivas tienen un control muy exhaustivo de los parámetros ambientales del alojamiento, puesto que en buena medida de ellos dependerá el rendimiento de la explotación. Sin embargo si consideramos interesante conocer algunos de los factores climáticos de la zona como son; temperaturas y vientos dominantes, con el objetivo de calcular y cuantificar los consumos y gastos en climatización, y en última instancia, plantear mejoras en la explotación para reducir dichos consumos.

Los datos climáticos que a continuación se exponen han sido obtenidos de La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), los observatorios elegidos han sido dos:

- La estación automática de Soria
- La estación de Logroño

Se emplearán los datos conjuntos de estas dos estaciones dado que no se cuenta con una estación meteorológica en el municipio de la explotación, y dada la cercanía de los mismos se consideran datos representativos de la climatología de la zona. Los datos presentados representan las medias históricas de un periodo que comprende desde 2006 hasta 2016, prorrateados según la distancia al emplazamiento.

|            | T_MAX | T_MIN | TM_MAX | TM_MIN | TM_MES | T_MIN_MAX | T_MAX_MIN |
|------------|-------|-------|--------|--------|--------|-----------|-----------|
| Enero      | 14,00 | -7,22 | 7.76   | -0.48  | 3.65   | 1.66      | 5.88      |
| Febrero    | 17.61 | -6.11 | 10.35  | -0.53  | 4.19   | 3.5       | 4.95      |
| Marzo      | 22.18 | -4.47 | 13.91  | 1.67   | 7.78   | 5.29      | 8.17      |
| Abril      | 24.31 | -2.44 | 15.64  | 3.46   | 9.55   | 7.15      | 9.06      |
| Mayo       | 28.56 | 6.67  | 19.59  | 7.34   | 13.46  | 10.61     | 14.3      |
| Junio      | 32.94 | 3.88  | 25.09  | 10.74  | 17.91  | 15.29     | 17.58     |
| Julio      | 35.1  | 6.47  | 28.26  | 12.45  | 20.35  | 19.47     | 18.05     |
| Agosto     | 35.5  | 7.17  | 28.51  | 12.8   | 20.1   | 19.47     | 19.25     |
| Septiembre | 30.88 | 2.58  | 23.54  | 8.78   | 16.18  | 14.47     | 14.64     |
| Octubre    | 25.26 | -0.36 | 17.58  | 6.1    | 11.9   | 9.82      | 12.32     |
| Noviembre  | 19.06 | -3.8  | 11.08  | 2.2    | 6.67   | 4.61      | 8.77      |
| Diciembre  | 14.29 | -6.9  | 8.51   | -0.42  | 3.85   | 2.35      | 6.88      |

T\_MAX: Temperatura máxima absoluta mensual.

T\_MIN: Temperatura mínima absoluta mensual.

TM\_MAX: Media mensual de la temperatura máxima diaria.

TM\_MIN: Media mensual de la temperatura mínima diaria.

TM\_MES: Temperatura media mensual.

T\_MIN\_MAX: Temperatura mínima de las máximas.

T\_MAX\_MIN: Temperatura máxima de las mínimas.

Días de heladas en los últimos 10 años

|            | DIAS_TMIN_0 | DIAS_TMIN_5 |
|------------|-------------|-------------|
| Enero      | 18          | 5           |
| Febrero    | 18          | 3           |
| Marzo      | 12          | 1           |
| Abril      | 6           | 0           |
| Mayo       | 1           | 0           |
| Junio      | 0           | 0           |
| Julio      | 0           | 0           |
| Agosto     | 0           | 0           |
| Septiembre | 0           | 0           |
| Octubre    | 3           | 1           |
| Noviembre  | 11          | 3           |
| Diciembre  | 18          | 4           |

DIAS\_TMIN\_0: Días de temperatura mínima  $\leq 0^{\circ}$  C (días de helada)

DIAS\_TMIN\_5: Días de temperatura mínima  $\leq -5^{\circ}$  C

Los datos referentes a suelo y calidad de abastecimiento de aguas no son relevantes para la evaluación de eficiencia energética a realizar.

# MEMORIA

## Anejo II: Estudio de Alternativas

---

Alejandro Romero Esteban

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE Soria)- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,  
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# ÍNDICE ANEJO II: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

## Contenido

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| MEMORIA .....                                         | 1  |
| 1. INTRODUCCIÓN .....                                 | 3  |
| 2. ALTERNATIVAS .....                                 | 3  |
| 2.1 Climatización y ACS .....                         | 3  |
| 2.2 Iluminación .....                                 | 5  |
| 2.3 Mecanización .....                                | 6  |
| 2.4 Ventilación.....                                  | 6  |
| 3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS..... | 8  |
| 4. PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS .....                 | 8  |
| 5. ASIGNACIÓN DE VALORES.....                         | 10 |
| 6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....                   | 11 |
| 7. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA .....                   | 12 |

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto estudiar las diferentes alternativas que se plantean en el proyecto, para poder elegir entre ellas la más adecuada a la finalidad del mismo, en función de una serie de criterios.

Para realizar este estudio se utilizará la técnica del análisis multicriterio, así se elegirá una alternativa entre varias planteadas, y la seleccionada será en función de:

- Conjunto de alternativas que se genera
- Beneficios derivados de la puesta en práctica
- Dificultad que conlleva la implantación de las alternativas

Para la selección de las alternativas se establecen unos criterios que clasificamos en:

- Cuantificables: son los criterios de carácter objetivo.
- No cuantificables: de carácter subjetivo, se podrían cuantificar mediante un procedimiento estadístico o con valores de atribución personal.

Con este análisis multicriterio seleccionamos una alternativa manejando varios criterios. Para ello se pondera la importancia de cada uno de esos criterios y se valoran todas y cada una de las alternativas planteadas con respecto a cada criterio.

Así obtendremos para cada alternativa una función de criterio, multiplicando la valoración dada a cada alternativa por el peso de cada criterio.

# 2. ALTERNATIVAS

## 2.1 Climatización y ACS

### **Caldera de Gasoil renovada**

Eleva la temperatura de un fluido conductor, generalmente agua mediante la combustión de gasoil de calefacción (Gasóleo C). El gasóleo se almacena en tanques, y es bombeado hasta la caldera mediante una bomba de inyección, pasa por un elemento filtrador y llega a la cámara de combustión mediante la pulverización de una serie de inyectores, el aumento de presión y temperatura desencadena la combustión del gasóleo, cediendo el calor al fluido portador a través de una serie de conductos.

### **Caldera de Biomasa (Astillas)**

Eleva la temperatura de un fluido conductor, generalmente agua mediante la combustión de astillas de madera. Consta de un sistema de alimentación por tolva, las astillas se deslizan hasta la cámara de combustión por efecto de la gravedad, una vez en la cámara de combustión se produce la ignición de estas, cediendo calor al portador a través de una serie de conductos.

### **Caldera de Biomasa (Pellets)**

Similar concepto a la caldera de astillas, pero en este caso el combustible es pelletizado, presentando un precio de mercado ligeramente superior, pero un mayor aporte calórico, así como una mayor densidad, lo que supondrá un ahorro en transporte del mismo, así como una mayor facilidad en la alimentación y mayor homogeneidad en general.

### **Caldera de Gasoil con apoyo Solar térmico**

Combina la caldera de gasóleo con calentamiento previo a través de captadores solares térmicos situados en la cubierta de la instalación.

## 2.2 Iluminación

### **Florescentes renovados**

El funcionamiento de una lámpara fluorescente se basa en el fenómeno de la luminiscencia. La luz emitida se consigue por excitación de vapor de mercurio contenido a baja presión en un tubo de vidrio. Presenta mayor eficiencia que las lámparas incandescentes.

### **Lámparas de Vapor de Sodio**

El funcionamiento de una lámpara de descarga se basa en el fenómeno de la luminiscencia, el cual consiste en la producción de radiaciones luminosas con un escaso aumento de la temperatura. La luz emitida se consigue por excitación de un gas, en este caso vapor de sodio, sometido a descargas eléctricas entre dos electrodos.

### **Lámparas LED**

Las lámparas LED son dispositivos electrónicos similares a diodos, es decir, dejan pasar la corriente en una única dirección, que emplean para su construcción materiales semiconductores. Al hacer circular la corriente a través de estos semiconductores, estos materiales emiten fotones, creando así luminiscencia. Presentan luminancias muy elevadas con una reducida potencia, y por lo tanto, bajo consumo.

## 2.3 Mecanización

### Motores eléctricos trifásicos IE2

Los motores eléctricos trifásicos constan de dos partes principales, un estator y un rotor, el estator recibe la corriente eléctrica por lo que genera un campo magnético lo que propicia el giro del estator. Es una tecnología eficiente, limpia y silenciosa. La clase energética IE2 consigue un compromiso entre eficiencia e inversión.

### Motores eléctricos trifásicos IE3

La tecnología es similar a los motores anteriores, pero la clase energética IE3 supone un paso hacia adelante en cuestión de eficiencia, aunque requieren una mayor inversión.

## 2.4 Ventilación

### Ventilación estática

También denominada como natural se basa en la formación de corrientes naturales. Aprovechando los movimientos de aire originados por las diferencias de temperatura y/o presión entre el interior y el exterior del cebadero.

Diferenciamos dos tipos de ventilación estática, en función de cómo sea producida la corriente de aire en sentido horizontal o vertical.

#### a) Ventilación Estática Horizontal:

Ventilación más frecuente en edificios con ventanas abiertas en ambas fachadas, orientadas respectivamente al norte y al sur. El muro orientado al sur se calienta mucho más y como consecuencia de ello las zonas que están más cerca de ese muro se calientan más que las orientadas al norte, al ser el aire caliente menos denso que el frío se crea una diferencia de presión entre ambas zonas del interior del edificio que origina una corriente de aire desde la fachada norte hacia la sur. Por lo tanto el aire del exterior entra por las ventanas del norte y el aire del interior sale por las ventanas orientadas en la fachada sur.

#### b) Ventilación Estática Vertical:

En este tipo de ventilación la salida de aire tiene lugar por chimeneas o por aberturas (lucernario, caballete elevado,...) situados en la cubierta de la nave. El aire viciado al estar en contacto con los animales se calienta, se hace más ligero y sube a capas más altas, siendo sustituido por otro aire más frío que procede del exterior. El aire caliente saldrá por las chimeneas o aberturas cenitales mientras que el frío entra por las aberturas laterales bien sean ventanas u orificios destinados a este fin.

## **Ventilación dinámica**

Sistema de ventilación basado en el empleo de ventiladores que pueden actuar sobre el aire interior de la nave, así no tendrá que depender el alojamiento de la orientación del edificio. Diferenciamos entre:

- Ventilación Dinámica por Extracción.

Este sistema saca el aire por depresión mediante ventiladores que extraen el aire viciado del interior del edificio, pueden ser a través del techo, es un sistema más caro de construir pero tiene la ventaja de que la distribución del flujo de aire es buena.

Se debe situar al menos un metro por debajo del falso techo. O bien a través de ventanas de lamas de PVC, parte fijas y parte basculantes, estas últimas son abiertas por el funcionamiento de un ventilador.

### 3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

En este punto se plantean cuales son las alternativas.

a) Climatización y ACS.

A1 = Caldera Gasoil

A2 = Caldera Astillas

A3 = Caldera Pellets

A4=Caldera Gasoil + Solar térmica

b) Iluminación.

A1 = Fluorescentes

A2 = VSAP

A3 = LED

c) Mecanización.

A1 = Motores Trifásicos IE2

A2 = Motores Trifásicos IE3

d) Sistema de ventilación.

A1 = Ventilación estática o natural

A2 = Ventilación dinámica o forzada

### 4. PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS

Con la ponderación de criterios se pretende plantear los criterios en función de los cuales se elegirán las alternativas óptimas y darle un valor de ponderación a cada uno de ellos para cuantificar su importancia.

Climatización y ACS

1. Conjunto de criterios.

-Vida útil: Valor de ponderación 0.90

Consideramos un criterio muy importante para la viabilidad de la explotación. Hay que considerar que cuanto más duraderas sean las instalaciones, más tiempo disponemos para recuperar la inversión.

-Coste de inversión y operación: Valor de ponderación 0.90

Este criterio califica de forma positiva las alternativas que presentan un menor desembolso inicial y coste de operación, en el que podemos incluir conceptos como consumo de combustible o mantenimiento de las instalaciones.

- Seguridad en el Suministro de Combustible: Valor de ponderación 0.80

Este criterio se valora la cantidad de proveedores y la variabilidad en precios del mismo.

## Iluminación.

### 1. Conjunto de criterios.

-Vida útil: Valor de ponderación 0.90

Consideramos un criterio muy importante para la viabilidad de la explotación. Hay que considerar que cuanto más duraderas sean las instalaciones, más tiempo disponemos para recuperar la inversión.

- Coste de inversión: Valor de ponderación 0.90

Este criterio califica negativamente las alternativas, ya que supone un mayor desembolso inicial, cuanto mayor sea el capital necesario para la puesta en marcha de la explotación.

-Potencia Requerida: Valor de ponderación 0.80

Este criterio califica positivamente aquellos equipos que cumplen con los requerimientos que la explotación plantea con una potencia reducida. Dado que el consumo de estos equipos es igual al producto de la potencia por el tiempo de utilización, una reducción en la potencia requerida supone una reducción del consumo del equipo, y de una posible reducción de las necesidades de potencia de la explotación (termino de potencia en factura).

## c) Mecanización.

### 1. Conjunto de criterios.

- Coste de inversión: Valor de ponderación 0.90

Este criterio califica negativamente las alternativas, ya que supone un mayor desembolso inicial, cuanto mayor sea el capital necesario para la puesta en marcha de la explotación.

-Eficiencia: Valor de ponderación 0.90

Este criterio tiene en cuenta la cantidad de pérdidas energéticas de un motor eléctrico en su funcionamiento corriente. Así pues, el equipo con menores pérdidas energéticas, mayoritariamente debidas a la necesidad de magnetización del estator, tendrá una mayor eficiencia energética, y una mayor potencia útil, por lo que generará menores consumos.

## d) Sistemas de ventilación.

### 1. Conjunto de criterios

-Vida útil: Valor de ponderación 0.80

-Coste de la inversión: Valor de ponderación 0.90

-Funcionalidad: Valor de ponderación 0.80

## 5. ASIGNACIÓN DE VALORES

Teniendo en cuenta las características de las alternativas planteadas anteriormente, justificaremos los valores que vamos a asignar a cada alternativa en función de cada criterio. Esta es una valoración subjetiva que se fundamenta en las ventajas e inconvenientes descritos anteriormente en la ponderación de los criterios.

### a) Climatización y ACS

|                      | Caldera Gasoil | Caldera Astilla | Caldera Pellets | Caldera Gasoil + Solar Térmica |
|----------------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|
| Vida útil            | 0.3            | 0.4             | 0.4             | 0.35                           |
| Coste de inversión   | 0.4            | 0.3             | 0.3             | 0.6                            |
| Seguridad Suministro | 0.5            | 0.2             | 0.2             | 0.5                            |

### b) Iluminación

|                    | Florescentes | VSAP | LED |
|--------------------|--------------|------|-----|
| Vida útil          | 0.2          | 0.3  | 0.6 |
| Coste de inversión | 0.5          | 0.4  | 0.2 |
| Potencia Requerida | 0.1          | 0.3  | 0.6 |

### c) Mecanización

|                    | Motores IE2 | Motores IE3 |
|--------------------|-------------|-------------|
| Coste de inversión | 0.6         | 0.4         |
| Eficiencia         | 0.2         | 0.6         |

### d) Sistema de ventilación

|                    | Ventilación Estática | Ventilación Dinámica |
|--------------------|----------------------|----------------------|
| Vida útil          | 0.8                  | 0.4                  |
| Coste de inversión | 0.6                  | 0.4                  |
| Funcionalidad      | 0.4                  | 0.5                  |

## 6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Una vez ponderado los criterios y asignado valores a las alternativas se procede al análisis multicriterio, que queda definido en las siguientes tablas.

### a) Climatización y ACS

| Criterios                      | Ponderación | Alternativas |      |      |       |
|--------------------------------|-------------|--------------|------|------|-------|
|                                |             | A1           | A2   | A3   | A4    |
| Vida útil                      | 0.9         | 0.3          | 0.4  | 0.4  | 0.35  |
|                                |             | 0.27         | 0.36 | 0.36 | 0.315 |
| Coste de inversión y operación | 0.9         | 0.4          | 0.3  | 0.3  | 0.6   |
|                                |             | 0.36         | 0.27 | 0.27 | 0.54  |
| Seguridad Suministro           | 0.8         | 0.5          | 0.2  | 0.2  | 0.5   |
|                                |             | 0.4          | 0.16 | 0.16 | 0.4   |
| Sumatorio                      |             | 1.03         | 0.79 | 0.79 | 1.255 |

### b) Iluminación

| Criterios                      | Ponderación | Alternativas |      |      |
|--------------------------------|-------------|--------------|------|------|
|                                |             | A1           | A2   | A3   |
| Vida útil                      | 0.9         | 0.2          | 0.3  | 0.6  |
|                                |             | 0.18         | 0.27 | 0.54 |
| Coste de inversión y operación | 0.9         | 0.5          | 0.4  | 0.2  |
|                                |             | 0.45         | 0.36 | 0.18 |
| Facilidad de montaje           | 0.8         | 0.1          | 0.3  | 0.6  |
|                                |             | 0.08         | 0.24 | 0.48 |
| Sumatorio                      |             | 0.71         | 0.87 | 1.2  |

### c) Mecanización

| Criterios          | Ponderación | Alternativas |      |
|--------------------|-------------|--------------|------|
|                    |             | A1           | A2   |
| Coste de inversión | 0.9         | 0.6          | 0.4  |
|                    |             | 0.54         | 0.36 |
| Eficiencia         | 0.8         | 0.2          | 0.6  |
|                    |             | 0.16         | 0.48 |
| Sumatorio          |             | 0.7          | 0.84 |

d) Sistema de ventilación

| Criterios          | Ponderación | Alternativas |      |
|--------------------|-------------|--------------|------|
|                    |             | A1           | A2   |
| Vida útil          | 0.9         | 0.8          | 0.4  |
|                    |             | 0.72         | 0.36 |
| Coste de inversión | 0.9         | 0.6          | 0.4  |
|                    |             | 0.54         | 0.36 |
| Funcionalidad      | 0.8         | 0.4          | 0.5  |
|                    |             | 0.32         | 0.4  |
| Sumatorio          |             | 1.58         | 1.12 |

## 7. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

En base a las tablas anteriores se escogerá la alternativa que presente mayor puntuación cada uno de los grupos.

- a) Se escoge caldera de gasoil con apoyo solar térmico ya que asegura la disponibilidad de suministro y presenta menores costes de inversión y operación. La vida útil se estima similar al resto de equipos, por lo que no es factor decisivo para su elección.
- b) Se escogen los equipos LED ya que aunque presentan el precio más elevado, su coste de operación es el menor, dada su superioridad en eficiencia. A su vez, son los equipos que presentan una mayor vida útil. La facilidad de instalación es similar en todas las alternativas, por lo que no supone un factor diferenciador.
- c) Se escogen motores eléctricos IE3 ya que aunque suponen una mayor inversión, su eficiencia es superior a los IE2 ya que estos pertenecen a una clase energética inferior y presentan mayores pérdidas energéticas.
- d) Se escoge un sistema de ventilación estático, dado que el consumo energético de este sistema es nulo, no presenta costes de mantenimiento significativos, y consigue una funcionalidad aceptable.

# MEMORIA

# Anejo III: SITUACIÓN ACTUAL

---

Alejandro Romero Esteban

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE Soria)- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,  
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# ÍNDICE ANEJO III: SITUACIÓN ACTUAL

## Contenido

|                                               |   |
|-----------------------------------------------|---|
| MEMORIA .....                                 | 1 |
| 1. PROCESO PRODUCTIVO .....                   | 3 |
| 1.1. Ciclo de madres.....                     | 3 |
| 1.2. Transición .....                         | 3 |
| 1.3. Cebo.....                                | 4 |
| 1.4. Raza Empleada .....                      | 4 |
| 2. Equipación de la Instalación .....         | 6 |
| 2.1 Silos .....                               | 6 |
| 2.2 Bomba de pozo profundo .....              | 6 |
| 2.3 Sistema de distribución de alimento ..... | 6 |
| 2.4 Ventilación.....                          | 6 |
| 3. Higiene .....                              | 7 |

# 1. PROCESO PRODUCTIVO

En este anejo a la memoria de Ingeniería del proceso se pretende realizar una descripción de todas las operaciones que se llevarán a cabo durante el proceso en la explotación, el ciclo de madres, y el proceso de cebo hasta que salen para su comercialización.

## 1.1. Ciclo de madres

El ciclo de madres comienza con la preparación de las nulíparas para su entrada en producción. Cuando las nulíparas alcanzan una edad de unos 8 meses y una condición corporal adecuada (2.5-3) se realiza una primera inseminación con semen muerto, con el objeto de mejorar el sistema defensivo local del útero, consiguiendo una mejor nidación de los embriones en el siguiente ciclo.

Una vez llega el siguiente ciclo, las hembras se alojan en alojamientos individuales, en las dependencias de cubrición-control, donde se detecta el celo por respuesta a un macho recela y se inseminan.

Una vez pasados 28 días, se podrá confirmar el embarazo, las hembras que no queden preñadas pasarán al siguiente lote.

Las hembras en las que sí ha sido confirmada la preñez pasarán a las dependencias de gestación confirmada, donde residirán en grupos, y se alojarán aquí hasta los cinco días previos al parto.

Cuando las cerdas se encuentran en los 5 días previos al parto, se les lleva a maternidad o sala de partos, donde residirán en alojamientos individuales. Se alojarán aquí hasta 21 días tras el parto, cuando se producirá el destete de la camada.

Tras el destete las cerdas se alojarían de nuevo en cubrición control, pasando 5 días de intervalo entre el destete y la nueva cubrición.

Las hembras son desechadas tras el sexto parto, por superar las necesidades de mantenimiento del animal la rentabilidad conseguida por la camada.

## 1.2. Transición

Una vez destetados y separados de la madre, los lechones pasan a la fase de transición, donde se pretende aclimatar a los animales al proceso productivo de cebo con un cambio de alimentación y condiciones ambientales progresivo. Los lechones entran en transición con un peso aproximado de 6.5-7 kg al destete, y salen de transición con un peso aproximado de 21 kg.

### 1.3. Cebo

Los cerdos permanecerán en fase de cebo hasta alcanzar un peso de entorno a los 100 kg, por lo que suelen alojarse unos 105 días en cebo. Hasta que entra el siguiente lote se realiza un vacío sanitario que dura 7 días.

#### 1.3.1 Condicionantes ambientales de la explotación

Tabla 1. Condiciones ambientales para alojamiento porcino

| Peso (Kg) | OCI | V max aire | Humedad Relativa        | % max CO2 | NH3 ppm |
|-----------|-----|------------|-------------------------|-----------|---------|
| 20        | 22  | 0.15       | 50-80<br>50-90<br>50-80 | 0.2       | 10      |
| 40        | 20  | 0.2        |                         |           |         |
| 68        | 19  |            |                         |           |         |
| 80        | 18  |            |                         |           |         |
| 100       | 16  |            |                         |           |         |

Guía MTDs del sector porcino MAPyA

Tabla 2. Temperatura indicada para alojamiento porcino

| Peso (Kg) | Suelo + paja | Hormigón + slat | Slat total |
|-----------|--------------|-----------------|------------|
| 20        | 17°C         | 20°C            | 22°C       |
| 40        | 15°C         | 18°C            | 20°C       |
| 68        | 13°C         | 17°C            | 19°C       |
| 80        | 11°C         | 16°C            | 18°C       |
| 100       | 9°C          | 14°C            | 16°C       |

Guía MTDs del sector porcino MAPyA

### 1.4. Raza Empleada

#### Large White.

Es una raza originaria del nordeste de Inglaterra. Es un cerdo uniformemente blanco, de orejas tiesas y patas largas, rústico y bien adaptado a la crianza al aire libre.

Esta raza destaca por sus buenas características maternas: fertilidad, capacidad lechera y productividad. Presenta también un buen rendimiento en cebo, alto crecimiento y buena calidad de la carne.

Su utilización, en los programas de hibridación, da como resultado estirpes de mayor porcentaje de carnes magras en la canal, función primordial en estos programas. Se utiliza habitualmente en cruces como línea materna. Es además, la mejor considerada, entre las razas mejoradas, en cuanto a resistencia.

Características más representativas de la raza Large White:

-Ganancia media Diaria 20-90 Kg (g/día), 725

-Índice de conversión 20-90 Kg (Kg/Kg), 3

Características de la carne:

-Espesor tocino dorsal a los 90 Kg (mm), 13.5 - 17.5

-Rendimiento de la canal a los 90 Kg, sin cabeza, 75%

-Longitud de la canal (cm), 99

-% piezas nobles, 62

-% estimado de magro en la canal, 52.5

## **2. Equipación de la Instalación**

Para que una explotación como la que planteamos en el presente proyecto tenga éxito y funcione correctamente se necesita que el manejo de la misma sea el adecuado y eso se consigue actualmente con unos equipos mecánicos que nos faciliten las tareas a realizar como la distribución del alimento, limpieza de la explotación,...etc.

### **2.1 Silos**

La explotación cuenta con silos de acero galvanizado de caída central equipados con sus correspondientes escaleras de acero hasta el techo, con compuerta de apertura desde el suelo y boca superior de llenado, visores y puertas de limpieza en cono. El ángulo de la tolva es de 65º lo cual favorece la evacuación del pienso, evitando retenciones. Se dispone de 2 silos en cada frontal de la nave, con una capacidad de 26000 Kg teniendo una previsión de almacenaje para 15 días de alimentación.

### **2.2 Bomba de pozo profundo**

Se utilizará para elevar el agua del pozo del que dispone la parcela hasta un depósito para su posterior distribución y consumo en la granja. La bomba empleada cuenta con una potencia de 1,5 kW, sumergida y autocebante, con una tubería e impulsión de 100 mm de polietileno.

### **2.3 Sistema de distribución de alimento**

La distribución del alimento se realiza de forma mecanizada en las dos naves, el pienso sale del silo y se distribuye por las naves a través de un circuito de dos líneas de transportador automático de espiral. Este sistema transporta el pienso de los dos silos emplazados en el lateral de las naves, hasta las bajantes que alimentan a los comederos.

### **2.4 Ventilación**

Las naves ganaderas disponen de una ventilación estática o natural a través de ventanales laterales y caballete central en cumbre, que mediante la instalación de un sistema automático de apertura y cierre, permite controlar la circulación del aire, consiguiéndose así una ventilación adecuada.

### 3. Higiene

Las medidas de higiene de protección contra contaminaciones externos con las que cuenta la explotación son las siguientes:

- vado sanitario a la entrada de la finca y cerramiento perimetral de la parcela.
- Desinfección de todos los vehículos que entran en la explotación.
- Obligatoriedad de duchado y empleo de ropa especial para todo el personal de la explotación así como personas ajenas a la explotación que visiten la misma por diferentes motivos.
- Cumplimiento de las distancias mínimas exigidas en la normativa.

Las medidas de higiene empleadas en el interior de la explotación son:

- Las naves realizan vacíos sanitarios de siete días entre lotes, con lo que se consigue una correcta limpieza y desinfección de las instalaciones.
- Los ventanales y las aperturas en cumbre disponen de tela mosquitera, con el objeto de impedir la entrada de distintos vectores a la explotación.
- Se realiza una limpieza periódica de comederos y bebederos.
- Se realiza una desinsectación y desratización periódica de las instalaciones.

**MEMORIA**  
**Anejo IV: INGENIERÍA DEL**  
**PROYECTO**

---

Alejandro Romero Esteban

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE Soria)- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,  
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# ÍNDICE ANEJO IV: INGENIERÍA DEL PROYECTO

## Contenido

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| MEMORIA .....                                                | 1  |
| EVALUACIÓN ENERGÉTICA.....                                   | 3  |
| PROCESO.....                                                 | 3  |
| 1.1. Reunión inicial .....                                   | 3  |
| 1.2. Solicitud de información.....                           | 3  |
| 1.3. Auditoria .....                                         | 3  |
| 1.4 Estudio de la explotación .....                          | 5  |
| Resumen MAEs .....                                           | 23 |
| DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS .....                   | 24 |
| 1.4. Estructura .....                                        | 24 |
| 1.5. Instalación de Fontanería .....                         | 24 |
| MATERIALES.....                                              | 25 |
| 2.1 Estructura .....                                         | 25 |
| Descripción y cálculo de las instalaciones proyectadas ..... | 26 |
| 3.1 Instalación eléctrica.....                               | 26 |
| 3.2 Instalación Solar Térmica .....                          | 28 |

# EVALUACIÓN ENERGÉTICA

## PROCESO

### 1.1. Reunión inicial

Para dar comienzo a la realización del proyecto, en primer lugar se realizará una reunión inicial entre promotor y proyectista, en la que se especificarán las expectativas e intenciones del promotor para con el proyecto, se dará a conocer la naturaleza de la explotación, volumen de trabajo, y tamaño de la misma. Así pues, con la información recogida de esta reunión, realizara una distribución pareto con la que fijar el alcance de la evaluación, una primera aproximación de la duración del proyecto y una primera toma de contacto con los posibles sistemas y equipos presentes en la explotación.

### 1.2. Solicitud de información

Durante esta primera fase, el proyectista requiere de la información presente en el cuestionario previo entregado en la reunión inicial, en el que figurará:

- Situación geográfica y superficie
- Persona de contacto en la explotación
- Horario de trabajo en la explotación
- Posibles usos de la energía (Sistemas de consumo)
- Horario de funcionamiento de equipos de consumo de uso común
- Proyecto o planos de la explotación si se conservan
- Inventario de equipos si se posee
- Existencia de equipos de energía renovable

Se solicitará a su vez el CUPS de la explotación o facturas de la compañía eléctrica suministradora por periodo de un ejercicio, así como facturas de combustible por periodo de un ejercicio.

### 1.3. Auditoria

Una vez realizada la toma de contacto con el sector y explotación objeto de estudio, se realizará una auditoría presencial en la empresa, visitando la totalidad de la explotación. La auditoría sirve para la realización de un inventariado exhaustivo de los sistemas y equipos susceptibles de realizar un consumo energético, así como un cálculo más preciso de los horarios de funcionamiento de cada sistema y equipo.

El termografiado de la explotación pone de manifiesto ciertas grietas en la cubierta, así como imprecisiones en el sellado de cerramientos, las cuales pueden tener severos efectos en los requerimientos de climatización.

Así pues, tras la auditoría el inventario de equipos de la explotación queda así:

Tabla inventario de equipos

| INVENTARIO DE EQUIPOS |                    |          |                    |
|-----------------------|--------------------|----------|--------------------|
| Ref                   | Ubicación          | Cantidad | Equipo             |
|                       | nave1              | 20       | Fluorescente 2x36W |
|                       | nave2              | 20       | Fluorescente 2x36W |
|                       | Aseos              | 6        | Fluorescente 2x36W |
|                       | Perimetral         | 24       | Vapor Sodio 150W   |
|                       | Muelle             | 2        | Fluorescente 1x58W |
|                       | motor ventanas     | 2        | motor              |
|                       | motor ventanas     | 2        | motor              |
|                       | termo              | 1        | TERMO              |
|                       | termo              | 1        | TERMO              |
|                       | motor alimentación | 1        | 1LA0 090-4YA       |
|                       | motor alimentación | 1        | 1LA0 090-4YA       |
|                       | motor bomba        | 1        | bomba              |
|                       | exterior           | 6        | Humidificadores    |
|                       | interior           | 6        | Humidificadores    |
|                       | oficina            | 1        | equipo TI          |

Presentándose como principales fuentes de consumo los sistemas de Iluminación, Climatización, Agua Caliente Sanitaria (ACS), mecanización y equipos TI.

Una vez inventariados los equipos, se debe realizar una relación de las características generales de cada uno, consiguendo la ficha técnica siempre que sea posible.

Para realizar cálculos posteriores es necesario conocer la potencia de cada equipo.

Y los horarios de funcionamiento de los sistemas mencionados quedan así:

| CÁLCULOS      |                        |        |     |           |             |          |           |
|---------------|------------------------|--------|-----|-----------|-------------|----------|-----------|
|               |                        | Inicio | Fin | Horas/día | Días/semana | Días/año | Horas/año |
| NAVE 1        | Iluminación            |        |     | 7         | 7           | 349      | 2443      |
|               | Motores ventanas       |        |     | 0,5       | 7           | 349      | 174,5     |
|               | Equipos TI             |        |     | 0,5       | 5           | 245      | 122,5     |
| NAVE 2        | Iluminación/clima      |        |     | 7         | 7           | 349      | 2443      |
|               | Motores alimentación   |        |     | 3         | 7           | 349      | 1047      |
| ASEOS         | Iluminación            |        |     | 0,5       | 7           | 349      | 174,5     |
| Climatización | Humidificadores        |        |     | 8         | 7           | 120      | 960       |
|               | motor bomba            |        |     | 0,5       | 7           | 349      | 174,5     |
| Muelles       | Iluminación Muelles    |        |     | 5         | 1           | 52       | 260       |
| EXTERIOR      | Iluminación Perimetral |        |     | 8         | 7           | 349      | 2792      |
| POCO USO      | CPD/archivo/materiales |        |     | 0,5       | 7           | 349      | 174,5     |

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA) EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA)

ANEJO IV: INGENIERIA DEL PROYECTO

| INVENTARIO DE EQUIPOS |                    |          |                    |            |            |                        |                    |                     |                 |                    |                |                         |                         |                    |               |
|-----------------------|--------------------|----------|--------------------|------------|------------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|---------------|
| Ref                   | Ubicación          | Cantidad | Equipo             | Marca      | Modelo     | Potencia eléctrica (W) | Potencia fría (kW) | Potencia calor (kW) | Horas uso anual | Horas equivalentes | Coef. Potencia | Consumo anual (kWh/año) | Consumo anual corregido | Potencia instalada | Sistema       |
|                       | nave1              | 20       | Fluorescente 2x36W | Phillips   |            | 90,00                  |                    |                     | 2443            | 1660               | 1              | 4397,40                 | 2987,96                 | 1800               | Iluminación   |
|                       | nave2              | 20       | Fluorescente 2x36W | Phillips   |            | 90,00                  |                    |                     | 2443            | 1660               | 1              | 4397,40                 | 2987,96                 | 1800               | Iluminación   |
|                       | Aseos              | 6        | Fluorescente 2x36W | Phillips   |            | 90,00                  |                    |                     | 175             | 119                | 1              | 94,23                   | 64,03                   | 540                | Iluminación   |
|                       | Perimetral         | 24       | Vapor Sodio 150W   | Phillips   |            | 166,30                 |                    |                     | 2792            | 1897               | 1              | 11143,43                | 7571,78                 | 3991,2             | Iluminación   |
|                       | Muelle             | 2        | Fluorescente 1x58W | Phillips   |            | 70,00                  |                    |                     | 260             | 177                | 1              | 36,40                   | 24,73                   | 140                | Iluminación   |
|                       | motor ventanas     | 12       | motor              | siemens    |            | 375                    |                    |                     | 175             | 119                | 0,78           | 612,50                  | 416,18                  | 4500               | ventilación   |
|                       | motor ventanas     | 12       | motor              | siemens    |            | 375                    |                    |                     | 175             | 119                | 0,78           | 612,50                  | 416,18                  | 4500               | ventilación   |
|                       | termo              | 1        | TERMO              |            | 75L        | 2000                   |                    |                     | 8760            | 5952               | 1              | 17520,00                | 11904,55                | 2000               | ACS           |
|                       | termo              | 1        | TERMO              |            | 25l        | 1000                   |                    |                     | 2813            | 1911               | 1              | 2812,77                 | 1911,23                 | 1000               | ACS           |
|                       | motor alimentación | 2        | 1LA0 090-4YA       | siemens    |            | 1100                   |                    |                     | 1047            | 711                | 0,81           | 1865,75                 | 1267,75                 | 2200               | mecanización  |
|                       | motor alimentación | 2        | 1LA0 090-4YA       | siemens    |            | 1100                   |                    |                     | 1047            | 711                | 0,81           | 1865,75                 | 1267,75                 | 2200               | mecanización  |
|                       | motor bomba        | 1        | bomba              | siemens    |            | 375                    |                    |                     | 175             | 119                | 0,78           | 51,04                   | 34,68                   | 375                | mecanización  |
|                       | exterior           | 6        | Humidificadores    | Panasonic  | S71-PU1E5A | 7667,168               | 7,1                | 8                   | 960             | 652                | 0,95           | 41954,75                | 28507,56                | 46003,0106         | Climatización |
|                       | interior           | 6        | Humidificadores    | Mitsubishi | PUH-2,5VKA | 6947,925               | 7,2                | 6,8                 | 960             | 652                | 0,98           | 39219,65                | 26649,11                | 41687,5509         | Climatización |
|                       | oficina            | 1        | equipo TI          |            |            | 70                     |                    |                     | 123             | 83                 | 0,5            | 4,29                    | 2,91                    | 70                 | Equipos TI    |

## **1.4 Estudio de la explotación**

### **1.4.1 Facturas**

Una vez recibidos los datos de facturas, ya sea a través del CUPS, o de las facturas físicas de la empresa eléctrica suministradora, se realiza una comprobación y desglose de cargos, por los que se estudiará término de potencia, energía consumida, y reactiva consumida, así como impuestos y otros cargos. Así pues, se calcula el precio del kwh como el importe facturado entre el consumo total, y se empleará este valor de referencia para el cálculo de cada una de las mejoras de ahorro y eficiencia. Una vez realizado este estudio obtenemos las siguientes tablas:

ANEJO IV: INGENIERIA DEL PROYECTO

| Periodo             | Desde                  | 01-ene     | 01-feb    | 01-mar    | 01-abr    | 01-may    | 01-jun    | 01-jul    | 01-ago    | 01-sep    | 01-oct    | 01-nov    | 01-dic    |
|---------------------|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                     | Hasta                  | 27-ene     | 28-feb    | 31-mar    | 30-abr    | 31-may    | 30-jun    | 31-jul    | 31-ago    | 30-sep    | 31-oct    | 30-nov    | 31-dic    |
|                     | Días                   | 31         | 28        | 31        | 30        | 31        | 30        | 31        | 31        | 30        | 31        | 30        | 31        |
| Potencia contratada | Contratada P1 (kW)     | 120        | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       |
|                     | Contratada P2 (kW)     | 120        | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       |
|                     | Contratada P3 (kW)     | 120        | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       |
|                     | Facturada P1 (kW)      | 113        | 115       | 102       | 102       | 102       | 102       | 102       | 102       | 102       | 108       | 102       | 113       |
|                     | Facturada P2 (kW)      | 168        | 108       | 124       | 102       | 102       | 120       | 102       | 102       | 102       | 115       | 110       | 113       |
|                     | Facturada P3 (kW)      | 117        | 102       | 102       | 108       | 102       | 117       | 102       | 102       | 102       | 108       | 102       | 102       |
|                     | Precio P1 (€/kW día)   | 0,162119   | 0,162946  | 0,162946  | 0,162946  | 0,162946  | 0,162946  | 0,162946  | 0,162946  | 0,162946  | 0,162946  | 0,162946  | 0,162946  |
|                     | Precio P2 (€/kW día)   | 0,099974   | 0,100484  | 0,100484  | 0,100484  | 0,100484  | 0,100484  | 0,100484  | 0,100484  | 0,100484  | 0,100484  | 0,100484  | 0,100484  |
|                     | Precio P3 (€/kW día)   | 0,022925   | 0,023042  | 0,023042  | 0,023042  | 0,023042  | 0,023042  | 0,023042  | 0,023042  | 0,023042  | 0,023042  | 0,023042  | 0,023042  |
|                     | Coste P1 (€)           | 567,902857 | 524,68612 | 515,23525 | 498,61476 | 515,23525 | 498,61476 | 515,23525 | 515,23525 | 498,61476 | 545,54321 | 498,61476 | 570,79984 |
|                     | Coste P2 (€)           | 520,664592 | 303,86362 | 386,2605  | 307,48104 | 317,73041 | 361,7424  | 317,73041 | 317,73041 | 307,48104 | 358,22546 | 331,5972  | 351,99545 |
|                     | Coste P3 (€)           | 83,148975  | 65,807952 | 72,858804 | 74,65608  | 72,858804 | 80,87742  | 72,858804 | 72,858804 | 70,50852  | 77,144616 | 70,50852  | 72,858804 |
|                     | Maxímetro P1 (kW)      | 113        | 115       | 97        | 88        | 92        | 79        | 86        | 83        | 90        | 108       | 95        | 113       |
|                     | Maxímetro P2 (kW)      | 140        | 108       | 124       | 95        | 15        | 120       | 90        | 92        | 86        | 115       | 110       | 113       |
|                     | Maxímetro P3 (kW)      | 117        | 95        | 86        | 108       | 74        | 117       | 95        | 86        | 86        | 108       | 83        | 90        |
|                     | Desvío de potencia (€) |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|                     | TOTAL (€)              | 1171,71642 | 894,35769 | 974,35455 | 880,75188 | 905,82446 | 941,23458 | 905,82446 | 905,82446 | 876,60432 | 980,91328 | 900,72048 | 995,65409 |

El cálculo de la potencia facturada se realiza en base al RD 1164/2001.

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA) EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA)

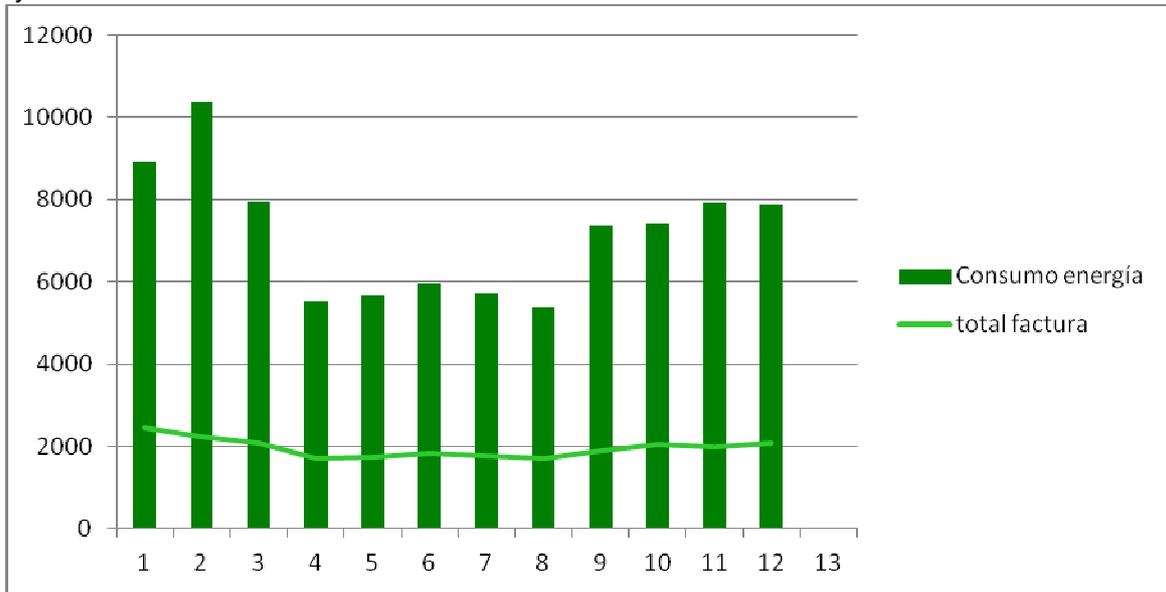
ANEJO IV: INGENIERIA DEL PROYECTO

|                 |                     |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------------|---------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Consumo energía | Consumo P1 (kWh)    | 1681,63889 | 2623,9657 | 1716,9444 | 1191,9444 | 1168,6111 | 1288,8889 | 1275,3842 | 1361,0653 | 1965,5556 | 2260      | 2141,6667 | 2027,5    |
|                 | Consumo P2 (kWh)    | 4497,97222 | 4756,3972 | 3672,2222 | 2508,4081 | 2332,7778 | 2381,9444 | 2583,8889 | 2251,1111 | 3432,7778 | 3417,2222 | 3937,7778 | 3949,4444 |
|                 | Consumo P3 (kWh)    | 2736,08333 | 2998,4609 | 2560      | 1820      | 2180      | 2274,7222 | 1841,6667 | 1742,5    | 1969,7222 | 1750,5556 | 1822,5    | 1893,0556 |
|                 | Consumo total (kWh) | 8916       | 10379     | 7949      | 5520      | 5681      | 5946      | 5701      | 5355      | 7368      | 7428      | 7902      | 7870      |
|                 | Precio P1 (€/kWh)   | 0,101362   | 0,126623  | 0,126623  | 0,126623  | 0,126623  | 0,126623  | 0,126623  | 0,120791  | 0,120791  | 0,120791  | 0,120791  | 0,120791  |
|                 | Precio P2 (€/kWh)   | 0,087903   | 0,109203  | 0,109203  | 0,109203  | 0,109203  | 0,109203  | 0,109203  | 0,106059  | 0,106059  | 0,106059  | 0,106059  | 0,106059  |
|                 | Precio P3 (€/kWh)   | 0,061655   | 0,080358  | 0,080358  | 0,080358  | 0,080358  | 0,080358  | 0,080358  | 0,080358  | 0,080358  | 0,080358  | 0,080358  | 0,080358  |
|                 | Coste P1 (€)        | 170,454281 | 332,25441 | 217,40466 | 150,92758 | 147,97304 | 163,20298 | 161,49297 | 164,40443 | 237,42142 | 272,98766 | 258,69406 | 244,90375 |
|                 | Coste P2 (€)        | 395,385252 | 519,41285 | 401,01768 | 273,92569 | 254,74633 | 260,11548 | 282,16842 | 238,75059 | 364,07698 | 362,42717 | 417,63677 | 418,87413 |
|                 | Coste P3 (€)        | 168,693218 | 240,95032 | 205,71648 | 146,25156 | 175,18044 | 182,79213 | 147,99265 | 140,02382 | 158,28294 | 140,67114 | 146,45246 | 152,12216 |
|                 | Descuento (%)       |            | 24,00%    | 24,00%    | 24,00%    | 24,00%    | 24,00%    | 24,00%    | 24,00%    | 24,00%    | 24,00%    | 24,00%    | 24,00%    |
|                 | TOTAL (€)           | 734,532751 | 830,38936 | 626,3455  | 434,03967 | 439,20386 | 460,64404 | 449,65707 | 412,81592 | 577,43382 | 589,82534 | 625,3153  | 620,08403 |

|           |                     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-----------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Reactiva  | Consumo P1 (kVArh)  |          | 222      | 377      | 29       | 13       | 35       | 53       | 8        | 20       | 64       | 334      | 422      |
|           | Consumo P2 (kVArh)  |          | 125      | 123      | 453      | 315      | 335      | 630      | 515      | 547      | 130      | 176      | 140      |
|           | Consumo P3 (kVArh)  |          | 27       | 12       | 40       | 51       | 50       | 115      | 40       | 151      | 17       | 90       | 202      |
|           | Exceso P1 (kVArh)   | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|           | Exceso P2 (kVArh)   | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|           | Exceso P3 (kVArh)   | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|           | Precio P1 (€/kVArh) | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 |
|           | Precio P2 (€/kVArh) | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 |
|           | Precio P3 (€/kVArh) | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 | 0,041554 |
|           | Coste P1 (€)        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|           | Coste P2 (€)        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
|           | Coste P3 (€)        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| TOTAL (€) | 0                   | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |          |

|         |                         |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |              |
|---------|-------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Factura | Coste total (€)         | 1906,24918 | 1724,7471 | 1600,7001 | 1314,7916 | 1345,0283 | 1401,8786 | 1355,4815 | 1318,6404 | 1454,0381 | 1570,7386 | 1526,0358 | 1615,7381 |              |
|         | IEE (5,11269632%) (€)   | 2003,70991 | 1812,9281 | 1682,539  | 1382,0129 | 1413,7955 | 1473,5524 | 1424,7832 | 1386,0585 | 1528,3787 | 1651,0457 | 1604,0574 | 1698,3459 |              |
|         | Alquiler de equipos (€) | 29         | 29        | 29        | 29        | 29        | 29        | 29        | 29        | 29        | 29        | 29        | 29        |              |
|         | IVA (21%) (€)           | 426,86908  | 386,80491 | 359,42319 | 296,3127  | 302,98706 | 315,53601 | 305,29447 | 297,16228 | 327,04953 | 352,8096  | 342,94204 | 362,74264 | <b>Total</b> |
|         | TOTAL FACTURA (€)       | 2459,57899 | 2228,733  | 2070,9622 | 1707,3256 | 1745,7826 | 1818,0884 | 1759,0777 | 1712,2207 | 1884,4282 | 2032,8553 | 1975,9994 | 2090,0885 | 23485,141    |

Por lo que podemos desarrollar en un gráfico la evolución del consumo a lo largo del ejercicio estudiado:

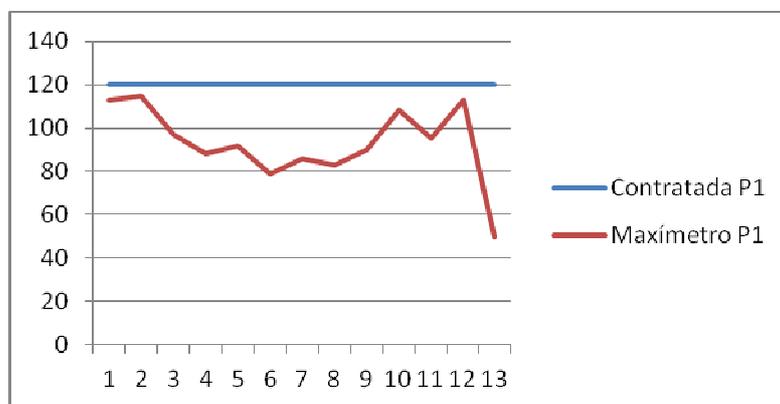


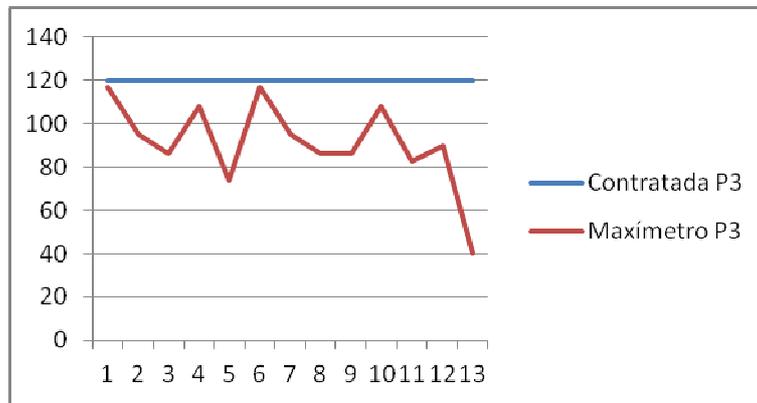
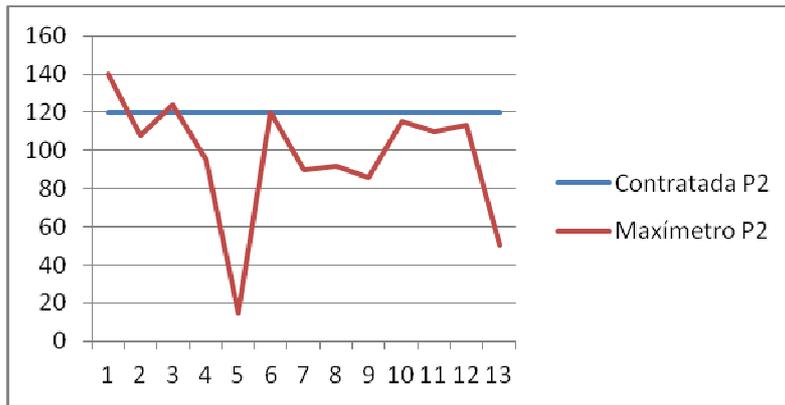
Como se puede observar, los mayores consumos aparecen en los meses de invierno, ya que aumentan las necesidades de climatización por las condiciones climáticas, y aumentan las necesidades de iluminación dada la menor duración de los días.

Una vez conocemos en profundidad los datos que nos proporciona la factura eléctrica, podemos realizar una comparación rápida de la potencia contratada con la evolución de los máxímetros, lo que nos permite plantear un ajuste rápido de potencia contratada, que luego será desarrollado en una de las MAES.

|               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Contratada P1 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Contratada P2 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Contratada P3 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Maxímetro P1  | 113 | 115 | 97  | 88  | 92  | 79  | 86  | 83  | 90  | 108 | 95  | 113 | 50  |
| Maxímetro P2  | 140 | 108 | 124 | 95  | 15  | 120 | 90  | 92  | 86  | 115 | 110 | 113 | 50  |
| Maxímetro P3  | 117 | 95  | 86  | 108 | 74  | 117 | 95  | 86  | 86  | 108 | 83  | 90  | 40  |

Obteniéndose la evolución de los máxímetros con respecto a los periodos P1, P2, y P3:





De este breve estudio concluimos que la potencia contratada más adecuada para la instalación actual es 110 kw, sin embargo, posteriormente se estudiará con mayor exactitud, pues la acción de otras mejoras de ahorro y eficiencia pueden presentar efectos sinérgicos y conseguirse una reducción de las necesidades de potencia de la explotación. Hemos de tener en cuenta que este estudio se hace en base únicamente a los datos de la factura, no se ha cruzado todavía con los datos obtenidos del inventario de equipos.

### 1.4.2 Cálculo de las necesidades de climatización

En base a los datos obtenidos de las dos estaciones meteorológicas de estudio, se obtienen los grados día necesarios en el emplazamiento como los grados día necesarios en cada una de las estaciones prorrateados a la distancia a la explotación de cada estación.

| Month starting | CDD           | HDD           | Total          |
|----------------|---------------|---------------|----------------|
| 01/01/2015     | 0             | 263           | 263            |
| 01/02/2015     | 1             | 241           | 242            |
| 01/03/2015     | 4             | 233           | 237            |
| 01/04/2015     | 11            | 150           | 161            |
| 01/05/2015     | 61            | 63            | 124            |
| 01/06/2016     | 159           | 16            | 175            |
| 01/07/2016     | 230           | 4             | 234            |
| 01/08/2016     | 232           | 4             | 236            |
| 01/09/2016     | 159           | 15            | 174            |
| 01/10/2016     | 48            | 81            | 129            |
| 01/11/2016     | 4             | 196           | 200            |
| 01/12/2016     | 0             | 283           | 283            |
| <b>Total</b>   | <b>909</b>    | <b>1549</b>   | <b>2458</b>    |
| <b>%</b>       | <b>36,98%</b> | <b>63,02%</b> | <b>100,00%</b> |

En base a estos datos, y sabiendo que las fichas técnicas de los equipos de climatización presentan potencia de frío y potencia de calor, la potencia empleada como potencia total del equipo en el inventario se calcula prorrateando la potencia de frío y la potencia de calor con el porcentaje de CDD y HDD que le corresponde.

### 1.4.3 Estudio y corrección del inventariado

Una vez conocida la potencia y las unidades de cada equipo, se calcula la potencia total del mismo, y con este dato y las horas de funcionamiento, se calcula el consumo tal que:

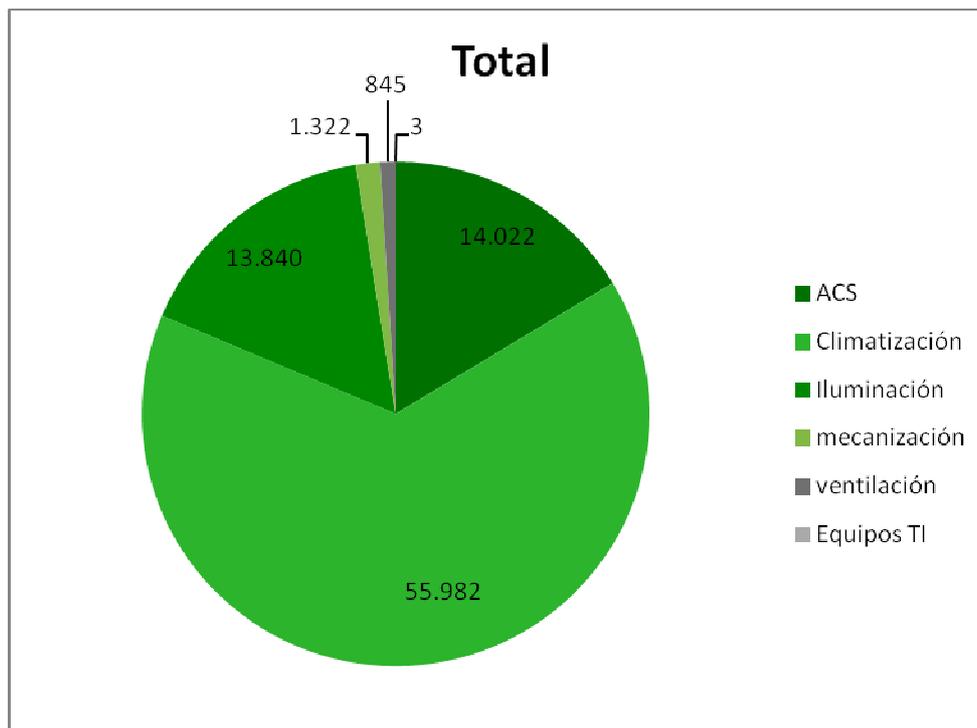
$$\text{Consumo} = \text{Potencia} \times \text{Horas de Funcionamiento}$$

Por lo que conocidos todos estos factores, calculamos el consumo total de la explotación, que, como es lógico, dicho valor obtenido diferirá en mayor o menor medida con el valor facturado en función de la exactitud de nuestro cálculo de horarios de funcionamiento. Por lo cual, para obtener un valor realista del consumo de cada equipo, se ajustan las horas de funcionamiento mediante un factor corrector que relaciona consumo facturado con consumo calculado.

### 1.4.4 Agrupación de consumos por sistemas

Una vez corregido el consumo, se realiza la sectorización de los consumos obteniéndose:

| Suma de Consumo anual corregido |               |                |
|---------------------------------|---------------|----------------|
| Sistemas                        | (kWh/año)     | %              |
| ACS                             | 14.022        | 16,30%         |
| Climatización                   | 55.982        | 65,08%         |
| Iluminación                     | 13.840        | 16,09%         |
| mecanización                    | 1.322         | 1,54%          |
| ventilación                     | 845           | 0,98%          |
| Equipos TI                      | 3             | 0,00%          |
| <b>Total general</b>            | <b>86.014</b> | <b>100,00%</b> |

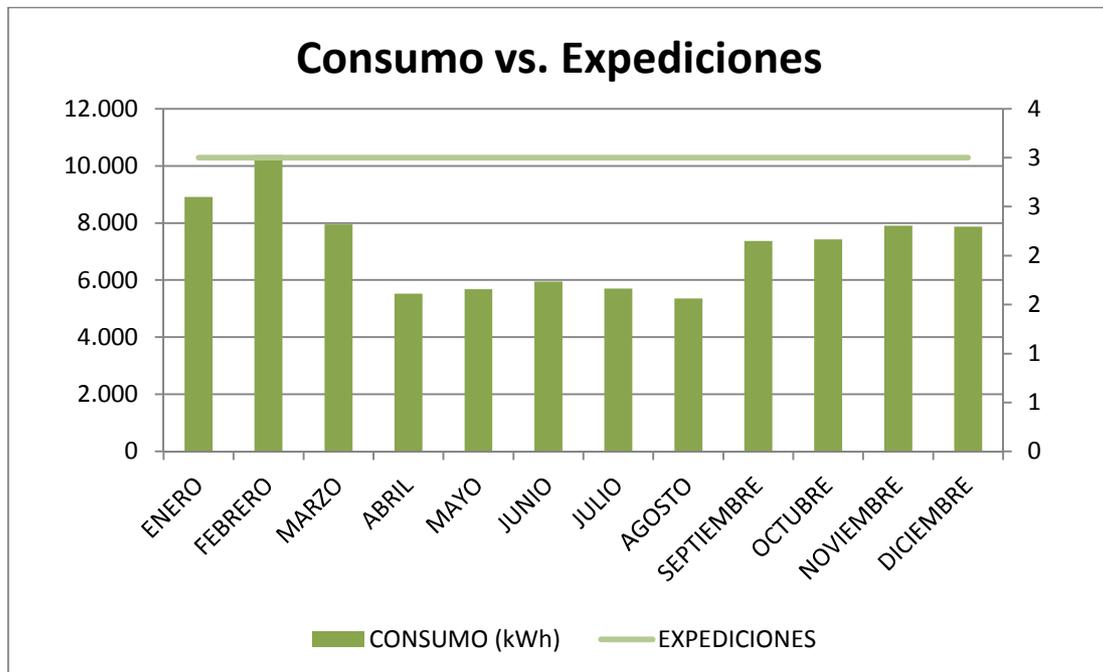


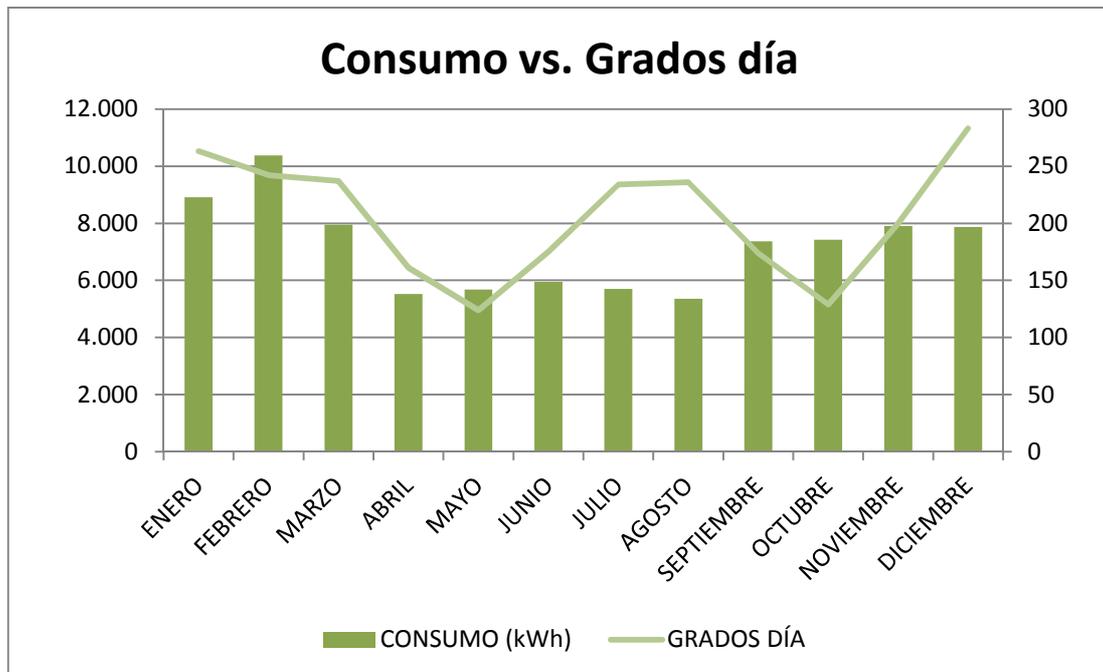
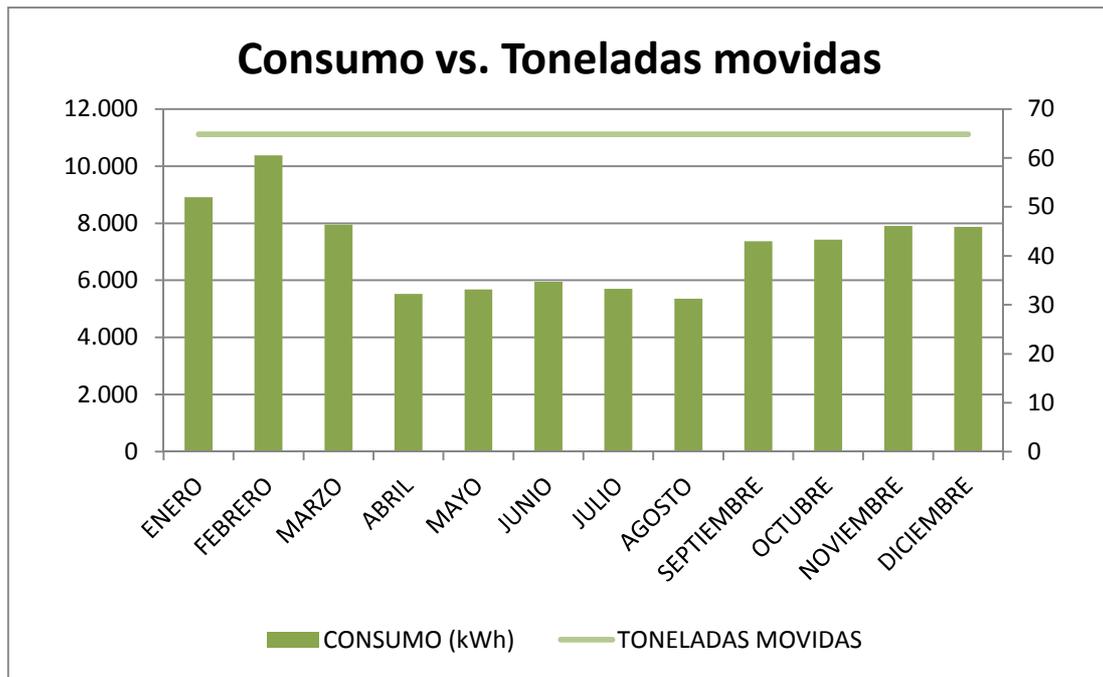
### 1.4.5 Cálculo de Ratios

El cálculo de ratios se realiza sobre la siguiente tabla de datos:

|              | CONSUMO (kWh) | TONELADAS MOVIDAS | EXPEDICIONES | GRADOS DÍA   |
|--------------|---------------|-------------------|--------------|--------------|
| ENERO        | 8.916         | 65                | 3            | 263          |
| FEBRERO      | 10.379        | 65                | 3            | 242          |
| MARZO        | 7.949         | 65                | 3            | 237          |
| ABRIL        | 5.520         | 65                | 3            | 161          |
| MAYO         | 5.681         | 65                | 3            | 124          |
| JUNIO        | 5.946         | 65                | 3            | 175          |
| JULIO        | 5.701         | 65                | 3            | 234          |
| AGOSTO       | 5.355         | 65                | 3            | 236          |
| SEPTIEMBRE   | 7.368         | 65                | 3            | 174          |
| OCTUBRE      | 7.428         | 65                | 3            | 129          |
| NOVIEMBRE    | 7.902         | 65                | 3            | 200          |
| DICIEMBRE    | 7.870         | 65                | 3            | 283          |
| <b>TOTAL</b> | <b>86.014</b> | <b>778</b>        | <b>36</b>    | <b>2.458</b> |

|                                                |        |
|------------------------------------------------|--------|
| Consumo global por superficie total (kWh/ m2)  | 143,36 |
| Consumo global por tonelada (kWh/t)            | 110,62 |
| Consumo climatización por grado día (kWh/GD)   | 22,78  |
| Consumo ACS por personal laboral (kWh/persona) | 35,33  |





Tomaremos el consumo anual por plaza como un indicador del progreso de la explotación producido por las mejoras de ahorro y eficiencia propuestas.  
 La explotación parte de un indicador de 28,67 kWh/plaza y año.

### 1.4.6 Cálculo y proyectado de mejoras de ahorro y eficiencia

#### 1.4.6.1 MAE1. Sustitución de pantallas fluorescentes por LED

Como primera medida de ahorro y energía se propone la sustitución de los fluorescentes de las naves por luminarias tipo LED. Se ha optado por tubos Phillips LED 2x22W o similares, realizándose una justificación económica del cambio y una visualización del resultado mediante DIALux.

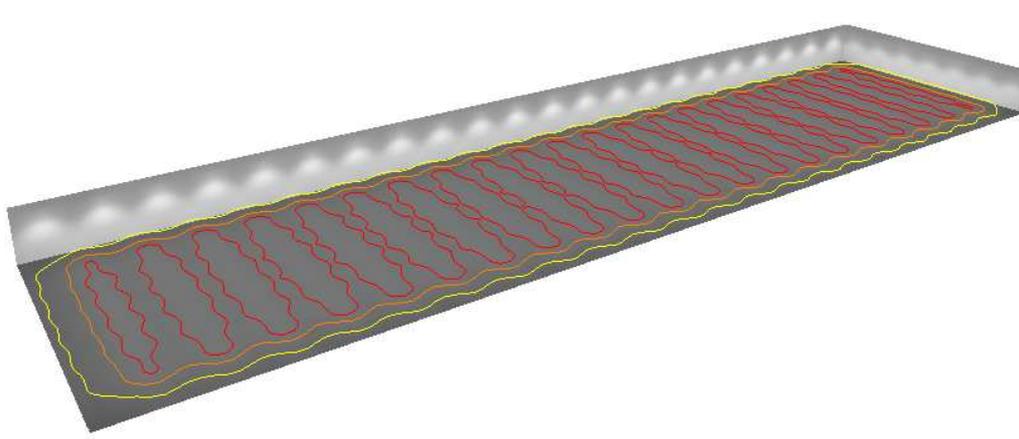
| JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA |          |                |                          |                               |                             |                  |                       |                                |                                     |
|-------------------------|----------|----------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Equipo actual           | Cantidad | Sustitución    | Consumo actual (kWh/año) | Consumo tras cambio (kWh/año) | Ahorro energético (kWh/año) | Coste actual (€) | Coste tras cambio (€) | Coste reposicion es actual (€) | Coste reposicion es tras cambio (€) |
| Fluorescente 2x36W      | 46       | Tubo LED 2x22W | 6.130,30                 | 4.345,75                      | 1.784,56                    | 1.673,80         | 1.186,55              | 217,29                         | 71,07                               |
|                         |          |                |                          |                               | 1.784,56                    |                  |                       |                                |                                     |

| Inversión (€)   | Ahorro anual (€) | PSRI (años) | PSRI (meses) |
|-----------------|------------------|-------------|--------------|
| 2.069,54        | 633,47           | 3,27        | 39,20        |
| <b>2.069,54</b> | <b>633,47</b>    | <b>3,27</b> | <b>39,20</b> |

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| Factor de emisión (kg CO2/kWh)    | 0,38     |
| Potencia instalada actual (kW)    | 4,14     |
| Potencia instalada propuesta (kW) | 2,02     |
| Diferencia de pot instalada (kW)  | 2,12     |
| Toneladas de CO2 evitadas         | 0,68     |
| Ahorro energético (kWh/año)       | 1.784,56 |
| Ahorro anual (€)                  | 633,47   |
| Inversión (€)                     | 2.069,54 |
| PSRI (años)                       | 3,27     |

La inversión a realizar sería de 2.069,54 €.

Como podemos observar, mediante esta medida de ahorro y eficiencia se consigue una reducción de la potencia necesaria de 2,02 kW, lo que supondría una reducción del consumo de 1.784,56 kWh de forma anual. Con estos datos la inversión se recuperaría en 3,27 años, lo que supone una cifra esperanzadora, dado que con el horario de funcionamiento que tiene la explotación (2443 horas/año) y la vida útil de los equipos LED (50.000 horas) se calcula que la sustitución de los equipos se debería realizar a los 20 años.



#### 1.4.6.2 Sustitución de campanas VSAP por LED

Como segunda medida de ahorro y energía se propone la sustitución de las campanas VSAP de las naves por luminarias tipo LED. Se ha optado por tubos Phillips CoreLine BPV80 o similares, realizándose una justificación económica del cambio.

La inversión a realizar sería de 9.600 €.

Como podemos observar, mediante esta medida de ahorro y eficiencia se consigue una reducción de la potencia necesaria de 2,07 kW, lo que supondría una reducción del consumo de 5.873 kWh de forma anual. Con estos datos la inversión se recuperaría en 8,46 años, lo que supone una cifra esperanzadora, dado que con el horario de funcionamiento que tiene la explotación (2792horas/año) y la vida útil de los equipos LED (50.000 horas) se calcula que la sustitución de los equipos se debería realizar a los 17 años.

Se adjunta el proyecto de DiaLux en el que se pueden ver las especificaciones técnicas de los nuevos equipos y la distribución de las luminarias para una iluminancia superior a 100 lux a la altura de los ojos del animal, que es el requerimiento establecido por ley.

### JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

|                        | Potencia (W) | Cantidad | Potencia instalada (kW) | Coste unitario energía (€/kWh) | Consumo (kWh) | Coste consumo energía (€) | Precio reposiciones (€) | Coste anual reposiciones (€) | Vida útil media (h) | Coste total (€) |
|------------------------|--------------|----------|-------------------------|--------------------------------|---------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------|
| Vapor Sodio 150W       | 166,3        | 24       | 3,9912                  | 0,27303739                     | 11.143        | 3.042,57                  | 35,75                   | 92,14                        | 26.000              | 3.134,71        |
| Philips CoreLine BPV80 | 80           | 24       | 1,92                    | 0,27303739                     | 5.361         | 1.463,66                  | 400,00                  | 536,06                       | 50.000              | 1.999,72        |

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Factor de emisión (kg CO2/kWh)        | 0,38     |
| Ahorro energético (kWh)               | 5.783    |
| Ahorro económico total (€)            | 1.134,99 |
| Inversión (€)                         | 9.600,00 |
| PSRI (años)                           | 8,46     |
| Diferencia de potencia instalada (kW) | 2,07     |
| Toneladas de CO2 evitadas             | 2,20     |

#### Especificaciones técnicas Philips Coreline BY121P G2

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| Potencia eléctrica (W)   | 155    |
| Precio (€)               | 520,00 |
| Flujo lumínico (lm)      | 20500  |
| Eficacia lumínica (lm/W) | 132    |
| Temperatura de color     | 4000   |
| IRC                      | >=80   |

### 1.4.6.3 Sustitución de Motores eléctricos

Como tercera medida de ahorro y energía se propone la sustitución de los motores eléctricos empleados en la distribución de alimento y mecanismos de las ventanas por motores similares de una clase de eficiencia energética superior.

#### Especificaciones

|                   |            |                         |
|-------------------|------------|-------------------------|
| Pares de polos    | 4          |                         |
| Revoluciones      | 1500       | rpm                     |
| Tensión           | 400        | V                       |
| Uso anual         | 1047       | horas/año               |
| Precio            | 0,27303739 | €/kWh                   |
| Potencia Nominal  | 1,1        | kW                      |
| Eficiencia IE2    | 0,64       |                         |
| Eficiencia IE3    | 0,848      |                         |
| Factor de emisión | 0,38       | kg CO <sub>2</sub> /kWh |

|                   |            |                         |
|-------------------|------------|-------------------------|
| Pares de polos    | 4          |                         |
| Revoluciones      | 1500       | rpm                     |
| Tensión           | 400        | V                       |
| Uso anual         | 174,5      | horas/año               |
| Precio            | 0,27303739 | €/kWh                   |
| Potencia Nominal  | 0,375      | kW                      |
| Eficiencia IE2    | 0,54       |                         |
| Eficiencia IE3    | 0,96       |                         |
| Factor de emisión | 0,38       | kg CO <sub>2</sub> /kWh |

Mediante las siguientes formulas calculamos el ahorro que se consigue al pasar de motores IE2 presentes en la explotación, a una clase de eficiencia energética superior IE3:

$$\text{Ahorro} = CV \times 0,736 \times (1/\eta_{IE1} - 1/\eta_{IE2}) \times \text{Precio} \times t$$

$$\eta = (\text{Potencia mecánica}) / (\text{Potencia eléctrica absorbida}) = (\text{Potencia eléctrica absorbida} - \text{pérdidas}) / (\text{Potencia eléctrica absorbida})$$

Se realiza por tanto un estudio detallado del consumo, ahorro energético e inversión a realizar para cada cambio de motor:

Motor 1.1 kW

|                                  | MOTOR IE2 | MOTOR IE3 |              |
|----------------------------------|-----------|-----------|--------------|
| POTENCIA ÚTIL (kW)               | 0,70      | 0,93      |              |
| EFICIENCIA                       | 0,64      | 0,85      | IEC 60034-40 |
| POTENCIA ABSORBIDA (kW)          | 1,1       | 1,1       |              |
| PÉRDIDAS A PLENA CARGA           | 0,396     | 0,17      |              |
| AHORRO DE POTENCIA               | -         | 0,2288    |              |
| NÚMERO DE HORAS DE FUNCIONAMIENT | 1047      | 1047      |              |
| SOBRE COSTE MOTOR IE2 (€)        |           | 176,88    |              |
| AHORRO ENERGÍA ANUAL (kWh/AÑO)   |           | 239,5536  |              |
| AHORRO ECONÓMICO (€/AÑO)         |           | 120,52    |              |
| PERIODO DE RECUPERACIÓN          |           | 1,47      |              |
| Toneladas de CO2                 |           | 0,09      |              |

Motor 0.375 kW

|                                  | MOTOR IE2 | MOTOR IE3 |              |
|----------------------------------|-----------|-----------|--------------|
| POTENCIA ÚTIL (kW)               | 0,20      | 0,36      |              |
| EFICIENCIA                       | 0,54      | 0,96      | IEC 60034-40 |
| POTENCIA ABSORBIDA (kW)          | 0,375     | 0,375     |              |
| PÉRDIDAS A PLENA CARGA           | 0,1725    | 0,02      |              |
| AHORRO DE POTENCIA               | -         | 0,1575    |              |
| NÚMERO DE HORAS DE FUNCIONAMIENT | 174,5     | 174,5     |              |
| SOBRE COSTE MOTOR IE2 (€)        |           | 97,88     |              |
| AHORRO ENERGÍA ANUAL (kWh/AÑO)   |           | 27,48375  |              |
| AHORRO ECONÓMICO (€/AÑO)         |           | 14,48     |              |
| PERIODO DE RECUPERACIÓN          |           | 6,76      |              |
| Toneladas de CO2 evitadas        |           | 0,01      |              |

Este cálculo se reproduce para el cambio de la totalidad de los motores de la explotación, obteniéndose:

|              | nº Motores | Inversión (€)   | Ahorro (€/AÑO) | PSRI (años)       | Ahorro (kWh)    | Ahorro (%)        | CO2 evitado(tn)    |
|--------------|------------|-----------------|----------------|-------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| 1,1kW        | 4          | 707,52          | 482,0687619    |                   | 958,2144        |                   |                    |
| 0,375kW      | 25         | 2447            | 361,8871218    |                   | 687,09375       |                   |                    |
| <b>Total</b> | <b>29</b>  | <b>3.154,52</b> | <b>843,96</b>  | <b>3,73777831</b> | <b>1.645,31</b> | <b>1,91282926</b> | <b>0,625217097</b> |

La inversión a realizar sería de 3.154,52€.

En este caso la reducción del consumo no viene dada por la reducción de la potencia del equipo nuevo frente al sustituido, sino por el mayor aprovechamiento de la energía. Los motores IE3 presentan menos pérdidas, por lo que requieren menos energía para realizar el mismo trabajo. Con estos datos la inversión se recuperaría en 3,73 años. En este caso no tiene sentido la comparación del periodo simple de retorno de la inversión frente a la vida útil, dada la longevidad de estos equipos.

#### 1.4.6.4 Sellado de grietas en cubierta y cerramientos

Tras la realización de una termografía de toda la explotación quedaron de manifiesto la existencia de dos grietas de importancia en la cubierta, y varias grietas de menor trascendencia en los cerramientos. La presencia de grietas en la cubierta representa un importante problema energético, pues dado que el aire caliente asciende, es a través de la cubierta por la que se producen aproximadamente el 70% de las pérdidas de calor. Se plantea el llenado y sellado de dichas grietas con un producto sellador elástico de base polimérica, que proporcione un aislamiento de calidad y evite puentes térmicos.

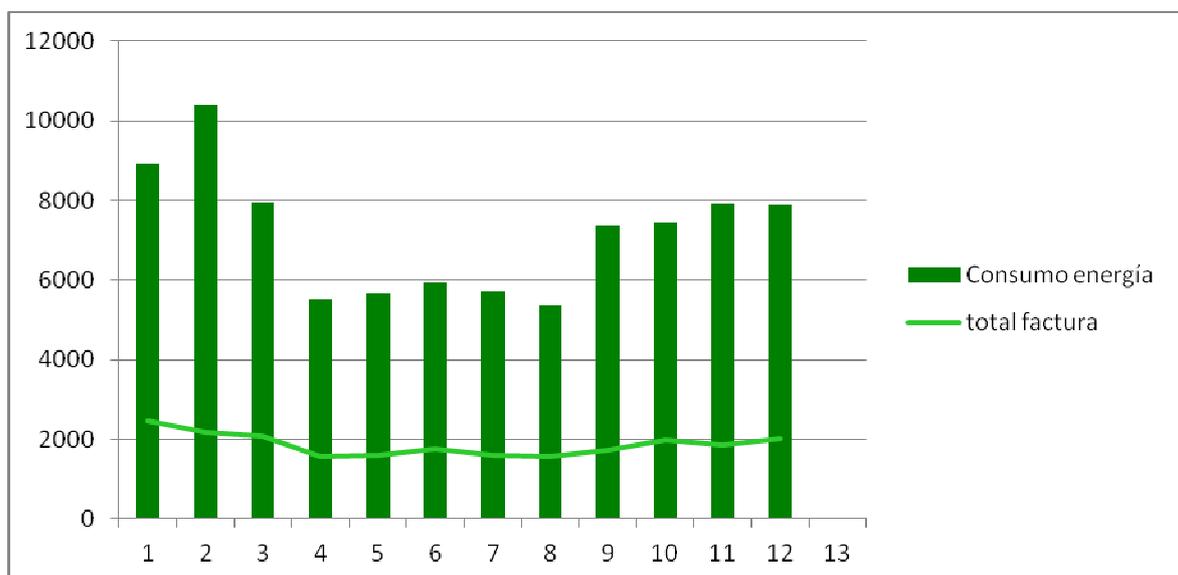
Los beneficios tanto energéticos como económicos de esta acción son de difícil cuantificación, y dado que es considerada una medida de mantenimiento totalmente necesaria no se calcula una justificación económica. La inversión a realizar sería de 77,76€.

#### 1.4.6.5 Análisis de las facturas

Tras un primer análisis en base a los datos recogidos únicamente en las facturas facilitadas por el promotor se determinó que la potencia contratada más adecuada para la explotación eran 110kW, pero tras la realización del resto de mejoras de ahorro y eficiencia, se lleva a cabo una reducción de las necesidades de potencia de la explotación gracias al empleo de equipos más eficientes de 5kW, por lo que, se realiza el cálculo de la factura con una potencia contratada de 105kW y una reducción de 5kW en todos los máxímetros. Se pone de manifiesto así, el efecto sinérgico entre unas mejoras de ahorro y eficiencia y otras.

Con esta simple acción no se produce una mejora del desempeño energético, ya que no se consigue ningún ahorro en el consumo energético, sin embargo se produce una mejora de la competitividad de la explotación, ya que lo que se consigue es un ahorro económico cuantificado en 1.020,55€ de forma anual.

Los cálculos realizados son los siguientes.





PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA) EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA)

ANEJO IV: INGENIERIA DEL PROYECTO

| Periodo             | Desde                  | 01-ene     | 01-feb     | 01-mar     | 01-abr     | 01-may     | 01-jun     | 01-jul     | 01-ago     | 01-sep     | 01-oct     | 01-nov     | 01-dic     |
|---------------------|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                     | Hasta                  | 27-ene     | 28-feb     | 31-mar     | 30-abr     | 31-may     | 30-jun     | 31-jul     | 31-ago     | 30-sep     | 31-oct     | 30-nov     | 31-dic     |
|                     | Días                   | 31         | 28         | 31         | 30         | 31         | 30         | 31         | 31         | 30         | 31         | 30         | 31         |
|                     |                        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Potencia contratada | Contratada P1 (kW)     | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        |
|                     | Contratada P2 (kW)     | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        |
|                     | Contratada P3 (kW)     | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        | 105        |
|                     | Facturada P1 (kW)      | 108        | 110        | 92         | 89,25      | 89,25      | 89,25      | 89,25      | 89,25      | 89,25      | 103        | 90         | 108        |
|                     | Facturada P2 (kW)      | 184,5      | 103        | 136,5      | 90         | 89,25      | 124,5      | 89,25      | 89,25      | 89,25      | 110        | 105        | 108        |
|                     | Facturada P3 (kW)      | 115,5      | 90         | 89,25      | 103        | 89,25      | 115,5      | 90         | 89,25      | 89,25      | 103        | 89,25      | 89,25      |
|                     | Precio P1 (€/kW día)   | 0,162119   | 0,162946   | 0,162946   | 0,162946   | 0,162946   | 0,162946   | 0,162946   | 0,162946   | 0,162946   | 0,162946   | 0,162946   | 0,162946   |
|                     | Precio P2 (€/kW día)   | 0,099974   | 0,100484   | 0,100484   | 0,100484   | 0,100484   | 0,100484   | 0,100484   | 0,100484   | 0,100484   | 0,100484   | 0,100484   | 0,100484   |
|                     | Precio P3 (€/kW día)   | 0,022925   | 0,023042   | 0,023042   | 0,023042   | 0,023042   | 0,023042   | 0,023042   | 0,023042   | 0,023042   | 0,023042   | 0,023042   | 0,023042   |
|                     | Coste P1 (€)           | 542,774412 | 501,87368  | 464,721992 | 436,287915 | 450,830846 | 436,287915 | 450,830846 | 450,830846 | 436,287915 | 520,286578 | 439,9542   | 545,543208 |
|                     | Coste P2 (€)           | 571,801293 | 289,795856 | 425,198046 | 271,3068   | 278,014107 | 375,30774  | 278,014107 | 278,014107 | 269,04591  | 342,65044  | 316,5246   | 336,420432 |
|                     | Coste P3 (€)           | 82,0829625 | 58,06584   | 63,7514535 | 71,19978   | 63,7514535 | 79,84053   | 64,28718   | 63,7514535 | 61,694955  | 73,573106  | 61,694955  | 63,7514535 |
|                     | Maxímetro P1 (kW)      | 108        | 110        | 92         | 83         | 87         | 74         | 81         | 78         | 85         | 103        | 90         | 108        |
|                     | Maxímetro P2 (kW)      | 135        | 103        | 119        | 90         | 10         | 115        | 85         | 87         | 81         | 110        | 105        | 108        |
|                     | Maxímetro P3 (kW)      | 112        | 90         | 81         | 103        | 69         | 112        | 90         | 81         | 81         | 103        | 78         | 85         |
|                     | Desvío de potencia (€) |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| TOTAL (€)           | 1196,658668            | 849,735376 | 953,671492 | 778,794495 | 792,596406 | 891,436185 | 793,132133 | 792,596406 | 767,02878  | 936,510124 | 818,173755 | 945,715094 |            |

PROYECTO DE MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA) EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA)

ANEJO IV: INGENIERIA DEL PROYECTO

|                        |                          |                    |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |
|------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| <b>Consumo energía</b> | Consumo P1 (kWh)         | 1681,638889        | 2623,96574        | 1716,94444        | 1191,94444        | 1168,61111        | 1288,88889        | 1275,38415        | 1361,06526        | 1965,55556        | 2260              | 2141,66667        | 2027,5            |                    |
|                        | Consumo P2 (kWh)         | 4497,972222        | 4756,39722        | 3672,22222        | 2508,40811        | 2332,77778        | 2381,94444        | 2583,88889        | 2251,11111        | 3432,77778        | 3417,22222        | 3937,77778        | 3949,44444        |                    |
|                        | Consumo P3 (kWh)         | 2736,083333        | 2998,46095        | 2560              | 1820              | 2180              | 2274,72222        | 1841,66667        | 1742,5            | 1969,72222        | 1750,55556        | 1822,5            | 1893,05556        |                    |
|                        | Consumo total (kWh)      | 8916               | 10379             | 7949              | 5520              | 5681              | 5946              | 5701              | 5355              | 7368              | 7428              | 7902              | 7870              |                    |
|                        | Precio P1 (€/kWh)        | 0,101362           | 0,126623          | 0,126623          | 0,126623          | 0,126623          | 0,126623          | 0,126623          | 0,120791          | 0,120791          | 0,120791          | 0,120791          | 0,120791          |                    |
|                        | Precio P2 (€/kWh)        | 0,087903           | 0,109203          | 0,109203          | 0,109203          | 0,109203          | 0,109203          | 0,109203          | 0,106059          | 0,106059          | 0,106059          | 0,106059          | 0,106059          |                    |
|                        | Precio P3 (€/kWh)        | 0,061655           | 0,080358          | 0,080358          | 0,080358          | 0,080358          | 0,080358          | 0,080358          | 0,080358          | 0,080358          | 0,080358          | 0,080358          | 0,080358          |                    |
|                        | Coste P1 (€)             | 170,4542811        | 332,254414        | 217,404656        | 150,927581        | 147,973045        | 163,202978        | 161,492967        | 164,404434        | 237,421421        | 272,98766         | 258,694058        | 244,903753        |                    |
|                        | Coste P2 (€)             | 395,3852523        | 519,412846        | 401,017683        | 273,925691        | 254,746332        | 260,115479        | 282,168418        | 238,750593        | 364,076978        | 362,427172        | 417,636773        | 418,874128        |                    |
|                        | Coste P3 (€)             | 168,6932179        | 240,950325        | 205,71648         | 146,25156         | 175,18044         | 182,792128        | 147,99265         | 140,023815        | 158,282938        | 140,671143        | 146,452455        | 152,122158        |                    |
|                        | Descuento (%)            |                    | 24,00%            | 24,00%            | 24,00%            | 24,00%            | 24,00%            | 24,00%            | 24,00%            | 24,00%            | 24,00%            | 24,00%            | 24,00%            |                    |
|                        | <b>TOTAL (€)</b>         | <b>734,5327512</b> | <b>830,389364</b> | <b>626,345503</b> | <b>434,039673</b> | <b>439,20386</b>  | <b>460,644045</b> | <b>449,657067</b> | <b>412,81592</b>  | <b>577,433817</b> | <b>589,825341</b> | <b>625,315298</b> | <b>620,08403</b>  |                    |
| <b>Reactiva</b>        | Consumo P1 (kVArh)       |                    | 222               | 377               | 29                | 13                | 35                | 53                | 8                 | 20                | 64                | 334               | 422               |                    |
|                        | Consumo P2 (kVArh)       |                    | 125               | 123               | 453               | 315               | 335               | 630               | 515               | 547               | 130               | 176               | 140               |                    |
|                        | Consumo P3 (kVArh)       |                    | 27                | 12                | 40                | 51                | 50                | 115               | 40                | 151               | 17                | 90                | 202               |                    |
|                        | Exceso P1 (kVArh)        | 0                  | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |                    |
|                        | Exceso P2 (kVArh)        | 0                  | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |                    |
|                        | Exceso P3 (kVArh)        | 0                  | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |                    |
|                        | Precio P1 (€/kVArh)      | 0,041554           | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          |                    |
|                        | Precio P2 (€/kVArh)      | 0,041554           | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          |                    |
|                        | Precio P3 (€/kVArh)      | 0,041554           | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          | 0,041554          |                    |
|                        | Coste P1 (€)             | 0                  | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |                    |
|                        | Coste P2 (€)             | 0                  | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |                    |
|                        | Coste P3 (€)             | 0                  | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |                    |
| <b>TOTAL (€)</b>       | <b>0</b>                 | <b>0</b>           | <b>0</b>          | <b>0</b>          | <b>0</b>          | <b>0</b>          | <b>0</b>          | <b>0</b>          | <b>0</b>          | <b>0</b>          | <b>0</b>          | <b>0</b>          |                   |                    |
| <b>Factura</b>         | Coste total (€)          | 1931,191419        | 1680,12474        | 1580,01699        | 1212,83417        | 1231,80027        | 1352,08023        | 1242,7892         | 1205,41233        | 1344,4626         | 1526,33547        | 1443,48905        | 1565,79912        |                    |
|                        | IEE (5,11269632%) (€)    | 2029,927371        | 1766,02442        | 1660,79847        | 1274,8427         | 1294,77847        | 1421,20799        | 1306,32924        | 1267,0414         | 1413,20089        | 1604,37236        | 1517,29026        | 1645,85368        |                    |
|                        | Alquiler de equipos (€)  | 22,78              | 22,33             | 58                | 29                | 29                | 29                | 29                | 29                | 29                | 29                | 29                | 29                |                    |
|                        | IVA (21%) (€)            | 431,068548         | 375,554427        | 360,947678        | 273,806966        | 277,993479        | 304,543677        | 280,41914         | 272,168694        | 302,862186        | 343,008196        | 324,720956        | 351,719272        |                    |
|                        | <b>TOTAL FACTURA (€)</b> | <b>2483,775919</b> | <b>2163,90884</b> | <b>2079,74614</b> | <b>1577,64966</b> | <b>1601,77195</b> | <b>1754,75166</b> | <b>1615,74838</b> | <b>1568,21009</b> | <b>1745,06307</b> | <b>1976,38056</b> | <b>1871,01122</b> | <b>2026,57295</b> | <b>22464,59045</b> |
|                        | Consumo anterior         | 2459,578987        | 2228,73304        | 2070,96218        | 1707,32555        | 1745,7826         | 1818,08843        | 1759,07765        | 1712,22074        | 1884,42822        | 2032,85532        | 1975,9994         | 2090,08855        | 23485,14066        |
|                        |                          |                    |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | Ahorro            |                   | 1020,550209       |                    |

## Resumen MAEs

|                                                           | Ahorro (kWh) | Ahorro (%)    | Ahorro (€)      | Reducción de potencia instalada (kW) | Inversión (€)    | PSRI (años) | PSRI (meses) | tCO2 evitadas |
|-----------------------------------------------------------|--------------|---------------|-----------------|--------------------------------------|------------------|-------------|--------------|---------------|
| MAE 1: SUSTITUCIÓN DE LAS PANTALLAS FLUORESCENTES POR LED | 1.694        | 1,97%         | 608,80          | 2,12                                 | 2.069,54         | 3,40        | 40,79        | 0,64          |
| MAE 2: SUSTITUCIÓN DE LAS CAMPANAS VSAP POR LED           | 5.783        | 6,72%         | 1.134,99        | 2,07                                 | 9.600,00         | 8,46        | 101,50       | 2,20          |
| MAE 3: SUSTITUCIÓN DE MOTORES ELECTRICOS                  | 1.645        | 1,91%         | 843,96          | 0,00                                 | 3.154,52         | 3,74        | 44,85        | 0,63          |
| MAE 4: ANÁLISIS DE LAS FACTURAS ELÉCTRICAS                | 0            | 0,00%         | 1.020,55        | 0,00                                 | 0,00             | 0,00        | 0,00         | 0,00          |
| <b>TOTAL</b>                                              | <b>9.122</b> | <b>10,61%</b> | <b>3.608,30</b> | <b>4,19</b>                          | <b>14.824,06</b> | <b>4,11</b> | <b>49,30</b> | <b>3,47</b>   |

## DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

### 1.4. Estructura

Se proyecta una estructura con objeto de portar los captadores solares térmicos y anclarlos a la cubierta, así como dotarlos de la inclinación y orientación ideal para su desempeño. La estructura no tiene grandes requerimientos mecánicos dado la baja carga que suponen los captadores, pero la ligereza y simplicidad son dos características muy a tener en cuenta a la hora de su diseño. Ligereza ya que esta estructura portante se ubicará en la cubierta, que previos cálculos, se ha determinado que soportará una sobrecarga de 2 kg/m<sup>2</sup>, cantidad que no se debe rebasar con el peso conjunto de estructura y captadores con el fin de no tener que someter la cubierta a revisión y dimensionado de refuerzos. Para cumplir con dichos requisitos se opta por la construcción de dicha estructura con aluminio.

Dado que la instalación solar térmica cuenta con 20 captadores dispuestos en series de 5, requeriremos cuatro estructuras iguales.

Se calcula un peso máximo de la estructura y los captadores llenos, en funcionamiento de 800 kg, que al dividirlos entre los 840 m<sup>2</sup> de la cubierta, obtenemos una carga de 0.95 kg/m<sup>2</sup>, inferior a los 2 kg/m<sup>2</sup>.

### 1.5. Instalación de Fontanería

Se proyecta una instalación de fontanería renovada con objeto de dar apoyo a la caldera de gasoil empleada en la instalación de partida, disminuyendo los costes energéticos de la explotación. Para ello se realiza un corte y empalme del circuito anterior previo a la caldera, que conducirá el fluido caloportador hasta los captadores solares de la cubierta, y de vuelta a la caldera, volviendo a conectar con la instalación de partida.

La relación de piezas y materiales empleados en dicha instalación vienen reflejados en el listado de piezas presente en el documento II Planos.

# MATERIALES

## 2.1 Estructura

Para la estructura soporte de los captadores solares se ha optado por estructuras prefabricadas para superficie inclinada para 5 captadores, consistentes en:

- Pletina de sujeción del raíl. 8 unidades por estructura
- Perfil para sujeción de captadores en aluminio. 2 unidades por estructura
- Abracaderas de aluminio. 20 unidades por estructura
- Tornillería. 32 unidades por estructura.

## Descripción y cálculo de las instalaciones proyectadas

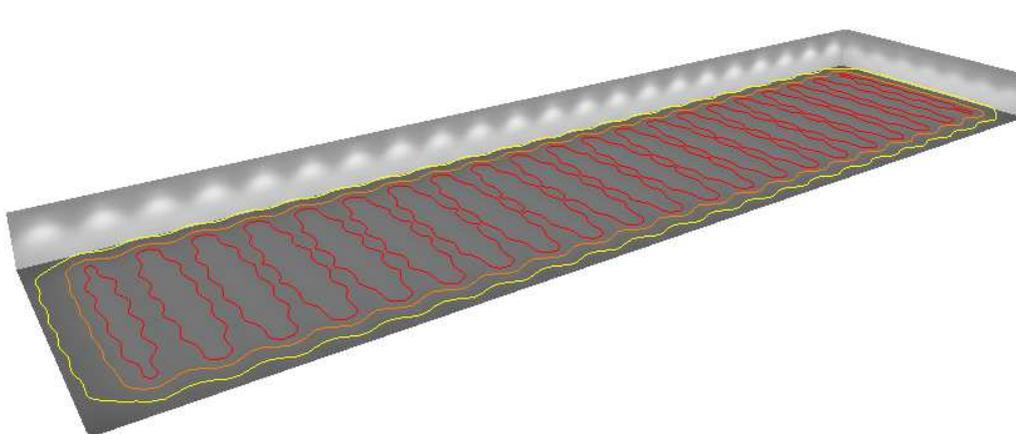
### 3.1 Instalación eléctrica

#### 3.1.1 Luminarias

Para la instalación de las nuevas luminarias se aprovecharán los puntos de luz ya existentes, de modo que no se requiere actuación en el cableado y conexiones. Al emplearse luminarias de potencias siempre inferiores a los equipos de partida, la instalación eléctrica no presenta inconveniente, y queda sobredimensionada.

Se procede por tanto, a la sustitución de campanas VSAP y fluorescentes existentes en la instalación por luminarias tipo LED, ya que aunque presentan un precio de compra muy superior a las luminarias empleadas, presentan consumos reducidos y alta luminosidad.

Como se puede observar en el Anejo IX Fichas Técnicas y según los cálculos en Anejo IV Evaluación Energética la luminancia de los equipos proyectados es superior a la luminancia de los equipos existentes, de forma que, como se puede apreciar en el diagrama generado por DIALux, se obtiene una mayor calidad lumínica aun con equipos de una potencia inferior a las luminarias empleadas en un principio.



| Isolinias del plano útil |       |    |                                       |
|--------------------------|-------|----|---------------------------------------|
| 1. Valor                 | 200.0 | lx | <input type="color" value="#ffff00"/> |
| 2. Valor                 | 250.0 | lx | <input type="color" value="#ffa500"/> |
| 3. Valor                 | 280.0 | lx | <input type="color" value="#ff0000"/> |

Se conservará el número de luminarias instaladas en la explotación dado que el promotor del proyecto consideró como baja la calidad lumínica de la explotación en un principio, por lo que no se plantea una disminución y redistribución de los puntos de luz conforme la mayor luminosidad de las nuevas luminarias.

### 3.1.2 Mecanización

La instalación previa de mecanización contaba con 12 motores por nave para el control de las ventanas, así como con dos motores por nave para el transporte de pienso, más un motor adicional que acciona la bomba que da servicio a las dos naves, impulsando el agua desde el depósito hasta los alojamientos. No se ha tenido en cuenta para este estudio el motor que acciona la bomba del pozo, pues al contar con una bomba de pozo profundo las diferencias en eficiencia no compensan el desembolso inicial y los costes de instalación.

Para la sustitución de estos motores, se ha optado por equipos de la misma potencia, y similar alojamiento, de forma que su instalación no requiera de modificaciones en la instalación eléctrica, ni exista problema alguno de espacio o anclajes, empleando los mismos que los equipos previos.

Así pues, la única diferencia existente entre los motores previos y los proyectados son la clase de eficiencia energética.

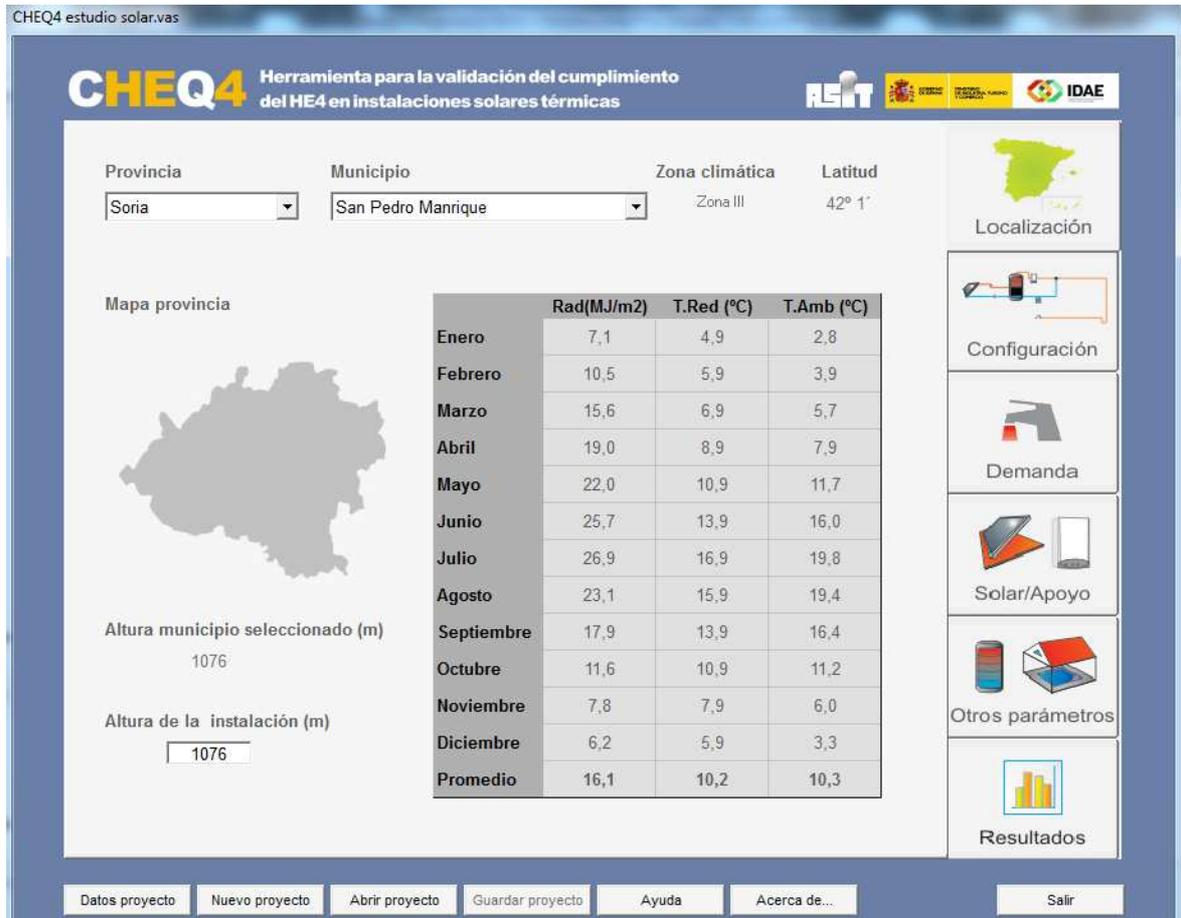
La instalación de los nuevos equipos es sencilla, y basta con desconectar de tensión la instalación por medio del diferencial, se realiza la desconexión de los terminales, y se retira la tornillería.

De este modo, se libera el motor del mecanismo sobre el que actúa, se monta el equipo nuevo, se fija a los anclajes, se conectan los nuevos terminales y la instalación está lista para poner a tensión, realizando una comprobación del sentido de giro de los motores. Si el sentido de giro no es el adecuado basta con alternar dos de los tres terminales presentes en cada motor, de forma que se invierte el sentido de giro.

### 3.2 Instalación Solar Térmica

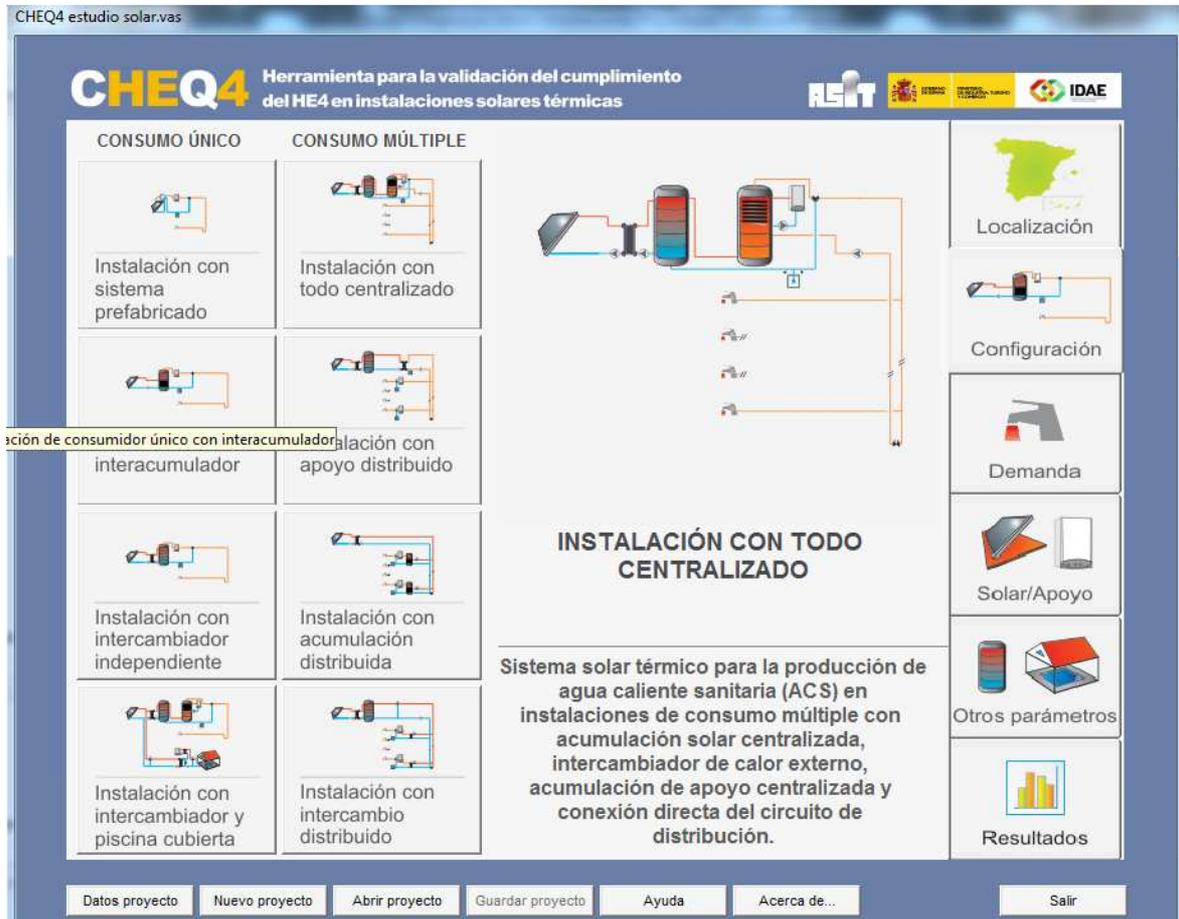
Para el cálculo de la instalación solar térmica se empleará CHEQ4.2, un software libre desarrollado por el MAGRAMA, que si bien es cierto, está pensado para el dimensionado de instalaciones solares de viviendas, los cálculos son similares a una explotación, y únicamente difieren en el volumen demandado.

En primer lugar debemos cumplimentar los datos del emplazamiento de la instalación:



El programa automáticamente nos calcula la radiación incidente, la temperatura del agua de red, y la temperatura ambiental media de forma mensual.

Posteriormente debemos decidir qué tipo de instalación pretendemos instalar:



En nuestro caso se plantea una instalación con captación y acumulación centralizada, y puntos de consumo distribuidos.

El siguiente punto es el cálculo de la demanda. El programa realiza este cálculo en función del tipo de vivienda y número de dormitorios, calculando el número de personas equivalentes, para luego aplicar un coeficiente de consumo por persona. De este modo, si el proyectista conoce la demanda de la explotación, basta con invertir los cálculos hasta hallar el número de viviendas y dormitorios equivalentes a la explotación. Para conocer el consumo de la explotación se emplea la hoja de cálculo.

| DATOS DE ENTRADA    |           |      |                |
|---------------------|-----------|------|----------------|
| Variables tomadas   |           |      |                |
| Cp agua             | kJ/(kg·K) | 4,18 |                |
| Densidad            | kg/l      | 1    |                |
| Parideras           |           | 300  |                |
|                     | 1 kWh     | 3600 | kJ             |
| Demanda ACS DB HE 4 |           |      |                |
| Parideras           |           | 21   | l/paridera día |

| Variables supuestas  |       |           |
|----------------------|-------|-----------|
| Tª red               | 12    | °C        |
| Tª final             | 65    | °C        |
| Tª inicio ciclo      | 45    | °C        |
| Rendimiento          | 35    | %         |
|                      | 30    | %         |
| Usuarios duchas      | 90    | pax/ducha |
|                      | 1890  | l/ día    |
| Tiempo pérdidas (tp) | 12    | h         |
|                      | 43200 | s         |
| Días laborables      | 349   | días      |
| Solar térmica        | No    |           |

Siendo la temperatura de red la media establecida para el emplazamiento por el Apéndice B del DB HE y el tiempo de pérdidas el periodo comprendido para que el agua vuelva a temperatura de red desde la temperatura final.

| CÁLCULOS                                  |               |             |            |
|-------------------------------------------|---------------|-------------|------------|
| <b>Q = m Cp ΔT</b>                        |               |             |            |
| Mantenimiento de la temperatura del termo |               |             |            |
| Calor inicial                             | Qj=           | 16615,5     | kJ         |
| Potencia pérdidas total                   | Pp=           | 0,384618056 | kW         |
| Calor mantenimiento                       | Qm=           | 6270        | KJ         |
| Tiempo calentamiento                      | tc=           | 6270        | s          |
|                                           | tc=           | 1,7417      | h          |
| Tiempo pérdidas mto.                      | tpm=          | 16302       | s          |
|                                           | tpm=          | 4,53        | h          |
| Tiempo ciclo                              | tciclo=tc+tpm | 22572       | s          |
| Número de ciclos                          | ciclos=       | 3,83        | ciclos/día |
| Consumo diario mto.                       | Qmd=          | 7           | kWh/día    |
| Consumo anual mto.                        | Qma=          | 2433        | kWh/año    |
| Consumo anual mto. con rto.               | Qma(rto)=     | 8111        | kWh/año    |
| Calentamiento de agua utilizada           |               |             |            |
| Calor diario requerido                    | Qr=           | 418711      | kJ/día     |
|                                           | Qr=           | 116,309     | kWh/día    |
| Consumo anual                             | Qa=           | 40592       | kWh/año    |
| Consumo anual con rto.                    | Qa(rto)=      | 115976      | kWh/año    |
| Gasto anual                               |               | 13917       | €/año      |

El cálculo del calor requerido diariamente corresponde a un cálculo de estados termodinámicos mediante un balance de energía. Una vez calculados los estados del ciclo, no tenemos más que realizar el producto del calor necesario en un ciclo, por el número de ciclos diarios, obtenidos de la división de las 24 horas del día entre el tiempo de ciclo.

Siendo el calor inicial, el calor necesario para elevar la temperatura del agua desde temperatura de red hasta temperatura final, el calor de mantenimiento el calor necesario para incrementar 10°C la temperatura y el tiempo de calentamiento, el tiempo necesario para conseguir dicho incremento.

El consumo económico ha sido calculado mediante el producto del consumo anual con rendimiento por el factor de equivalencia energética de la gasolina (1l de gasolina equivale aproximadamente a 10kWh) y por el precio actual del litro de la gasolina, siendo este 1.20€/litro.

CHEQ4 estudio.solar.vas

**CHEQ4** Herramienta para la validación del cumplimiento del HE4 en instalaciones solares térmicas

RSIT 

**CONSUMO ÚNICO**

Aplicación:

Número de...:

Demanda calculada (l/día a 60 °C): 

**CONSUMO MÚLTIPLE**

|        | Viviendas                        | Dormitorios                    | Personas | Litros/día |
|--------|----------------------------------|--------------------------------|----------|------------|
| Tipo A | <input type="text" value="100"/> | <input type="text" value="1"/> | 150,0    | 3.150      |
| Tipo B | <input type="text" value="0"/>   | <input type="text" value="0"/> | 0,0      | 0          |
| Tipo C | <input type="text" value="0"/>   | <input type="text" value="0"/> | 0,0      | 0          |
| Tipo D | <input type="text" value="0"/>   | <input type="text" value="0"/> | 0,0      | 0          |

Demanda calculada (l/día a 60 °C): 3.150

**CONSUMO TOTAL**

Otras demandas (l/día a 60°C):

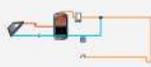
Demanda total (l/día a 60°C): 3.150

**OCUPACIÓN ESTACIONAL (%)**

|  | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|  | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
|  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

**CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA EXIGIDA**

Localización 

Configuración 

Demanda 

Solar/Apoyo 

Otros parámetros 

Resultados 

Datos proyecto | Nuevo proyecto | Abrir proyecto | Guardar proyecto | Ayuda | Acerca de... | Salir

Una vez determinados estos cálculos básicos, se obtiene que la explotación es equivalente a 100 viviendas tipo A con un único dormitorio.

Una vez conocida la demanda, se especifica los captadores empleados. En este caso, el programa no contaba con los captadores buscados, por lo que se seleccionó aquel que presentaba unas características similares.

Posteriormente se especifican las características del circuito primario y secundario, y del sistema de apoyo.

CHEQ4 estudio solar.vas

**CHEQ4** Herramienta para la validación del cumplimiento del HE4 en instalaciones solares térmicas

ASIT  

**CAPTADORES**

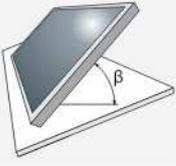
Empresa:

Marca/Modelo:

**AVISO:**  
Verificar la existencia y vigencia de la certificación del captador seleccionado.

Datos de ensayo

|               |          |
|---------------|----------|
| Área (m2)     | 2,364    |
| n0 (-)        | 0,784    |
| a1 (W/m2K)    | 4,25     |
| a2 (W/m2K2)   | 0,0072   |
| Qtest(l/hm2)  | 85,04    |
| k50           | 0,94     |
| Laboratorio   | SPF      |
| Certificación | NP-28310 |



Localización 

Configuración 

Demanda 

Solar/Apoyo 

Otros parámetros 

Resultados 

**CAMPO DE CAPTADORES**

Núm. captadores:  Captadores en serie:  Pérdidas sombras (%):

Orientación (°):  Inclinación (°):  Área total captadores (m2): 47,28

**CIRCUITO PRIMARIO / SECUNDARIO**

Caudal prim.(l/h):  Anticongelante (%):  Long. circuito (m):

Diám. tubería (mm):  Esp. aislante (mm):  Aislante:

**SISTEMA DE APOYO**

Tipo de sistema:

Tipo de combustible:



Pestaña para la definición de los sistemas s

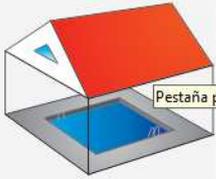
Datos proyecto | Nuevo proyecto | Abrir proyecto | Guardar proyecto | Ayuda | Acerca de... | Salir

Por último se especifican otros parámetros de la instalación:

CHEQ4 estudio solar.vas

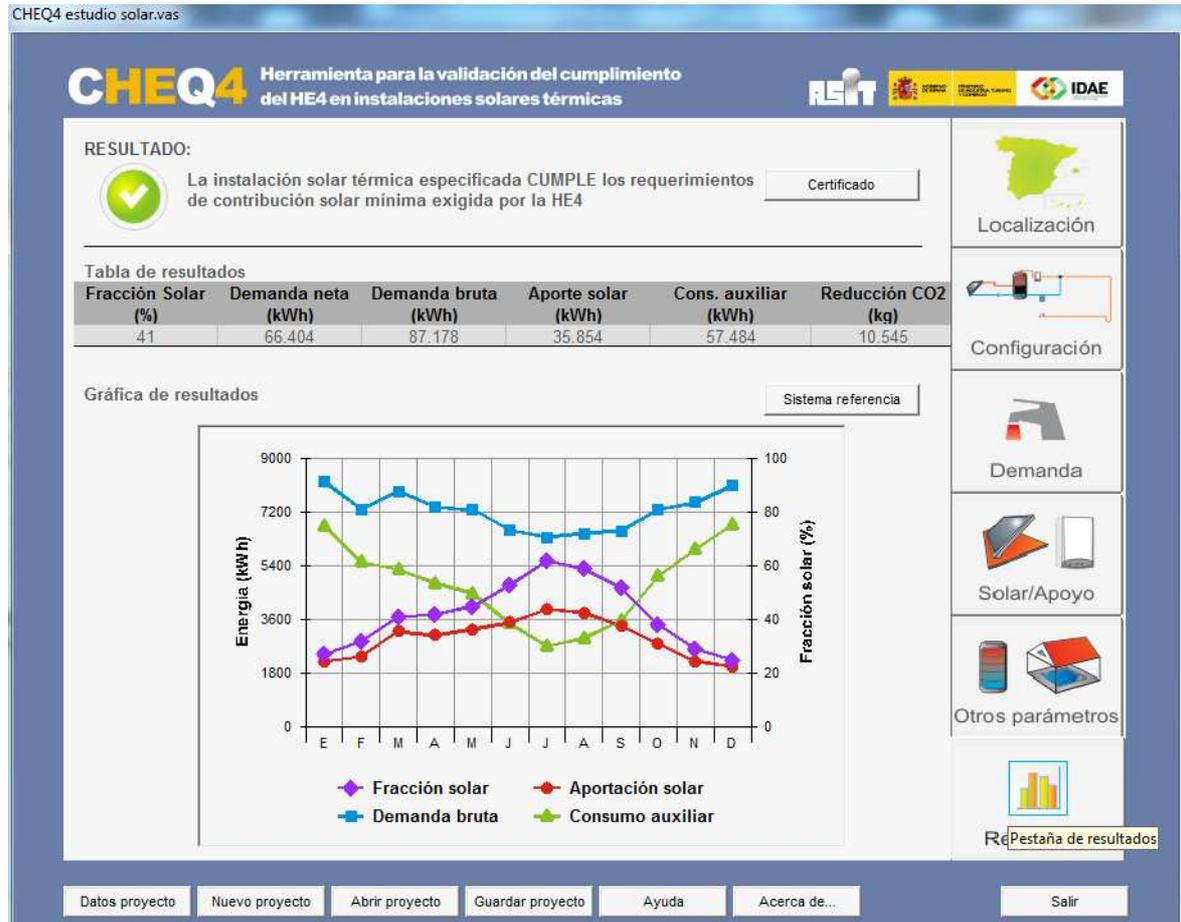
**CHEQ4** Herramienta para la validación del cumplimiento del HE4 en instalaciones solares térmicas

RSIT 

|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>VOLUMEN DE ACUMULACIÓN</b><br>Volumen total (l) <input type="text" value="2500"/><br><br>Vol/Área (l/m <sup>2</sup> ) 52,88                                                                               | <b>VOLUMEN ACUMULACIÓN SUBESTACIONES</b><br>Tipo A (l) <input type="text"/><br>Tipo B (l) <input type="text"/><br>Tipo C (l) <input type="text"/><br>Tipo D (l) <input type="text"/><br>Volumen total (l) 0<br>Vol/Área (l/m <sup>2</sup> )                   | <br>Localización     |
| <b>DISTRIBUCIÓN</b><br>Long. circuito (m) <input type="text" value="60"/><br>Diám.tubería (mm) <input type="text" value="16"/><br>Esp. aislante (mm) <input type="text" value="25"/> T. imp.(°C) <input type="text" value="45"/><br>Aislante <input type="text" value="espuma elastomérica"/> | <b>DISTRIBUCIÓN SUBESTACIONES</b><br>Long. total (m) <input type="text" value="38"/><br>Diám. tubería (mm) <input type="text" value="16"/><br>Esp. aislante (mm) <input type="text" value="25"/><br>Aislante <input type="text" value="espuma elastomérica"/> | <br>Configuración    |
| <b>PISCINA CUBIERTA</b><br>Altura (m) <input type="text"/><br>Apertura diaria (h) <input type="text"/><br>Superficie lámina (m <sup>2</sup> ) <input type="text"/><br>Humedad relativa (%) <input type="text"/>                                                                               | Temp. ambiente (°C) <input type="text"/><br>Temp. piscina (°C) <input type="text"/><br>Renov. volumen día (%) <input type="text"/><br>Ocupación (pers/m <sup>2</sup> ) <input type="text"/>                                                                   | <br>Solar/Apoyo      |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                               | <br>Otros parámetros |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                               | <br>Resultados     |

Datos proyecto   Nuevo proyecto   Abrir proyecto   Guardar proyecto   Ayuda   Acerca de...   Salir

Y se obtienen los resultados, comprobando si con la instalación seleccionada se cumplen los requisitos impuestos por la explotación.



Como se puede observar en el gráfico anterior, la instalación cubre de media anual el 35,6% del consumo, por lo que, al calcular ese porcentaje del consumo anual supone la aportación de 41.287,45 kWh, suponiendo un ahorro económico anual de 4.954,49 €.

El esquema y elementos empleados en la instalación solar térmica vienen descritos con detalle en el Documento Planos.

Tras implementar todas las mejoras de ahorro y eficiencia propuestas el indicador de progreso que obtenemos es de 10,17 kWh/plaza y año, lo que supone un descenso de 18,50 kWh/plaza.

**MEMORIA**  
**Anejo V: EJECUCIÓN Y PUESTA**  
**EN MARCHA**

# ÍNDICE ANEJO V: EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

## Contenido

|                                                  |   |
|--------------------------------------------------|---|
| MEMORIA .....                                    | 1 |
| 1. INTRODUCCIÓN.....                             | 3 |
| 2. PROYECTO DE ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN.....     | 3 |
| 2.1. Relación de Actividades.....                | 3 |
| 2.2 Calendario de Ejecución.....                 | 4 |
| 3. PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA..... | 4 |
| 3.1 Identificación de las actividades .....      | 4 |
| 3.2 Reconocimiento de los tiempos.....           | 5 |
| 4. DIAGRAMA DE GANTT.....                        | 7 |

# 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se pretende describir la ejecución y puesta en marcha de la evaluación energética de la explotación de porcino. Para ello es necesario describir las actividades y como se van a desarrollar en el tiempo, cuya frecuencia originará un calendario de actuaciones.

Posteriormente mediante un diagrama de Gantt se determinará el tiempo máximo necesario para su ejecución, en el que se reflejará la distribución de las actividades necesarias para la instalación de los nuevos equipos.

## 2. PROYECTO DE ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN

### 2.1. Relación de Actividades

Se describen las actividades necesarias para la realización del estudio y la puesta en marcha tras la implementación de las mejoras de desempeño energético de la explotación ganadera. Se han clasificado en apartados, para cada uno de los cuales se ha estimado un tiempo de ejecución en función del volumen y la complejidad que requiera:

- 1.- Solicitud de información y facturas al promotor tales como:
  - CUPS o facturas eléctricas del ejercicio anterior
  - Facturas de suministro de combustible del ejercicio anterior
  - Proyecto eléctrico de la explotación
  - Planos de la explotación
  - Horario de funcionamiento de equipos de uso común
  - Cuestionario Previo
- 2.- Realización de visita a las instalaciones y auditoria energética
  - Inventariado de equipos susceptibles de realizar consumos energéticos
  - Calculo de horas de funcionamiento de cada uno de los equipos anteriores
  - Termografiado de la explotación
- 3.- Estudio de la explotación
  - Estudio de facturas
  - Calculo de necesidades de climatización del emplazamiento
  - Estudio y corrección en el inventariado
  - Agrupación de consumos por Sistemas
  - Calculo de ratios
  - Calculo y proyectado de mejoras de ahorro y eficiencia (MAES)
- 4.- Tramitación de licencias y permisos
- 5.- Instalación eléctrica
  - Descarga de material
  - Instalación de los nuevos componentes

## 6.- Instalación de fontanería

- Descarga de material
- Corte y desmantelado de anteriores equipos inservibles
- Montaje e instalación de estructura portadora
- Instalación de captadores en cubierta
- Montaje y ensamblado de nuevos elementos conductores
- Montaje y ensamblado de equipos de control
- Llenado del circuito primario con fluido caloportador
- Purgado del circuito
- Comprobación y puesta en marcha

## 2.2 Calendario de Ejecución

La realización de un calendario de ejecución supone la estimación de la duración de cada una de las actividades indicadas en la anterior relación, que contendrá la duración global para la puesta en marcha de la explotación que se plantea.

Si todas las operaciones se realizasen consecutivamente, la ejecución del proyecto sería de 83 días laborables, sin embargo no sucede así en la realidad, puesto que no es necesario que las actuaciones sean consecutivas, algunas de ellas son independientes y por lo tanto se pueden ir ejecutando de forma simultánea. No es necesario que se haya finalizado una para que comience la siguiente.

Se estima que la evaluación comenzará el 17 de julio de 2017, y finalicen el 20 de Octubre de 2017.

## 3. PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

### 3.1 Identificación de las actividades

A continuación se especifica el orden a seguir para la ejecución de las actividades que conforman la ejecución del proyecto.

**Tabla 1. Identificación de las Acciones**

| ACTIVIDAD                              | ORDEN |
|----------------------------------------|-------|
| Solicitud de información y facturas    | 1     |
| visita a las instalaciones y auditoria | 2     |
| Estudio de la explotación              | 3     |
| Tramitación de licencias y permisos    | 4     |
| Instalación eléctrica                  | 5     |
| Instalación de fontanería              | 6     |

### 3.2 Reconocimiento de los tiempos

Los tiempos de ejecución de las diferentes actividades vendrán descritos por:

-Tiempo Pert (Program Evaluation & Review Techique): El Tiempo Pert, se basa en la descomposición sistemática del proyecto en una serie de tareas parciales o actividades con el objetivo de incorporar racionalmente en la planificación, gestión, seguimiento y control de dichas actividades durante la vida del mismo.

**Tiempo Pert = (T. optimista + (4 x T. más probable)+T. pesimista)/6**

-Tiempo optimista o estimación optimista: tiempo de ejecución de una actividad, cuando la variables que intervienen en la realización de esa actividad se desarrollan excepcionalmente, considerando que la probabilidad de que ocurra sea inferior al 10%.

-Tiempo pesimista o estimación pesimista: tiempo de ejecución de una actividad cuando todas las variables que intervienen son desfavorables, considerando que la probabilidad de que ocurra sea inferior al 10 %.

-Tiempo más probable: Tiempo que tardaría en ejecutarse una actividad, cuando no existen circunstancias ni a favor ni en contra de las actividades a realizar y éstas transcurren con normalidad.

En el siguiente cuadro se describen los tiempos previstos para la ejecución del proyecto, definiendo la actividad, su fecha de inicio y finalización.

| Actividad                              | T. Optimista | T. Pesimista | T. Más Probable | T. PERT |
|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------|---------|
| Solicitud de información y facturas    | 3            | 15           | 7               | 8       |
| Visita a las instalaciones y auditoria | 1            | 2            | 1               | 1       |
| Estudio de la explotación              | 15           | 40           | 25              | 26      |
| Tramitación de licencias y permisos    | 10           | 20           | 15              | 15      |
| Instalación eléctrica                  | 8            | 20           | 12              | 13      |
| Instalación de fontanería              | 10           | 30           | 20              | 20      |

Se estima que si todas las tareas si hiciesen consecutivamente la duración de la ejecución serían de 83 días laborables, pero no es necesario que todas las actividades sean consecutivas, algunas de ellas son independientes del resto y se pueden solapar en el tiempo.

ANEJO V: EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Con los días de cada actividad que hemos obtenido de esta tabla, elaboramos el siguiente cuadro con la duración del Tiempo Pert, donde se especifica el día de comienzo y fin de cada una de las tareas descritas. Consideramos la fecha de comienzo de las tareas la del 17 de Julio de 2017.

| Actividad                              | Duración PERT | Inicio PERT | Fin PERT   |
|----------------------------------------|---------------|-------------|------------|
| Solicitud de información y facturas    | 8             | 17/07/2017  | 26/07/2017 |
| Visita a las instalaciones y auditoría | 1             | 27/06/2017  | 27/06/2017 |
| Estudio de la explotación              | 26            | 28/07/2017  | 1/09/2017  |
| Tramitación de licencias y permisos    | 15            | 4/09/2017   | 22/09/2017 |
| Instalación eléctrica                  | 13            | 25/09/2017  | 11/10/2017 |
| Instalación de fontanería              | 20            | 25/09/2017  | 20/10/2017 |

## 4. DIAGRAMA DE GANTT

El diagrama de Gantt es una herramienta de gran ayuda a la hora de presentar gráficamente la duración programada, fecha de inicio, y fecha de finalización para las diferentes tareas o actividades. El gráfico se conforma según:

- Eje Horizontal: calendario, o escala de tiempo definido en términos de la unidad más adecuada al proyecto a ejecutar: hora, día, semana, mes etc. En nuestro caso, emplearemos días.
- Eje Vertical: tareas que constituyen el proyecto a ejecutar. A cada tarea se representa por una línea horizontal cuya longitud es proporcional a la duración en la escala de tiempo.

ANEJO V: EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

| ACTIVIDADES |                                          | FECHA INICIAL | FECHA FINAL | JULIO |  |  |  | AGOSTO |  |  |  | SEPTIEMBRE |  |  |  | OCTUBRE |  |  |  |
|-------------|------------------------------------------|---------------|-------------|-------|--|--|--|--------|--|--|--|------------|--|--|--|---------|--|--|--|
| 1           | Reunión inicial                          |               |             |       |  |  |  |        |  |  |  |            |  |  |  |         |  |  |  |
| 2           | Solicitud de información y documentación | 17/07/2017    | 26/07/2017  |       |  |  |  |        |  |  |  |            |  |  |  |         |  |  |  |
| 3           | Visita a las instalaciones y auditoria   | 27/07/2017    | 27/07/2017  |       |  |  |  |        |  |  |  |            |  |  |  |         |  |  |  |
| 4           | Estudio de la explotación                | 28/07/2017    | 01/09/2017  |       |  |  |  |        |  |  |  |            |  |  |  |         |  |  |  |
| 5           | Tramitación de licencias y permisos      | 04/09/2017    | 22/09/2017  |       |  |  |  |        |  |  |  |            |  |  |  |         |  |  |  |
| 6           | Instalación eléctrica                    | 25/09/2017    | 11/10/2017  |       |  |  |  |        |  |  |  |            |  |  |  |         |  |  |  |
| 7           | Instalación de fontanería                | 25/09/2017    | 20/10/2017  |       |  |  |  |        |  |  |  |            |  |  |  |         |  |  |  |

**MEMORIA**  
**Anejo VI: Estudio Básico de  
Seguridad y Salud**

---

Alejandro Romero Esteban

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE Soria)- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,  
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# ÍNDICE ANEJO VI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## Contenido

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| MEMORIA .....                                                    | 1  |
| 1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.....                           | 3  |
| 1.1. Objeto y Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud..... | 3  |
| 1.2. Proyecto .....                                              | 3  |
| 1.3. Descripción del Emplazamiento y la Obra .....               | 4  |
| 1.4 Instalaciones Provisionales .....                            | 5  |
| 1.5 Maquinaria de Obra .....                                     | 5  |
| 2. RIESGOS LABORALES COMPLETAMENTE EVITABLES .....               | 6  |
| 3. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES TOTALMENTE .....             | 7  |
| 4. RIESGOS LABORALES ESPECIALES .....                            | 11 |
| 5. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES .....                          | 12 |

# 1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

## 1.1. Objeto y Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es Alejandro Romero Esteban, y su elaboración ha sido encargada por el promotor del proyecto.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

## 1.2. Proyecto

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

| PROYECTO DE REFERENCIA            |                                                                                                         |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proyecto de Ejecución             | Mejora de una explotación de porcino en Fuentes de San Pedro (Soria) en base a su evaluación energética |
| Ingeniero autor del proyecto      | Alejandro Romero Esteban                                                                                |
| Titularidad del encargo           | Ingeniero Agrario y Energético                                                                          |
| Emplazamiento                     | Fuentes de San Pedro (Soria)                                                                            |
| Presupuesto de Ejecución Material | 34.434,38€                                                                                              |
| Plazo de ejecución previsto       | 83 días laborables                                                                                      |
| Número máximo de operarios        | 4                                                                                                       |
| Total aproximado de jornadas      | 156                                                                                                     |

OBSERVACIONES:

### 1.3. Descripción del Emplazamiento y la Obra

A su vez, el promotor ha dejado claro la necesidad de una pronta amortización de las inversiones a realizar, marcándose un plazo máximo de recuperación simple de 6-7 años, dependiendo de la naturaleza y la cuantía de la misma.

| DATOS DEL EMPLAZAMIENTO         |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| Accesos a la obra               | Acceso normal a la explotación |
| Edificaciones colindantes       | Ninguna                        |
| Suministro de energía eléctrica | Acometida presente             |
| Suministro de agua              | Acometida presente             |
| OBSERVACIONES:                  |                                |

| DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES |                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cubiertas                          | Instalación de captadores solares y estructura portante en cubierta                                                                                                                                |
| Acabados                           | Remate de orificios practicados en cubierta a objeto de pasar las conexiones de los captadores con la instalación previa de agua caliente sanitaria y calefacción.                                 |
| Instalaciones                      | Sustitución de luminarias fluorescentes y VSAP por luminarias LED<br>Sustitución de motores eléctricos IE2 por motores similares IE3<br>Reparación y sellado de grietas existentes en cerramientos |
| OBSERVACIONES:                     |                                                                                                                                                                                                    |

## 1.4 Instalaciones Provisionales

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos. Para tal fin se emplearán los servicios previamente existentes en la explotación, dado que cuentan con capacidad suficiente para dar servicio a los empleados de la explotación y los instaladores.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria mas cercanos:

| PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA |                    |                       |
|------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| NIVEL DE ASISTENCIA                      | NOMBRE Y UBICACION | DISTANCIA APROX. (Km) |
| Primeros auxilios                        | Botiquín portátil  | En la obra            |
| Asistencia Primaria (Urgencias)          |                    |                       |
| Asistencia Especializada (Hospital)      |                    |                       |
|                                          |                    |                       |
| OBSERVACIONES:                           |                    |                       |

## 1.5Maquinaria de Obra

| MAQUINARIA PREVISTA |                 |  |                        |
|---------------------|-----------------|--|------------------------|
|                     | Telescópica     |  | Equipo de soldadura    |
|                     | Montacargas     |  | Cabrestantes mecánicos |
|                     | Sierra circular |  |                        |
|                     |                 |  |                        |
| OBSERVACIONES:      |                 |  |                        |

## 2. RIESGOS LABORALES COMPLETAMENTE EVITABLES

| RIESGOS EVITABLES |                                                                      | MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS |                                                                 |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                   | Derivados de la rotura de instalaciones existentes                   |                            | Neutralización de las instalaciones existentes                  |
|                   | Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas |                            | Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables |
| OBSERVACIONES:    |                                                                      |                            |                                                                 |

### 3. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES TOTALMENTE

Este apartado contienen la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a toda la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

| TODA LA OBRA                                  |                                                                             |                        |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| RIESGOS                                       |                                                                             |                        |
|                                               | Caídas de operarios al mismo nivel                                          |                        |
|                                               | Caídas de operarios a distinto nivel                                        |                        |
|                                               | Caídas de objetos sobre operarios                                           |                        |
|                                               | Caídas de objetos sobre terceros                                            |                        |
|                                               | Choques o golpes contra objetos                                             |                        |
|                                               | Fuertes vientos                                                             |                        |
|                                               | Trabajos en condiciones de humedad                                          |                        |
|                                               | Contactos eléctricos directos e indirectos                                  |                        |
|                                               | Cuerpos extraños en los ojos                                                |                        |
|                                               | Sobreesfuerzos                                                              |                        |
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS | GRADO DE ADOPCION                                                           |                        |
|                                               | Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra                      | permanente             |
|                                               | Orden y limpieza de los lugares de trabajo                                  | permanente             |
|                                               | Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.    | permanente             |
|                                               | Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)                       | permanente             |
|                                               | No permanecer en el radio de acción de las máquinas                         | permanente             |
|                                               | Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento          | permanente             |
|                                               | Señalización de la obra (señales y carteles)                                | permanente             |
|                                               | Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia                   | alternativa al vallado |
|                                               | Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq$ 2m | permanente             |
|                                               | Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra                                 | permanente             |
|                                               | Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes   | permanente             |
|                                               | Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B                              | permanente             |
|                                               | Evacuación de escombros                                                     | frecuente              |
|                                               | Escaleras auxiliares                                                        | ocasional              |
|                                               | Información específica                                                      | para riesgos concretos |
|                                               | Cursos y charlas de formación                                               | frecuente              |
|                                               | Grúa parada y en posición veleta                                            | con viento fuerte      |
|                                               | Grúa parada y en posición veleta                                            | final de cada jornada  |

ANEJO VI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

| <b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>         |                                     | <b>EMPLEO</b>            |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|                                                        | Cascos de seguridad                 | permanente               |
|                                                        | Calzado protector                   | permanente               |
|                                                        | Ropa de trabajo                     | permanente               |
|                                                        | Ropa impermeable o de protección    | con mal tiempo           |
|                                                        | Gafas de seguridad                  | frecuente                |
|                                                        | Cinturones de protección del tronco | ocasional                |
| <b>MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b> |                                     | <b>GRADO DE EFICACIA</b> |
|                                                        |                                     |                          |
| <b>OBSERVACIONES:</b>                                  |                                     |                          |
|                                                        |                                     |                          |

| <b>FASE: CUBIERTAS</b>                                 |                                                                       |            |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>RIESGOS</b>                                         |                                                                       |            |
|                                                        | Caídas de operarios al vacío, o por el plano inclinado de la cubierta |            |
|                                                        | Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores    |            |
|                                                        | Lesiones y cortes en manos                                            |            |
|                                                        | Lesiones, pinchazos y cortes en pies                                  |            |
|                                                        | Dermatitis por contacto con materiales                                |            |
|                                                        | Inhalación de sustancias tóxicas                                      |            |
|                                                        | Quemaduras producidas por soldadura de materiales                     |            |
|                                                        | Vientos fuertes                                                       |            |
|                                                        | Incendio por almacenamiento de productos combustibles                 |            |
|                                                        | Derrame de productos                                                  |            |
|                                                        | Electrocuciones                                                       |            |
|                                                        | Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros             |            |
|                                                        | Proyecciones de partículas                                            |            |
|                                                        | Condiciones meteorológicas adversas                                   |            |
|                                                        |                                                                       |            |
| <b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>   |                                                                       |            |
|                                                        | <b>GRADO DE ADOPCION</b>                                              |            |
|                                                        | Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)          | permanente |
|                                                        | Redes de seguridad (interiores y/o exteriores)                        | permanente |
|                                                        | Andamios perimetrales en aleros                                       | permanente |
|                                                        | Plataformas de carga y descarga de material                           | permanente |
|                                                        | Barandillas rígidas y resistentes (con listón intermedio y rodapié)   | permanente |
|                                                        | Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales                    | permanente |
|                                                        | Escaleras peldañeadas y protegidas                                    | permanente |
|                                                        | Escaleras de tejador, o pasarelas                                     | permanente |
|                                                        | Parapetos rígidos                                                     | permanente |
|                                                        | Acopio adecuado de materiales                                         | permanente |
|                                                        | Señalizar obstáculos                                                  | permanente |
|                                                        | Plataforma adecuada para grúa                                         | permanente |
|                                                        | Ganchos de servicio                                                   | permanente |
|                                                        | Accesos adecuados a las cubiertas                                     | permanente |
|                                                        | Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas   | ocasional  |
|                                                        |                                                                       |            |
| <b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>         |                                                                       |            |
|                                                        | <b>EMPLEO</b>                                                         |            |
|                                                        | Guantes de cuero o goma                                               | ocasional  |
|                                                        | Botas de seguridad                                                    | permanente |
|                                                        | Cinturones y arneses de seguridad                                     | permanente |
|                                                        | Mástiles y cables fiadores                                            | permanente |
|                                                        |                                                                       |            |
| <b>MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b> |                                                                       |            |
|                                                        | <b>GRADO DE EFICACIA</b>                                              |            |
|                                                        |                                                                       |            |
| <b>OBSERVACIONES:</b>                                  |                                                                       |            |
|                                                        |                                                                       |            |

| <b>FASE: INSTALACIONES</b>                             |                                                           |            |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|
| <b>RIESGOS</b>                                         |                                                           |            |
|                                                        | Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor         |            |
|                                                        | Lesiones y cortes en manos y brazos                       |            |
|                                                        | Dermatitis por contacto con materiales                    |            |
|                                                        | Inhalación de sustancias tóxicas                          |            |
|                                                        | Quemaduras                                                |            |
|                                                        | Golpes y aplastamientos de pies                           |            |
|                                                        | Incendio por almacenamiento de productos combustibles     |            |
|                                                        | Electrocuciones                                           |            |
|                                                        | Contactos eléctricos directos e indirectos                |            |
|                                                        | Ambiente pulvígeno                                        |            |
|                                                        |                                                           |            |
| <b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>   |                                                           |            |
|                                                        | <b>GRADO DE ADOPCION</b>                                  |            |
|                                                        | Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)     | permanente |
|                                                        | Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes | frecuente  |
|                                                        | Protección del hueco del ascensor                         | permanente |
|                                                        | Plataforma provisional para ascensoristas                 | permanente |
|                                                        | Realizar las conexiones eléctricas sin tensión            | permanente |
|                                                        |                                                           |            |
| <b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>         |                                                           |            |
|                                                        | <b>EMPLEO</b>                                             |            |
|                                                        | Gafas de seguridad                                        | ocasional  |
|                                                        | Guantes de cuero o goma                                   | frecuente  |
|                                                        | Botas de seguridad                                        | frecuente  |
|                                                        | Cinturones y arneses de seguridad                         | ocasional  |
|                                                        | Mástiles y cables fiadores                                | ocasional  |
|                                                        | Mascarilla filtrante                                      | ocasional  |
|                                                        |                                                           |            |
| <b>MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b> |                                                           |            |
|                                                        | <b>GRADO DE EFICACIA</b>                                  |            |
|                                                        |                                                           |            |
| <b>OBSERVACIONES:</b>                                  |                                                           |            |
|                                                        |                                                           |            |

## 4. RIESGOS LABORALES ESPECIALES

| TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES                                                                   | MEDIDAS ESPECIALES PREVISTAS                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos  |                                                                                                                         |
| <input type="checkbox"/> En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión                       | Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m).<br>Pórticos protectores de 5 m de altura.<br>Calzado de seguridad. |
| <input type="checkbox"/> Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión                     |                                                                                                                         |
| <input type="checkbox"/> Que impliquen el uso de explosivos                                       |                                                                                                                         |
| <input type="checkbox"/> Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados |                                                                                                                         |
| <input type="checkbox"/>                                                                          |                                                                                                                         |
| OBSERVACIONES:                                                                                    |                                                                                                                         |

## 5. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES

### GENERAL

|                                                                                                           |            |          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|----------|
| - Ley de Prevención de Riesgos Laborales.                                                                 | Ley 31/95  | 08-11-95 | J.Estado | 10-11-95 |
| - Reglamento de los Servicios de Prevención.                                                              | RD 39/97   | 17-01-97 | M.Trab.  | 31-01-97 |
| - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (transposición Directiva 92/57/CEE) | RD 1627/97 | 24-10-97 | Varios   | 25-10-97 |
| - Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.                                  | RD 485/97  | 14-04-97 | M.Trab.  | 23-04-97 |
| - Modelo de libro de incidencias.                                                                         | Orden      | 20-09-86 | M.Trab.  | 13-10-86 |
| - Corrección de errores.                                                                                  | --         | --       | --       | 31-10-86 |
| - Modelo de notificación de accidentes de trabajo.                                                        | Orden      | 16-12-87 |          | 29-12-87 |
| - Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.                                        | Orden      | 20-05-52 | M.Trab.  | 15-06-52 |
| - Modificación.                                                                                           | Orden      | 19-12-53 | M.Trab.  | 22-12-53 |
| - Complementario.                                                                                         | Orden      | 02-09-66 | M.Trab.  | 01-10-66 |
| - Cuadro de enfermedades profesionales.                                                                   | RD 1995/78 | --       | --       | 25-08-78 |
| - Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.                                                 | Orden      | 09-03-71 | M.Trab.  | 16-03-71 |
| - Corrección de errores.                                                                                  | --         | --       | --       | 06-04-71 |
| (derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)                                             |            |          |          |          |
| - Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica.                                           | Orden      | 28-08-79 | M.Trab.  | --       |
| - Anterior no derogada.                                                                                   | Orden      | 28-08-70 | M.Trab.  | 05-09-70 |
| - Corrección de errores.                                                                                  | --         | --       | --       | 70       |
| - Modificación (no derogada), Orden 28-08-70.                                                             | Orden      | 27-07-73 | M.Trab.  | 17-10-70 |
| - Interpretación de varios artículos.                                                                     | Orden      | 21-11-70 | M.Trab.  |          |
| - Interpretación de varios artículos.                                                                     | Resolución | 24-11-70 | DGT      | 28-11-70 |
|                                                                                                           |            |          |          | 05-12-70 |
| - Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.                               | Orden      | 31-08-87 | M.Trab.  | --       |
| - Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.                                                 | RD 1316/89 | 27-10-89 | --       | 02-11-89 |
| - Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)              | RD 487/97  | 23-04-97 | M.Trab.  | 23-04-97 |
| - Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.                                                        | Orden      | 31-10-84 | M.Trab.  | 07-11-84 |
| - Corrección de errores.                                                                                  | --         | --       | --       | 22-11-84 |
| - Normas complementarias.                                                                                 | Orden      | 07-01-87 | M.Trab.  | 15-01-87 |
| - Modelo libro de registro.                                                                               | Orden      | 22-12-87 | M.Trab.  | 29-12-87 |
| - Estatuto de los trabajadores.                                                                           | Ley 8/80   | 01-03-80 | M.Trab.  | -- -- 80 |
| - Regulación de la jornada laboral.                                                                       | RD 2001/83 | 28-07-83 | --       | 03-08-83 |
| - Formación de comités de seguridad.                                                                      | D. 423/71  | 11-03-71 | M.Trab.  | 16-03-71 |

### EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)

|                                                                                                            |              |          |           |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-----------|----------|
| - Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).                                   | RD 1407/92   | 20-11-92 | MRCor.    | 28-12-92 |
| - Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.                                           | RD 159/95    | 03-02-95 |           | 08-03-95 |
| - Modificación RD 159/95.                                                                                  | Orden        | 20-03-97 |           | 06-03-97 |
| - Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE). | RD 773/97    | 30-05-97 | M.Presid. | 12-06-97 |
| - EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.                                                           | UNEEN341     | 22-05-97 | AENOR     | 23-06-97 |
| - Requisitos y métodos de ensayo: seguridad/protección/trabajo.                                            | UNEEN344/A 1 | 20-10-97 | AENOR     | 07-11-97 |
| - Especificaciones calzado seguridad uso profesional.                                                      | UNEEN345/A 1 | 20-10-97 | AENOR     | 07-11-97 |
| - Especificaciones calzado protección uso profesional.                                                     | UNEEN346/A 1 | 20-10-97 | AENOR     | 07-11-97 |
| - Especificaciones calzado trabajo uso profesional.                                                        | UNEEN347/A 1 | 20-10-97 | AENOR     | 07-11-97 |

### INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

|                                                                                                                          |            |          |          |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|-------------|
| - Disp. min. de seg. y salud para utilización de los equipos de RD 1215/97 trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE). |            | 18-07-97 | M.Trab.  | 18-07-97    |
| - MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión                                                               | Orden      | 31-10-73 | MI       | 27-31-12-73 |
| - ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.                                                                  | Orden      | 26-05-89 | MIE      | 09-06-89    |
| - Reglamento de aparatos elevadores para obras.                                                                          | Orden      | 23-05-77 | MI       | 14-06-77    |
| Corrección de errores.                                                                                                   | --         | --       | --       | 18-07-77    |
| Modificación.                                                                                                            | Orden      | 07-03-81 | MIE      | 14-03-81    |
| Modificación.                                                                                                            | Orden      | 16-11-81 | --       | --          |
| - Reglamento Seguridad en las Máquinas.                                                                                  | RD 1495/86 | 23-05-86 | P.Gob.   | 21-07-86    |
| Corrección de errores.                                                                                                   | --         | --       | --       | 04-10-86    |
| Modificación.                                                                                                            | RD 590/89  | 19-05-89 | M.R.Cor. | 19-05-89    |
| Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.                                                                                       | Orden      | 08-04-91 | M.R.Cor. | 11-04-91    |
| Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).                                                                        | RD 830/91  | 24-05-91 | M.R.Cor. | 31-05-91    |
| Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).                                                     | RD 245/89  | 27-02-89 | MIE      | 11-03-89    |
|                                                                                                                          | RD 71/92   | 31-01-92 | MIE      | 06-02-92    |
| Ampliación y nuevas especificaciones.                                                                                    |            |          |          |             |
| - Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).                                                   | RD 1435/92 | 27-11-92 | MRCor.   | 11-12-92    |
| - ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.                                                                      | Orden      | 28-06-88 | MIE      | 07-07-88    |
| Corrección de errores, Orden 28-06-88                                                                                    | --         | --       | --       | 05-10-88    |
| - ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas                                                                     | RD 2370/96 | 18-11-96 | MIE      | 24-12-96    |

# MEMORIA

# Anejo VII: ESTUDIO ECONÓMICO

---

Alejandro Romero Esteban

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE Soria)- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,  
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# ÍNDICE ANEJO VII: ESTUDIO ECONÓMICO

## Contenido

|                                            |   |
|--------------------------------------------|---|
| MEMORIA .....                              | 1 |
| 1. INTRODUCCIÓN.....                       | 3 |
| 2. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO..... | 4 |
| 2.1 Valor del Proyecto .....               | 4 |
| 2.2 Vida Útil del Proyecto .....           | 4 |
| 2.3 Flujos de Caja.....                    | 4 |
| 2.4 Financiación .....                     | 4 |
| 3. EVALUACIÓN.....                         | 4 |
| 3.1. VAN.....                              | 4 |
| 3.2 TIR.....                               | 5 |

# 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto estudiar la rentabilidad de la inversión en el proyecto. Para ello se plantean los tres parámetros que definen una inversión:

- 1.- Pago de la Inversión (K), es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal.
- 2.- Vida útil del proyecto (n), es el número de años estimados durante los cuales la inversión está funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas. Normalmente se toma como base la vida del elemento de mayor duración, siempre que represente una parte importante de la inversión.
- 3.- Flujo de caja ( $R_i$ ), resultado de la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida del proyecto. Como estos flujos no son conocidos con anterioridad se requiere la realización de predicciones.

Estos parámetros se emplean para el cálculo de los siguientes métodos de evaluación:

- a) Valor Actual Neto (VAN): indica la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre la cuantía invertida (K) y la cuantía generada por el proyecto ( $R_j$ ), valorando todos los flujos en el momento actual. Si el proyecto presenta un VAN mayor que cero para el interés elegido, se dice que el proyecto resulta viable desde el punto de vista financiero.
- b) Plazo de recuperación (PSRI): es el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros iguala a la suma de los pagos. La inversión es más interesante cuanto menor sea su plazo de recuperación.
- c) Tasa interna de recuperación (TIR): La tasa interna de recuperación de un proyecto representa la tasa a la que el VAN se hace cero. Si la TIR es superior a las tasas impuestas por el mercado para productos financieros de similar horizonte temporal, se considera un proyecto realizable.

## 2. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

### 2.1 Valor del Proyecto

La inversión total del proyecto asciende a “TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS” (31.434,38 €).

### 1.2 Vida Útil del Proyecto

La vida útil del proyecto es un parámetro de difícil consideración en este proyecto en particular, ya que cada inversión supone el empleo de equipos dispares. Por lo cual, para el cálculo de posteriores indicadores, asumiremos un criterio pesimista, y tomaremos como vida útil del proyecto la del equipo que presente una menor longevidad, las luminarias LED que cuentan con 50.000 horas de vida útil. Estas 50.000 horas se corresponden con 5,7 años si se empleasen las 8760 horas del año. Empleando un factor de utilización de 0,65 obtenemos una vida útil de 9 años aproximadamente.

### 1.3 Flujos de Caja

Este parámetro también tiene una cierta peculiaridad en este proyecto ya que la diferencia entre cobros y pagos o ingresos y gastos viene dada por el ahorro anual que generan las mejoras realizadas, de forma que realmente no se producen ingresos, sino una disminución de los costes de la explotación. De este modo el ahorro anual generado por la inversión es de “OCHO MIL QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS” (8.562,8 €).

### 1.4 Financiación

Dada la cuantía de la inversión a realizar el promotor decide afrontar la financiación de la misma con recursos propios por lo que no se requiere.

## 3. EVALUACIÓN

### 3.1. VAN

Para el cálculo del VAN de este proyecto, dada su duración y observando los tipos de mercado actuales, se considera adecuado exigir una rentabilidad del 6%, corregida por una tasa de inflación de 1.5%. Se obtiene por tanto una tasa corregida de 7.59%.

Así pues, se procede al cálculo del VAN mediante la fórmula:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{Flujo\ Anual}{(1 + Tasa)^t}$$

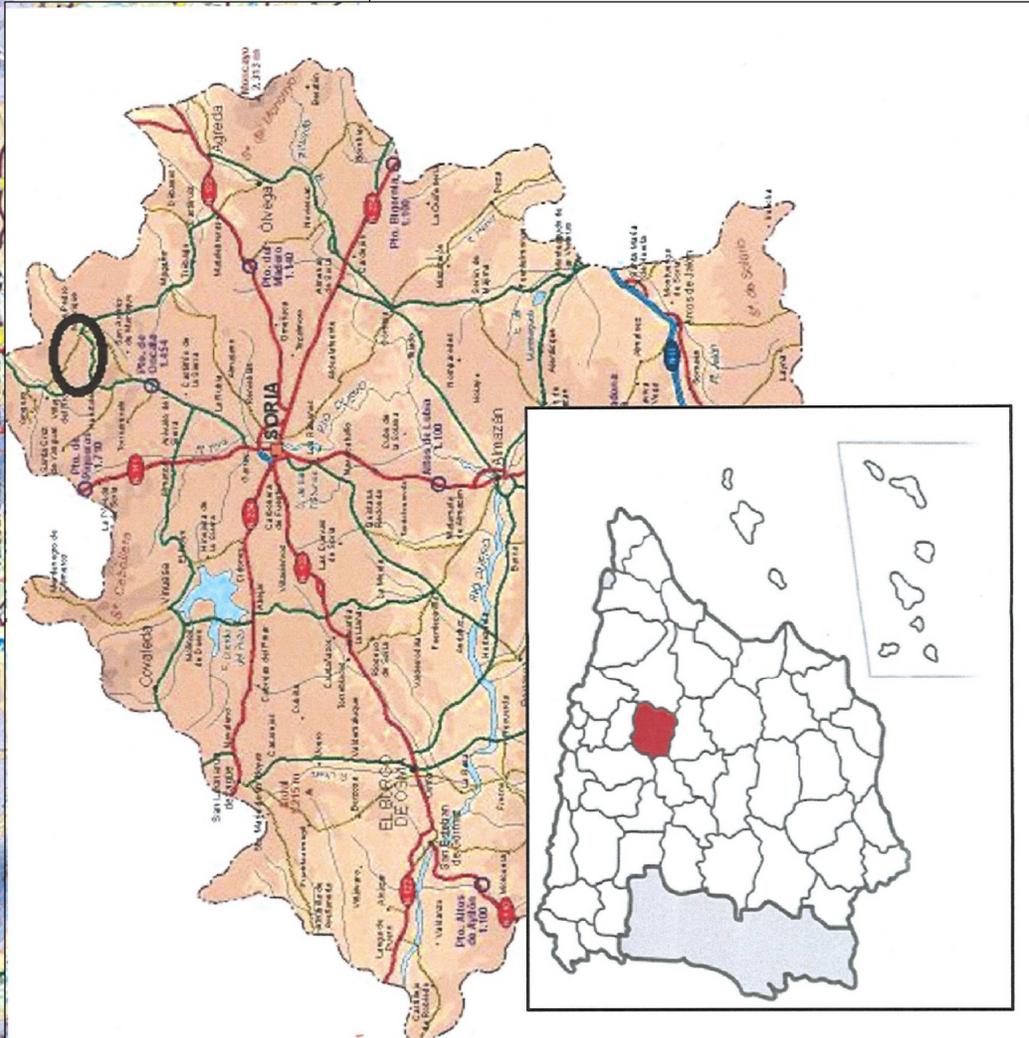
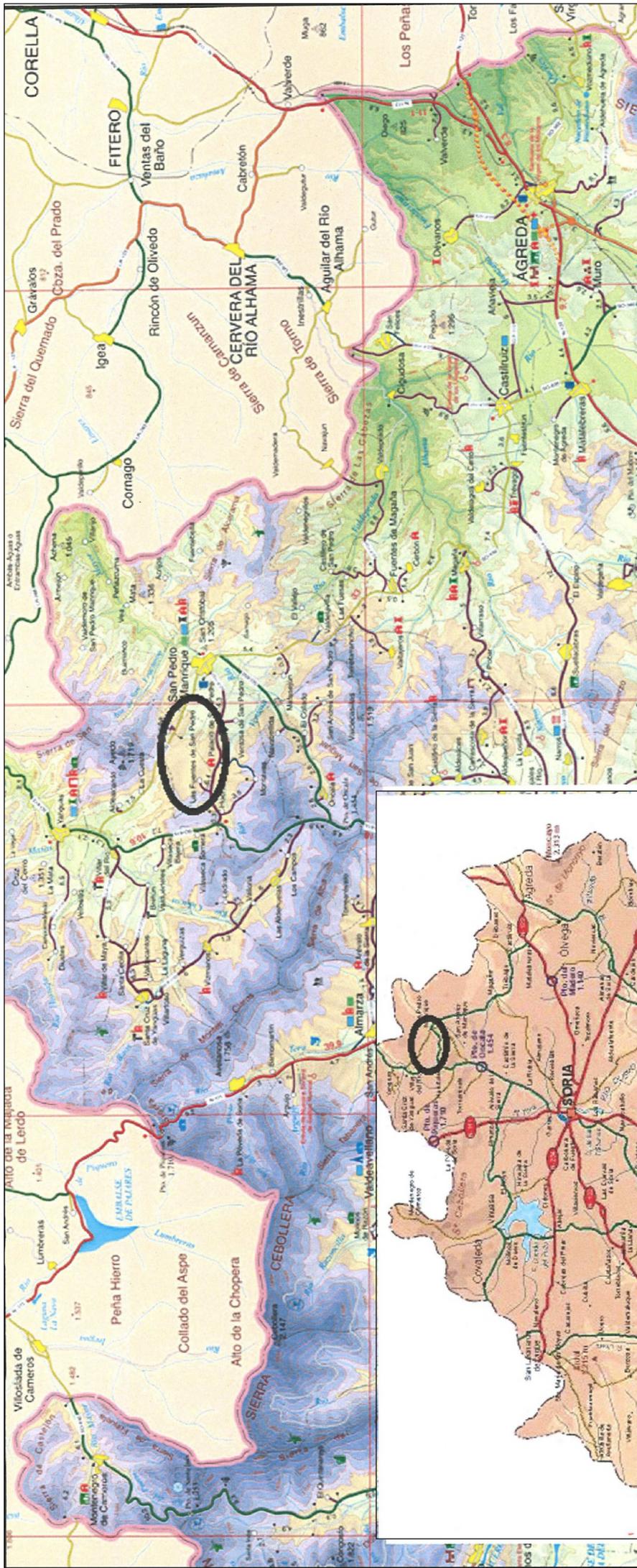
Obteniéndose como resultado un VAN=19.980,60>0 , lo que implica que el proyecto es realizable.

### **3.2 TIR**

Para el cálculo de la TIR se emplea una iteración mediante hoja Excel. En primer lugar se genera una tabla con los flujos de caja de todos los años, y el programa posee integrado la función que calcula la TIR, obteniéndose un valor de 20.07%.

### **3.3 Plazo de recuperación**

Para el cálculo del plazo de recuperación, dado que los flujos de caja son constantes, se puede realizar la división de inversión entre flujo de caja anual, obteniéndose el año en el que los flujos de caja igualan a la inversión. Así obtenemos un valor de plazo de recuperación de 4.02 años.



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - E.U.I. AGRARIAS (SORIA)  
 GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA  
 PROMOTOR:



TÍTULO: MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA)  
 EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA

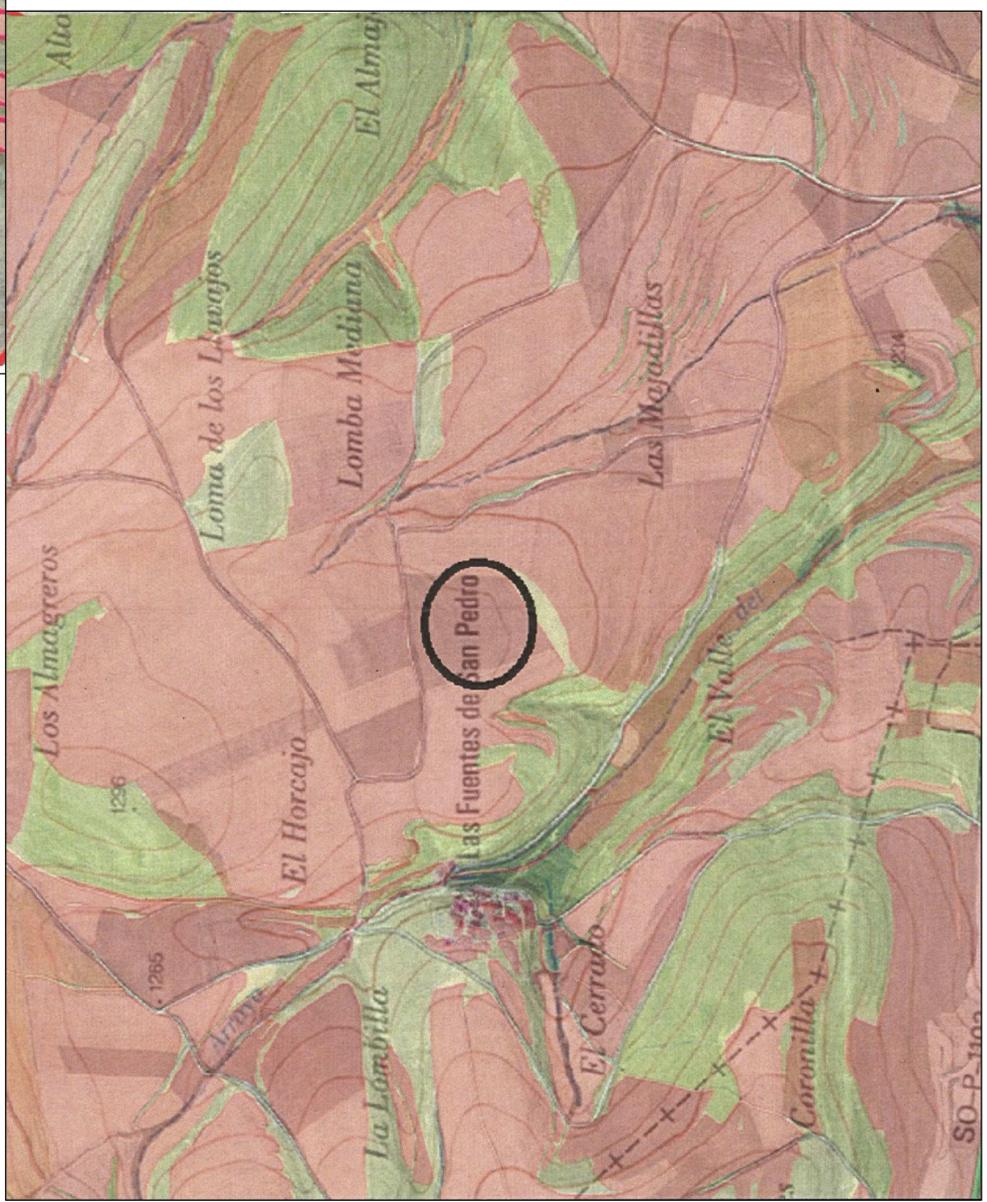
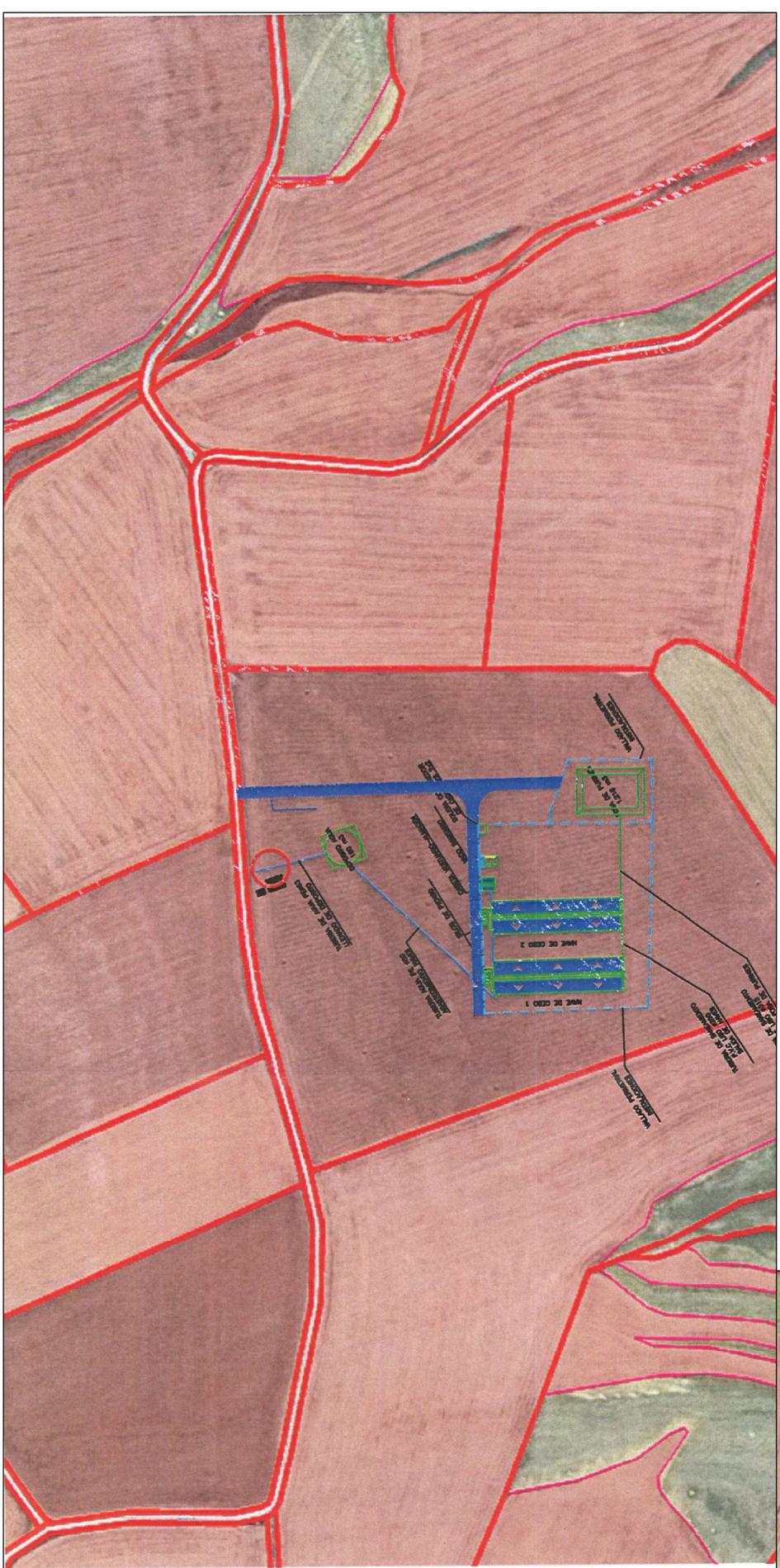
LOCALIZACIÓN: POLÍGONO 11  
 PARCELA 136  
 SAN PEDRO MANRIQUE (SORIA)

ESCALA:  
 VARIAS

FECHA:  
 FIRMA:

DENOMINACIÓN:  
 SITUACIÓN

PLANO:  
 Nº 1



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - E.U.I. AGRARIAS (SORIA)  
 GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA  
 PROMOTOR:



TÍTULO: MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA)  
 EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA

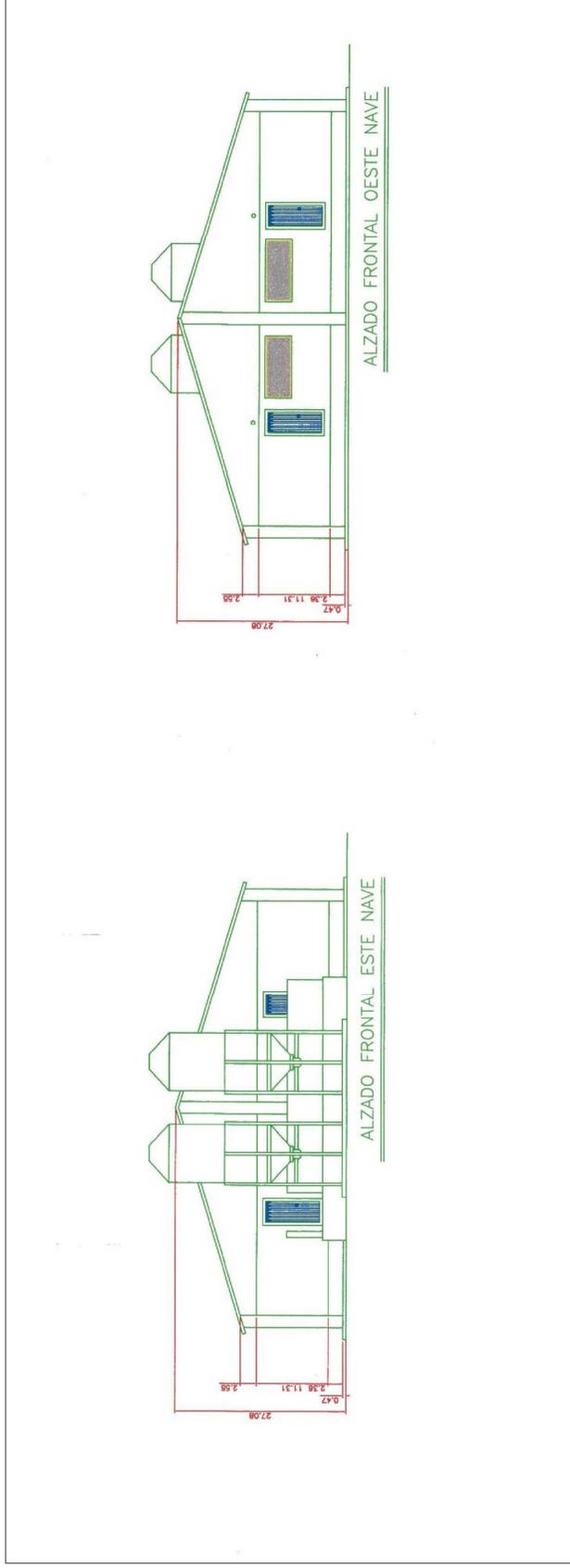
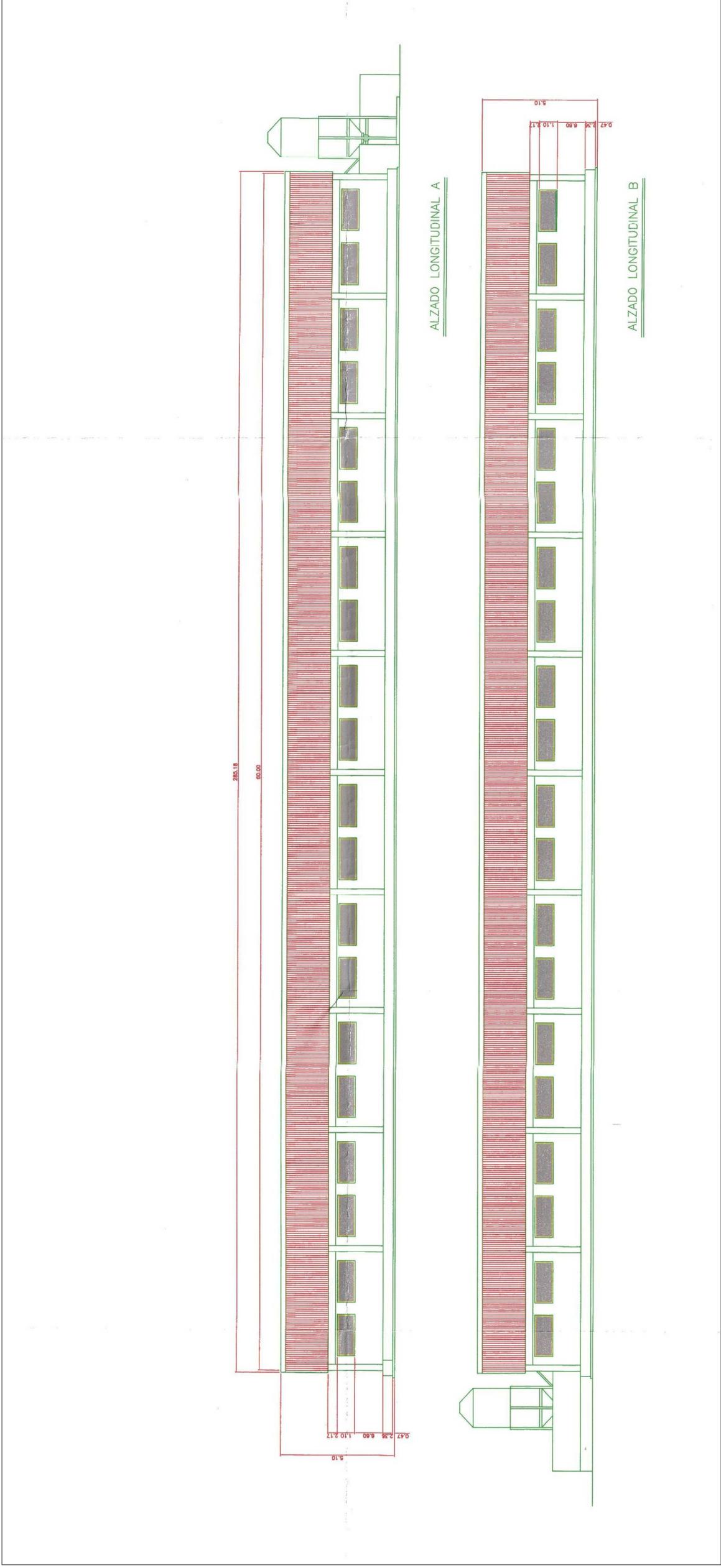
LOCALIZACIÓN: POLÍGONO 11  
 PARCELA 136  
 SAN PEDRO MANRIQUE (SORIA)

ESCALA:

VARIAS

FECHA: PRIMARIA: EMPLAZAMIENTO

PLANO: Nº 2



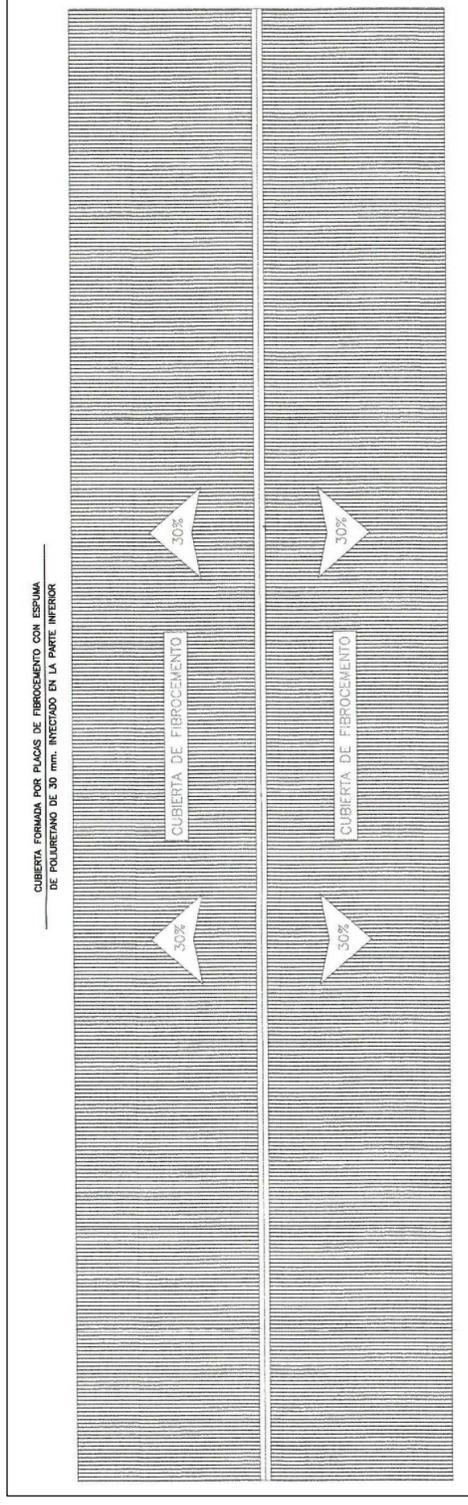
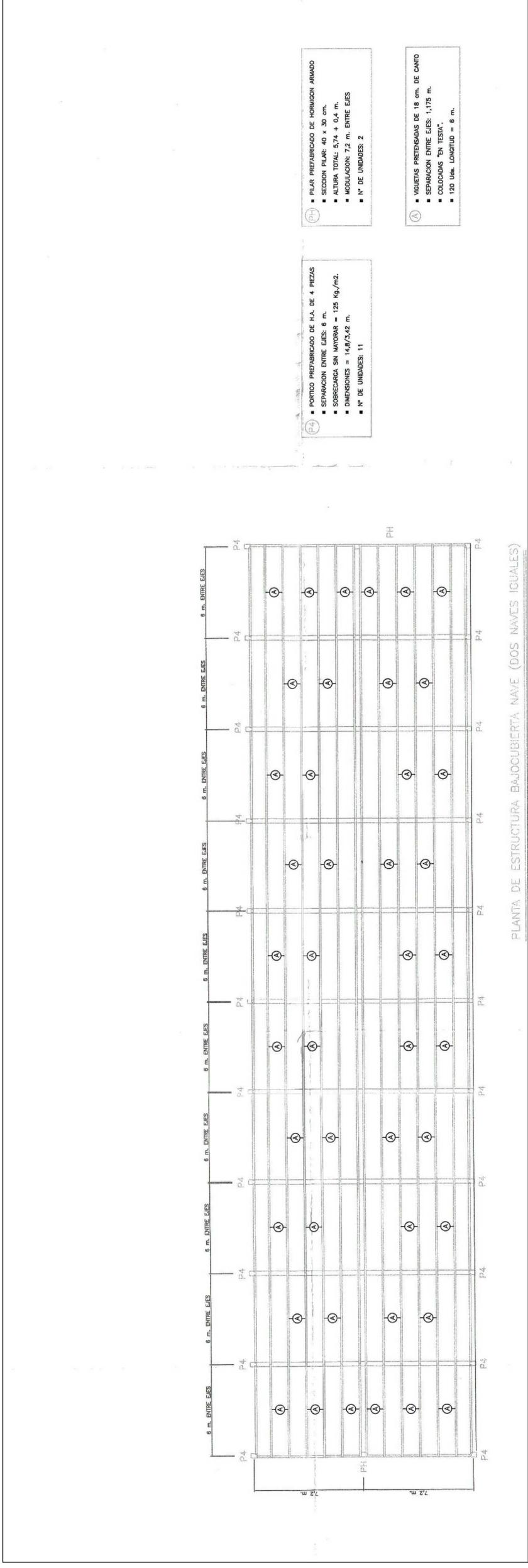
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - E.U.I. AGRARIAS (SORIA)  
GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
PROMOTOR:



TÍTULO: MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA)  
EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA

|                  |                          |                   |                |
|------------------|--------------------------|-------------------|----------------|
| FECHA:<br>FIRMA: | DENOMINACIÓN:<br>ALZADOS | ESCALA:<br>VARIAS | PLANO:<br>Nº 3 |
|------------------|--------------------------|-------------------|----------------|

LOCALIZACIÓN: POLÍGONO 11  
PARCELA 136  
SAN PEDRO MANRIQUE (SORIA)



CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EJE

| ELEMENTO           | LOCALIZACION       | ESPECIFICACION DEL EJE | NIVEL DE CONTROL | COEFICIENTE FUNDACION |
|--------------------|--------------------|------------------------|------------------|-----------------------|
| HORMIGON           | ANIL TOTAL LA OBRA | HT-30.2 y 30.4         | 70               | 1,0                   |
|                    | PLAZAS             | HT-30.2 y 30.4         | 70               | 1,0                   |
| ACERVO DE ARMADURA | ANIL TOTAL LA OBRA | HT-30.2 y 30.4         | 70               | 1,0                   |
|                    | PLAZAS             | HT-30.2 y 30.4         | 70               | 1,0                   |
| EJECUCION          | ANIL TOTAL LA OBRA | HT-30.2 y 30.4         | 70               | 1,0                   |
|                    | PLAZAS             | HT-30.2 y 30.4         | 70               | 1,0                   |

NOTAS:

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y NORMAS:

| TIPO DE MATERIAL   | ESPECIFICACION | NORMA |
|--------------------|----------------|-------|
| ACERVO DE ARMADURA | HT-30.2 y 30.4 | 70    |
| HORMIGON           | HT-30.2 y 30.4 | 70    |



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - E.U.I. AGRARIAS (SORIA)  
GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA  
PROMOTOR:



TÍTULO: MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA)  
EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA

LOCALIZACION: POLIGONO 11  
PARCELA 136  
SAN PEDRO MANRIQUE (SORIA)

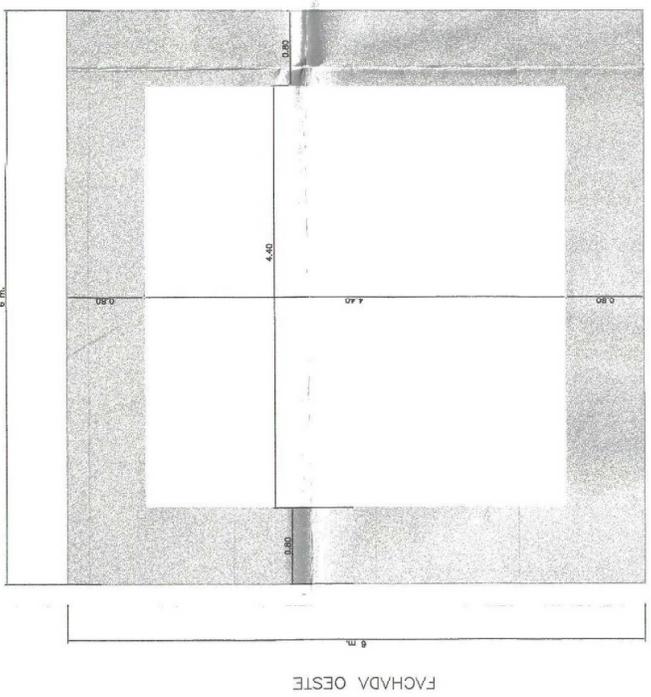
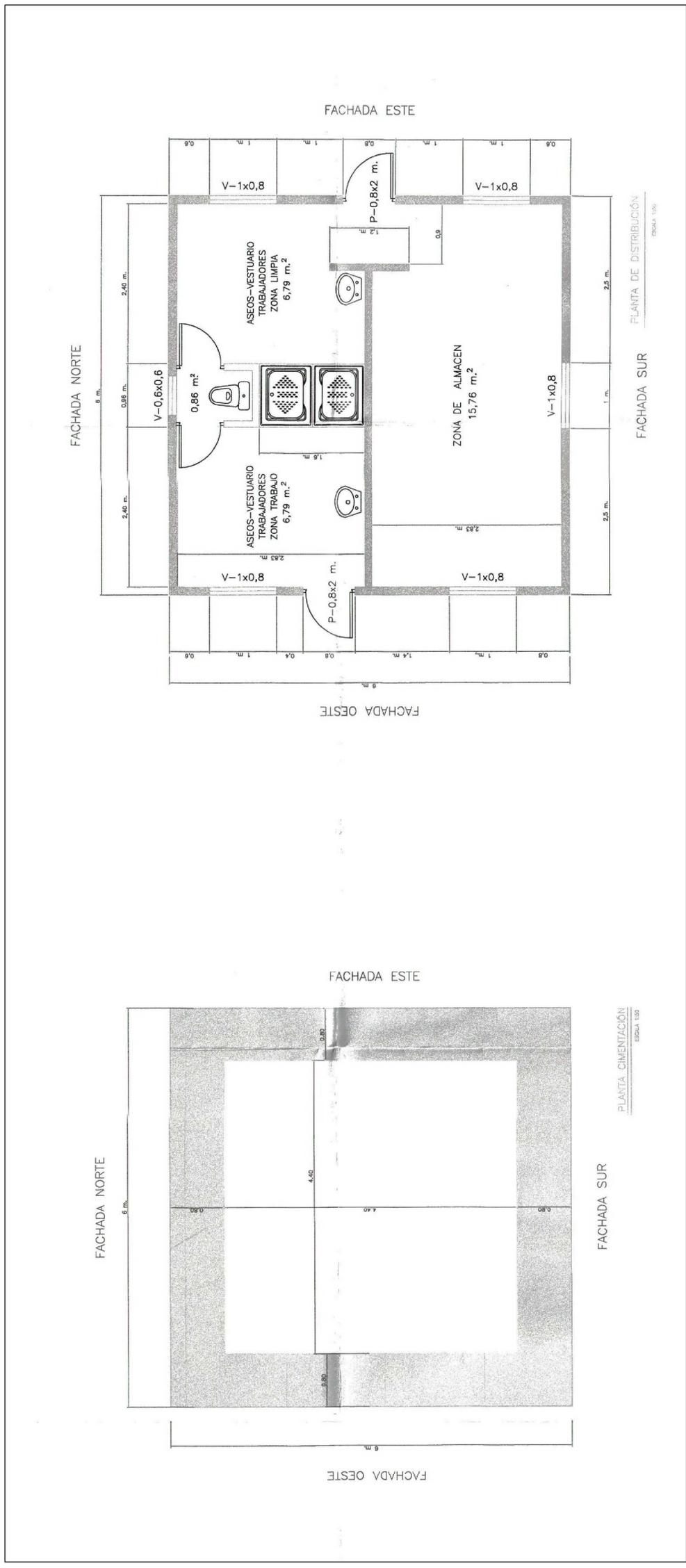
ESCALA: 1/200

FECHA:  
PRIMA:

DENOMINACION: CUBIERTAS

PLANO: Nº 4

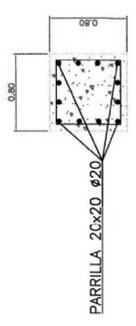




| ELEMENTO       | CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN DHE |                             |                  |                         |
|----------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------|
|                | LOCALIZACIÓN                        | ESPECIFICACION DEL ELEMENTO | NIVEL DE CONTROL | COEFICIENTE PENETRACION |
| HORMIGON       | IGUAL TODA LA OBRA                  | H4-20/P/20/fi s             | Normal           | 1,50                    |
| ADERO ARMADURA | IGUAL TODA LA OBRA                  | B-500 S                     | Normal           | 1,15                    |
| EJECUCION      | IGUAL TODA LA OBRA                  | Normal                      | Normal           | 1,20   1,50             |

| ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES |             |             |                            |
|-----------------------------------------------|-------------|-------------|----------------------------|
| TIPO DE HORMIGON                              | TIPO DE ADO | TIPO DE ADO | RESISTENCIA CARACTERISTICA |
| H4-20/P/20/fi s                               | C. 100/100  | C. 100/100  | 16,3                       |



DETALLE RIOSTRA PERIMETRAL  
ESCALA 1:50



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - E.U.I. AGRARIAS (SORIA)  
GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA  
PROMOTOR:

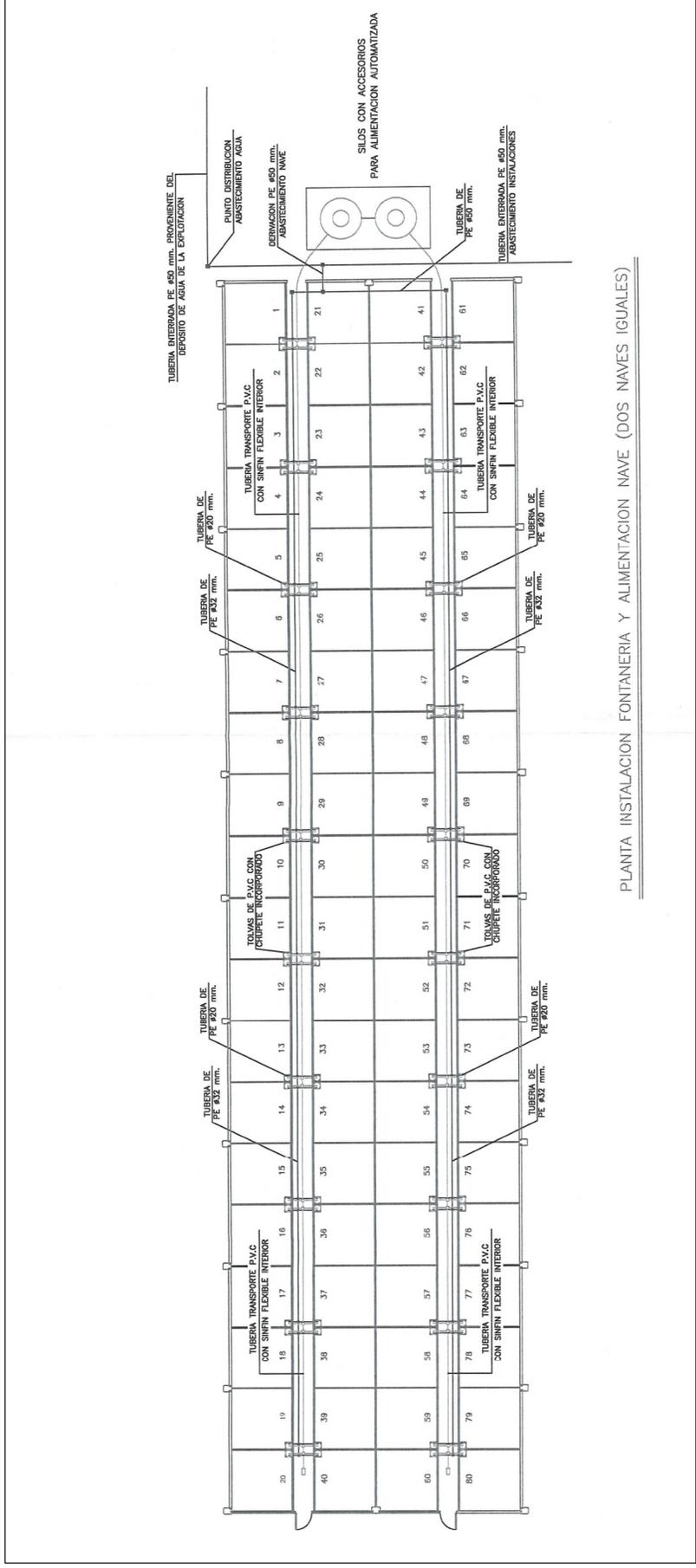
TÍTULO: MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA)  
EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA

LOCALIZACIÓN: POLÍGONO 11  
PARCELA 136  
SAN PEDRO MANRIQUE (SORIA)

ESCALA: 1/200

DENOMINACIÓN: VESTUARIO ALMACÉN  
PLANTA CIMENTACIÓN -  
DISTRIBUCIÓN

PLANO: Nº 6



**LEYENDA**

|   |                            |
|---|----------------------------|
| — | DISTRIBUCIÓN DE FONTANERIA |
| — | DISTRIBUCIÓN ALIMENTOS     |



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - E.U.I. AGRARIAS (SORIA)  
GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
PROMOTOR:



TÍTULO: MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA)  
EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA

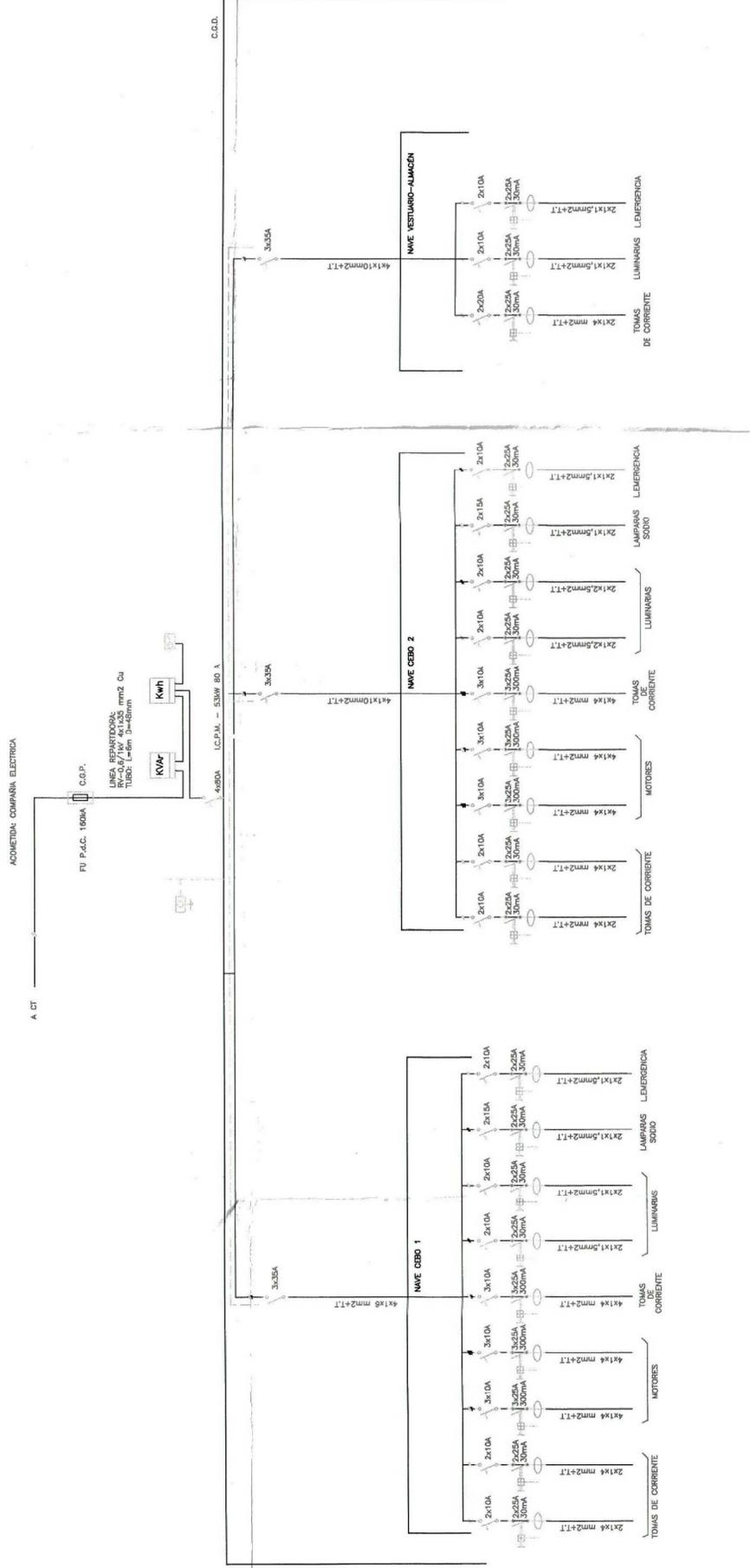
LOCALIZACIÓN: POLÍGONO 11  
PARCELA 136  
SAN PEDRO MANRIQUE (SORIA)

ESCALA: 1/200

FECHA: / /  
FIRMA: / /

DENOMINACIÓN: INSTALACIÓN DE FONTANERIA Y ALIMENTACIÓN

PLANO: Nº 7



**CONDUCTORES DE PROTECCIÓN**

| Secciones de los conductores de fase       | Secciones mínimas de los conductores de protección |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| $S \leq 16 \text{ mm}^2$                   | $\rightarrow S$                                    |
| $16 \text{ mm}^2 < S \leq 25 \text{ mm}^2$ | $\rightarrow 16 \text{ mm}^2$                      |
| $S > 35 \text{ mm}^2$                      | $\rightarrow S/2$                                  |

NOTA: Poder de corte del I.C.P.M. 10kV.

NOTA: Resistencia de tierra menor de 15 Ohmios

NOTA: Las líneas que van desde el I.C.P.M. hasta los cuadros secundarios deben ser de tipo RY=0,6/1kV y los receptores desde los cuadros secundarios a los receptores son PVC-750V.



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - E.U.I. AGRARIAS (SORIA)  
GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
PROMOTOR:



TÍTULO: MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA)  
EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA

LOCALIZACIÓN: POLÍGONO 11  
PARCELA 136  
SAN PEDRO MANRIQUE (SORIA)

ESCALA: VARIAS

FECHA: PRIMARIA: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ALUMNO: Nº 8

**PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK**

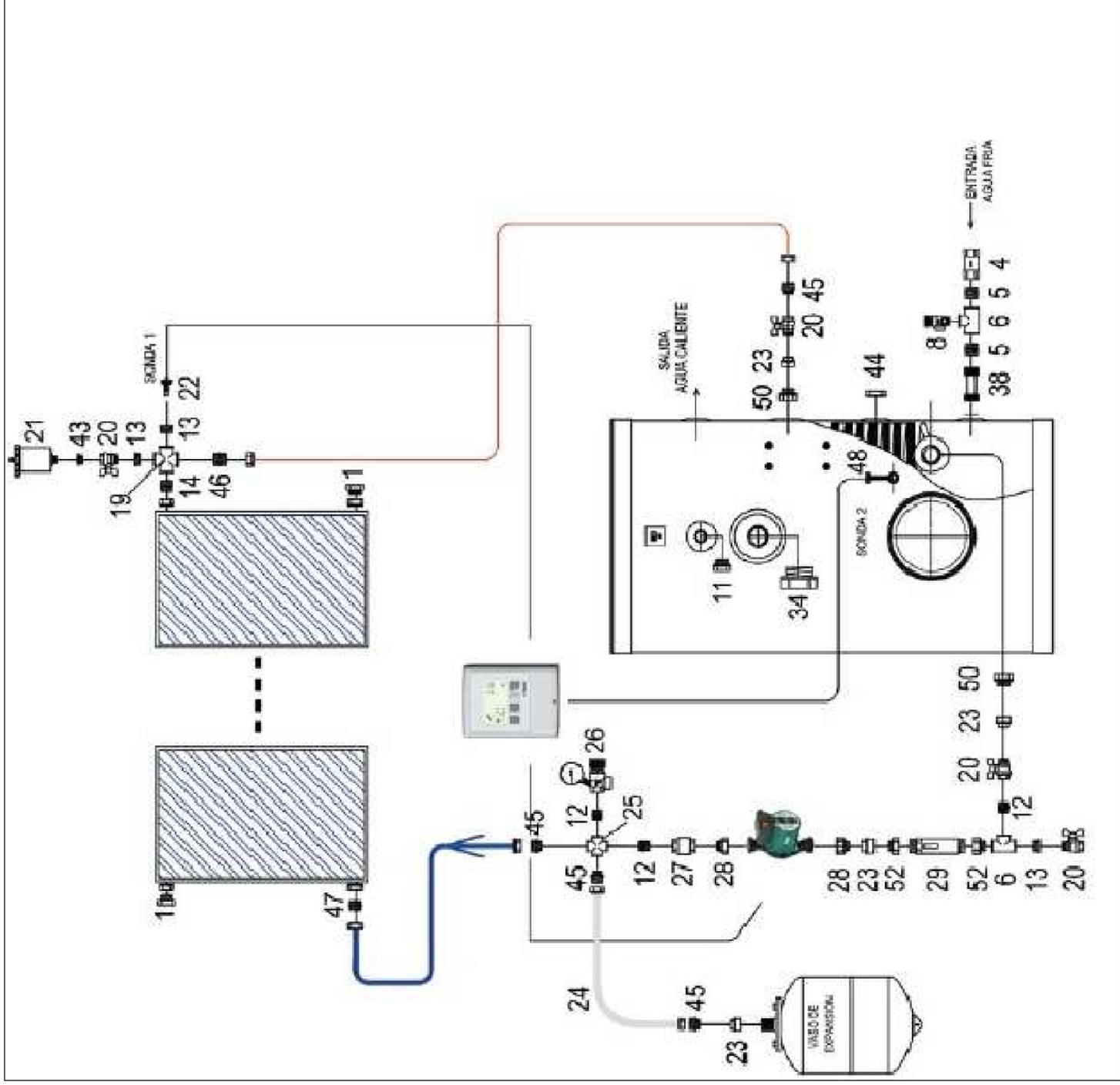
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

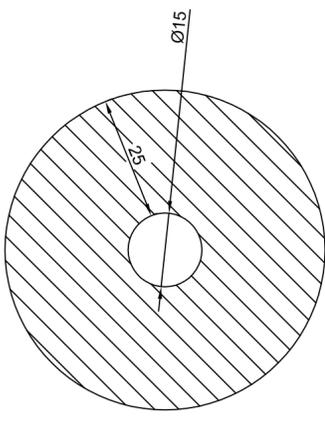
| 53       | Manómetro 50mm 1/4" 0-10 Bar            | 1        |               |
|----------|-----------------------------------------|----------|---------------|
| 52       | Racor Marsella 1" - 3/4"                | 2        |               |
| 50       | Racor Marsella 1 1/4" - 3/4"            | 1        |               |
| 48       | Vaina inmersión 3/4 (10cm)              | 1        |               |
| 47       | Racor Plano 18 MM- 3/4" h               | 1        |               |
| 46       | Machón Plano 3/4" h                     | 1        |               |
| 45       | Tapón 1 1/4" ff H                       | 4        |               |
| 44       | Tapón 3/4" hH                           | 1        |               |
| 43       | Reducción 1/2" -3/8" M-H                | 1        |               |
| 38       | Manguito antielectrolítico 3/4" H       | 1        |               |
| 34       | Tapón 1 1/2" M                          | 1        |               |
| 29       | Regulador de caudal 1"                  | 1        |               |
| 28       | Racor bomba ST 15/4                     | 1        |               |
| 27       | Válvula de retención 1/2" H-H           | 1        |               |
| 26       | Válvula de seguridad 6ATM con manómetro | 1        |               |
| 25       | Cruz 1/2" H                             | 1        |               |
| 23       | Manguito Reducido 3/4" - 1/2" H-H       | 1        |               |
| 22       | Vaina Inversión 1/2"                    | 1        |               |
| 21       | Purgador 3/8" M                         | 1        |               |
| 20       | Válvula de esfera 1/2" M-H              | 4        |               |
| 19       | Cruz 3/4" H                             | 1        |               |
| 14       | Racor de compresión 18 - 3/4"           | 1        |               |
| 13       | Reducción 3/4" - 1/2" M-H               | 3        |               |
| 12       | Machón 1/2"                             | 3        |               |
| 11       | Tapón 1/2" M                            | 1        |               |
| 8        | Valvula de seguridad 8ATM 1/2" M        | 1        |               |
| 6        | Te Latón 3/4" - 1/2" -3/4" H            | 2        |               |
| 5        | Machón 3/4"                             | 1        |               |
| 4        | Válvula antiretorno 3/4 " H-H           | 1        |               |
| 1        | Tapón compresión tubo cobre 18          | 2        |               |
| Nº Pieza | Nombre Pieza                            | Cantidad | Observaciones |

|                                                                                                                                                                                                    |                                    |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA)<br>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA<br>PROMOTOR: |                                    |  |
| TÍTULO: MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA) EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA                                                                                    |                                    |                                                                                       |
| LOCALIZACIÓN: POLÍGONO 11<br>PARCELA 136<br>SAN PEDRO MANRIQUE (SORIA)                                                                                                                             |                                    | ESCALA: NINGUNA                                                                       |
| FECHA:<br>FIRMA:                                                                                                                                                                                   | DENOMINACIÓN:<br>LISTADO DE PIEZAS | PLANO Nº:<br><h1 align="center">Nº 9</h1>                                             |
| ALUMNO:                                                                                                                                                                                            |                                    |                                                                                       |

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



Corte Transversal Tuberías Empleadas



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. A. RRARIAS (SORIA)  
 :RADO EN IN:ENIERÍA AGRARIA Y ENERGETICA  
 PROMOTOR:



TÍTULO: MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA)  
 EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGETICA

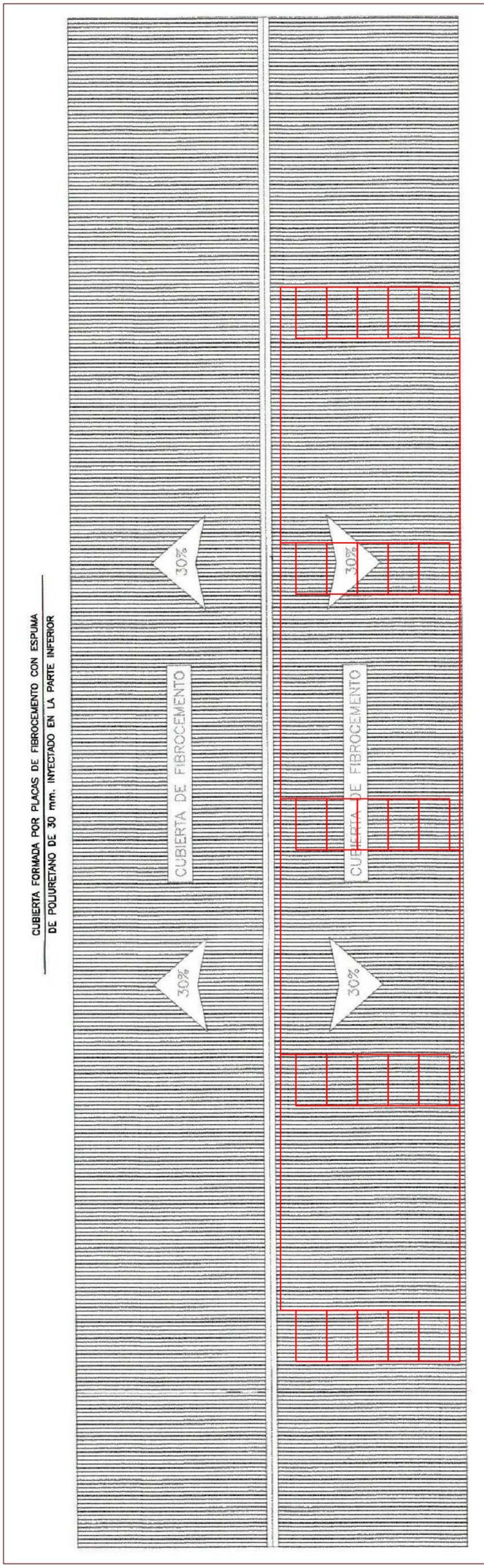
LOCALIZACIÓN: POLIGONO 11  
 PARCELA 136  
 SAN PEDRO MANRIQUE (SORIA)

FECHA:  
 FIRMA:  
 ALUMNO:

ESCALA: VARIAS

DENOMINACIÓN: CIRCUITO PRIMARIO

PLANO Nº 10



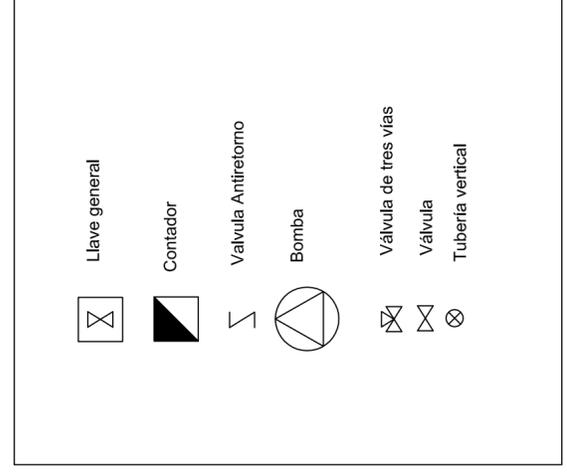
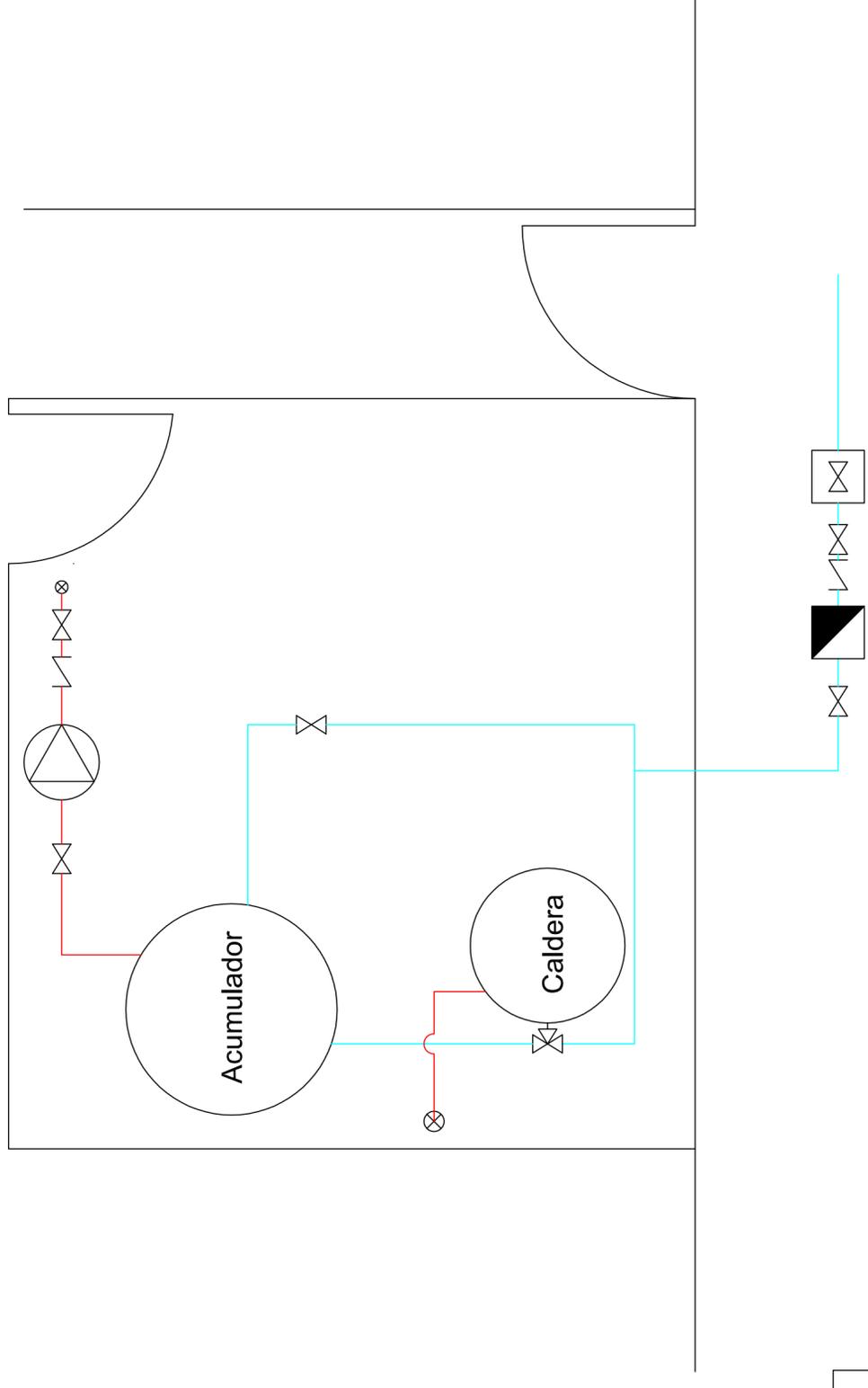
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA)  
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA

PROMOTOR:



TÍTULO: MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA)  
EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA

|                                                                        |                                      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| LOCALIZACIÓN: POLÍGONO 11<br>PARCELA 136<br>SAN PEDRO MANRIQUE (SORIA) | ESCALA:<br>1:250                     |
| FECHA:<br>FIRMA:                                                       | DENOMINACIÓN:<br>CAMPO DE CAPTADORES |
| PLANO Nº:<br><b>Nº 11</b>                                              |                                      |



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. A. RRARIAS (SORIA)  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
 PROMOTOR:



TÍTULO: MEJORA DE UNA EXPLOTACIÓN DE PORCINO EN FUENTES DE SAN PEDRO (SORIA)  
 EN BASE A SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA

LOCALIZACIÓN: POLÍGONO 11  
 PARCELA 136  
 SAN PEDRO MANRIQUE (SORIA)

ESCALA: VARIAS

FECHA:  
 FIRMA:

DENOMINACIÓN:  
 SALA DE CALDERAS

PLANO Nº:  
 Nº 12

# DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

---

Alejandro Romero Esteban

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE Soria)- E. DE INGENIERÍA DE LA INDUSTRIA FORESTAL,  
AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA

Grado en Ingeniería Agraria y Energética

# ÍNDICE DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

## Contenido

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| CAPITULO I: PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS.....                            | 3  |
| 1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS: DISPOSICIONES GENERALES .               | 3  |
| 2. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS: DISPOSICIONES<br>FACULTATIVAS .....   | 6  |
| 2.1 Epígrafe I. Obligaciones y derechos del contratista .....                   | 6  |
| 2.2 Epígrafe II. Trabajos, material y medios auxiliares .....                   | 7  |
| 2.3 Epígrafe III. Recepción y liquidación.....                                  | 9  |
| 2.4 Epígrafe IV. Facultades de la dirección de obra .....                       | 10 |
| 3. PLIEGO DE CLAUSULA ADMINISTRATIVA: DISPOSICIONES DE ÍNDOLE<br>ECONÓMICA..... | 11 |
| 3.1. Epígrafe I. Base fundamental .....                                         | 11 |
| 3.2. Epígrafe II. Garantías de cumplimiento y fianzas.....                      | 11 |
| 3.3. Epígrafe III. Precios y revisiones .....                                   | 12 |
| 3.4. Epígrafe IV. Valoración y abono de los trabajos .....                      | 14 |
| 3.5. Epígrafe V. Varios .....                                                   | 15 |
| 4. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS: DISPOSICIONES DE ÍNDOLE<br>LEGAL.....   | 17 |
| CAPITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....                  | 19 |
| 1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES .....                                    | 19 |
| 1.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....                                    | 19 |
| 1.2 DESCRIPCION DE LAS OBRAS.....                                               | 21 |
| 1.2 PROCESO DE MONTAJE.....                                                     | 21 |
| 1.3 PUESTA EN MARCHA.....                                                       | 22 |
| 2. PRESCRIPCIONES SOBRE LAS VERIFICACIONES DE LA OBRA TERMINADA                 | 24 |
| 2.1 Verificaciones.....                                                         | 25 |
| 3. AISLAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....                                           | 26 |
| 4. ENTREGA DE LA INSTALACIÓN.....                                               | 27 |

# CAPITULO I: PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS

## 1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS: DISPOSICIONES GENERALES

### **Artículo I.1. Obras objeto del presente proyecto**

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes al Proyecto de Mejora de una explotación porcina en Fuentes de San Pedro (Soria) en base a su evaluación energética, ubicado en la parcela 136 del polígono 11 del término municipal de San Pedro Manrique (Soria), así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados las instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad.

Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos reformados que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

### **Artículo I.2. Obras accesorias no especificadas en el pliego**

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Contratista estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Contratista.

### **Artículo I.3.- Documentos que definen las obras**

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo. Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto. Los datos incluidos en la Memoria y Anejos tienen carácter meramente informativo. Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

#### **Artículo I.4. Compatibilidad y relación entre los documentos.**

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los Planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

#### **Artículo I.5. Director de la obra**

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

#### **Artículo I.6. Disposiciones a tener en cuenta**

- Ley de Contratos del Estado aprobado por Decreto 923/1965 de 8 de Abril.
- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha Ley, aprobado por Decreto 3354/1967 de 28 de Diciembre.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del M.O.P.U.
- Normas Básicas (NBE) y Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Métodos y Normas de Ensayo de Laboratorio Central del M.O.P.U. Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas MIBT complementarias.
- Reglamento sobre recipientes y aparatos a presión.
- Resolución General de Instrucciones para la construcción de 31 de Octubre de 1966.
- Pliego de Condiciones Generales para Obras de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas.

El Contratista está obligado al cumplimiento de toda la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo y en especial las que a continuación se indican:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la industria de la Construcción.
- Reglamento de servicios médicos de empresa.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Normas técnicas reglamentarias de homologación de medios de protección personal.
- Reglamentos de alta y baja tensión.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Real Decreto por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad en las obras de construcción.

- Ley 32/95 de Prevención de Riesgos Laborales y Normativa de desarrollo.
- Real Decreto 486/97, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1215/97, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 485/97, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Demás disposiciones relativas a Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos realizados en la obra.

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS: DISPOSICIONES FACULTATIVAS

### 2.1 Epígrafe I. Obligaciones y derechos del contratista

#### **Artículo II.1. Remisión de solicitud de ofertas**

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

#### **Artículo II.2. Residencia del contratista**

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

#### **Artículo II.3. Reclamaciones contra las órdenes de dirección.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante explicación razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### **Artículo II.4. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.**

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

### **Artículo II.5. Copia de los documentos**

El contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

## **2.2 Epígrafe II. Trabajos, material y medios auxiliares**

### **Artículo II.6. Libro de órdenes**

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Ordenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

### **Artículo II.7. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución**

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo este dar acuse de recibo. Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de un año. El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

### **Artículo II.8. Condiciones generales de ejecución de los trabajos**

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las Condiciones Generales de índole Técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

### **Artículo II.9. Trabajos defectuosos**

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la resolución y se negase la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 35.

### **Artículo II.10. Obras y vicios ocultos**

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

### **Artículo II.11. Materiales no utilizables o defectuosos**

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

### **Artículo II.12. Medios auxiliares**

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán epígrafe de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. Y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

## **2.3 Epígrafe III. Recepción y liquidación**

### **Artículo II.13. Recepciones provisionales**

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la existencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

### **Artículo II.14. Plazo de garantía**

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este período, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

### **Artículo II.15. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente**

Si el Contratista, siendo su obligación no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas". El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

#### **Artículo II.16. Recepción definitiva**

Terminando el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de la Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdidas de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

#### **Artículo II.17. Liquidación final**

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

#### **Artículo II.18. Liquidación en caso de rescisión**

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

## **2.4 Epígrafe IV. Facultades de la dirección de obra**

#### **Artículo II.19. Facultades de la dirección de obras**

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

## **3. PLIEGO DE CLAUSULA ADMINISTRATIVA: DISPOSICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **3.1. Epígrafe I. Base fundamental**

#### **Artículo III.1. Base fundamental**

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

### **3.2. Epígrafe II. Garantías de cumplimiento y fianzas**

#### **Artículo III.2. Garantías**

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

#### **Artículo III.3. Finanzas**

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

#### **Artículo III.4. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

#### **Artículo III.5. Devolución de la fianza**

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

### **3.3. Epígrafe III. Precios y revisiones**

#### **Artículo III.6. Precios contradictorios**

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarse el Sr. Director y a concluir a satisfacción de éste.

#### **Artículo III.7. Reclamaciones de aumento de precios**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en las indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

### **Artículo III.8. Revisión de precios**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercute, aumentando los contratos.

Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando sí proceda, el acopio de materiales de obra. En el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desee percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc. Adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. Concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

### **Artículo III.9. Elementos comprendidos en el presupuesto**

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio. Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

### **3.4. Epígrafe IV. Valoración y abono de los trabajos**

#### **Artículo III.10. Valoración de la obra**

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra. El precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importé el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

#### **Artículo III.11. Mediciones parciales y finales**

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

#### **Artículo III.12. Equivocaciones en el presupuesto**

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posible errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

#### **Artículo III.13. Valoración de obras incompletas**

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuestos, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

#### **Artículo III.14. Carácter provisional de las liquidaciones parciales**

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden la propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el contratista los comprobantes que se exijan.

### **Artículo III.15. Pagos**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidos por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

### **Artículo IV.16. Suspensión por retraso de pagos**

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con agregó al plazo en que deben terminarse.

### **Artículo III.17. Indemnización por retraso de los trabajos**

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

### **Artículo III.18. Indemnización por daños de causa mayor al contratista**

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

## **3.5. Epígrafe V. Varios**

### **Artículo III.19. Mejoras de obras**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

### **Artículo III.20. Seguro de los trabajos**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata los objetos asegurados, El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc. Y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

## **4. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS: DISPOSICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

### **Artículo IV.1. Jurisdicción**

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación esté emplazada.

### **Artículo IV.2. Accidentes de trabajo y daños a terceros**

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

### **Artículo IV.3. Pagos de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

### **Artículo IV.4. Causas de rescisión del contrato**

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- La muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquel derecho a indemnización alguna. Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

- La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales de mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos del 40 por 100, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40 por 100, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.
- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, al devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.
- El abandono de la obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

## **CAPITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

#### **1.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego, citándose como referencia:

- Normas MV.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Normas NTE.
- Instrucción EH-88/91 EF-88 RL-88
- Normas AENOR.
- PIET-70.
- Normas Técnicas de calidad de viviendas Sociales, Orden 24-4-76
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (MOP), PG-3 para obras de Carreteras y Puentes.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica, que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Constructor pueda plantear reclamación alguna.

### **Artículo I.1. Materiales no consignados en el proyecto**

Los materiales no consignados en el proyecto que den lugar a aprecios contradictorios cumplirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, quedando el contratista sin derecho alguno a cualquier reclamación por estas condiciones exigidas.

### **Artículo I.2. Disposiciones y normas vigentes**

Las obras se ajustaran tanto como sea posible a las disposiciones y normas dictaminadas por el Ministerio de Industria en el transcurso de la obra. Así mismo se adoptarán las disposiciones y normas que rijan en el municipio donde se ubique la obra.

### **Artículo I.3. Ámbito de aplicación**

Se aplicará el Pliego de Condiciones en obras de suministro y ensamblaje de cada una de las piezas o unidades de obra necesarias para efectuar correctamente las instalaciones eléctricas y de fontanería, objeto de este pliego.

## **1.2 DESCRIPCION DE LAS OBRAS**

### **1.2 PROCESO DE MONTAJE**

La instalación solar térmica puede llevarse a cabo mediante la ejecución simultánea de varias fases.

Mientras se coloca el tendido de tuberías se puede realizar la instalación de los soportes de los captadores en cubierta. Tras el tendido de tuberías se recomienda realizar la conexión de bomba y acumulador, posteriormente el control, y por último se recomienda el montaje de los captadores, para que estos no estén expuestos a las inclemencias climáticas de forma innecesaria. Es responsabilidad del operario instalador realizar una correcta orientación de los captadores, de forma que queden completamente alineados al Sur.

Para proteger y aislar la instalación, se colocarán collarines estancos en las perforaciones de la cubierta realizados para pasar las tuberías que conectarán con los captadores.

Para el anclaje de la estructura de soporte de los captadores se recomienda emplear tacos de expansión de acero, para que esta no soporte las cargas a las que puede ser sometida por acción del viento al circular por detrás de los captadores.

### 1.3 PUESTA EN MARCHA

Al término del montaje de la instalación se inicia el proceso de puesta en marcha de la misma. Este procedimiento es responsabilidad del instalador, ya que la instalación debe entregarse en orden de funcionamiento. Seguidamente a la puesta en marcha es normal que la propiedad o las autoridades competentes exijan la realización de un conjunto de pruebas de recepción o comprobación del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

Las acciones a realizar para la puesta en marcha de la instalación son:

- Limpieza y llenado de la instalación. Se realiza un llenado y drenaje de la instalación para eliminar posibles residuos y virutas introducidas durante el montaje. Este llenado sirve también para detección de posibles fugas. El llenado final se ha de realizar de forma lenta y desde las cotas inferiores de la instalación, de forma que se no se formen, o se eliminen, posibles bolsas de aire.
- Purgado del circuito primario. En instalaciones presurizadas se ha de contar con una válvula de seguridad, la cual estará tarada a la presión máxima de trabajo de los captadores, al suponer estos, la parte más débil de la instalación. El purgado se realiza mediante el purgador ubicado en la cota máxima del circuito, el cual permanecerá abierto hasta completar la evacuación total del aire. El vaso de expansión tendrá una presión en frío y en vacío (sin presión en el tramo que une a éste con la conducción principal) que normalmente será no inferior a 1.5 kg/cm<sup>2</sup>, debiendo comprobarse dicho valor. El vaso de expansión se colocará en la aspiración de la bomba.
- Llenado con mezcla anticongelante. En sistemas cerrados puede preverse una toma en la parte inferior del circuito para la introducción de la mezcla anticongelante, manteniendo durante la operación de llenado abierta la válvula de purga situada en la parte alta del circuito.
- Comprobación eléctrica. Todas las bombas de circulación se arrancarán con el correspondiente interruptor de accionamiento en posición manual. Este arranque se efectuará independientemente para cada bomba, comprobando tensión, giro del motor y sentido de giro.
- Las válvulas se comprobarán midiendo la tensión que les llega, mediante la actuación sobre el control que las gobierna de forma manual, asegurándose que su posición de montaje es correcta. Se colocarán todos los interruptores de accionamiento en posición automático. Para arrancar un elemento actuado por un termostato diferencial, se cortocircuitará la sonda que represente la mayor temperatura.

- Ajuste del caudal de los circuitos. La instalación de la bomba deberá incluir un par de manómetros (o un manómetro diferencial) situados a la entrada y salida de la misma, con un rango similar a la presión generada por la bomba (usualmente 0-4 kp/cm<sup>2</sup>). Para facilitar la regulación del caudal se utilizarán preferentemente bombas con varias posiciones de velocidad. Cuando se utilicen bombas sin esta posibilidad, se instalará un bypass con una llave de regulación que permita desviar hacia la entrada de la bomba parte del caudal; sin embargo, en este caso, no es posible conocer con precisión el caudal en el circuito, excepto cuando la llave de bypass está totalmente cerrada. Cuando se utilizan bombas regulables y con la instalación en marcha en la posición de regulación de la bomba dando mínimo caudal, se tomará la indicación de los manómetros, y con la diferencia de ambos valores ( $P_2 - P_1$ ) se buscará en la curva de actuación de la bomba, proporcionada por el fabricante. Si el caudal es suficiente, el circuito está regulado, en caso contrario se pasará a la posición siguiente de regulación y se comprobará de nuevo el caudal. Siguiendo este procedimiento, se utilizará la posición de regulación de la bomba que proporcione el caudal más cercano al de diseño.

## **2. PRESCRIPCIONES SOBRE LAS VERIFICACIONES DE LA OBRA TERMINADA**

Por parte de la Propiedad, y con la aprobación de la Dirección Facultativa, se encargará a un Laboratorio de Control de Calidad, con homologación reconocida, la ejecución del Control de Calidad de aceptación. Independientemente el Constructor deberá llevar a su cargo y bajo su responsabilidad el Control de Calidad de producción.

El Constructor deberá facilitar, a su cargo, al Laboratorio de Control designado por la Propiedad, las muestras de los distintos materiales necesarios, para la realización de los ensayos que se relacionan, así como aquellos otros que estimase oportuno ordenar la Dirección Facultativa. Con el fin de que la realización de los ensayos no suponga obstáculo alguno en la buena marcha de la obra, las distintas muestras de materiales se entregarán con antelación suficiente, y que como mínimo será de 15 días más el propio tiempo de realización del ensayo.

Por lo que respecta a los controles de ejecución sobre unidades de obra, bien en período constructivo, bien terminadas, el Constructor facilitará al Laboratorio de Control todos los medios auxiliares y mano de obra no cualificada, que precise para la realización de los distintos ensayos y pruebas.

En los cuadros que se acompañan, se detalla una relación de materiales con especificación de los controles a realizar, y su intensidad de muestreo, en su grado mínimo. El incumplimiento de cualquiera de las condiciones fijadas para los mismos conducirá al rechazo del material en la situación en que se encuentra, ya sea en almacén, bien acoplado en la obra, o colocado, siendo de cuenta del Constructor los gastos que ocasionase su sustitución. En este caso, el Constructor tendrá derecho a realizar a su cargo, un contra-ensayo, que designará el Director de Obra, y de acuerdo con las instrucciones que al efecto se dicten por el mismo. En base a los resultados de este contra-ensayo, la Dirección Facultativa podrá autorizar el empleo del material en cuestión, no pudiendo el Constructor plantear reclamación alguna como consecuencia de los resultados obtenidos del ensayo origen.

Ante un supuesto caso de incumplimiento de las especificaciones, y en el que por circunstancias de diversa índole, no fuese recomendable la sustitución del material, y se juzgase como de posible utilización por parte de la Dirección Facultativa, previo el consentimiento de la Propiedad, el Director de Obra podrá actuar sobre la devaluación del precio del material, a su criterio, debiendo el Constructor aceptar dicha devaluación, si la considera más aceptable que proceder a su sustitución. La Dirección Facultativa decidirá si es viable la sustitución del material, en función de los condicionamientos de plazo marcados por la Propiedad.

## 2.1 Verificaciones

- Prueba de estanqueidad: Con el fin de comprobar su estanqueidad, todas las tuberías y accesorios, deben probarse bajo una presión hidrostática no inferior a 1.5 veces la presión nominal del circuito. El proceso de prueba se ajustará a la norma UNE 100.151 "Pruebas de estanqueidad en redes de tuberías". La prueba se realizará en cualquier caso antes de aislar las tuberías y antes de que éstas queden ocultas por obras de albañilería. Durante la prueba de presión estática, para conocer y establecer las presiones a que se ensaya cada componente, es necesario tener en cuenta las diferencias de presión debidas a la altura relativa de cada uno de ellos. Con sistemas grandes en edificios altos, con colectores en cubierta y el depósito en el sótano, estas diferencias pueden ser de gran importancia.
- Prueba de funcionamiento: No existe una prueba normalizada. Bastará como prueba de calentamiento verificar que en un día claro, sin efectuar consumos de agua, las bombas arrancan por la mañana, en un tiempo prudencial, y paran al caer la tarde, obteniéndose una elevación correcta de la temperatura en el depósito. La prueba puede acortarse reduciéndola a las tres o cuatro horas centrales del día, partiendo con agua fría en el tanque, debiéndose detectar un incremento de la temperatura en un día claro no inferior a 20º C.
- Prueba de accesorios: Conviene comprobar que las válvulas de seguridad funcionan y que sus tuberías de conexión a la atmósfera no están obstruidas. El proceso se realizará durante la prueba de presión del circuito, incrementando la presión delante de la válvula de seguridad hasta alcanzar un valor de 1.1 veces la presión de tarado, comprobando que la válvula abre. Debe comprobarse que las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación actúan correctamente.

### 3. AISLAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Solamente después de finalizadas todas las pruebas y corregidas las posibles deficiencias se procederá al aislamiento de la instalación. Hay que tener en cuenta que una vez efectuado éste, si se observan fugas o cualquier otra anomalía que obligue a desmontar algunas piezas, esto exigiría también el levantamiento del aislante, con la consiguiente pérdida de tiempo. Así pues, es necesario dejar la operación del aislamiento para el final. Algunas reglas básicas que han de aplicarse escrupulosamente si se desea que la ejecución del trabajo sea perfecta son:

- Utilizar herramientas en perfecto estado, especialmente cuchillos bien afilados y buenas brochas.
- El adhesivo ha de estar fresco.
- Las coquillas que muestran forma ovalada han de rajarse siempre por el lado más plano.
- Limpiar el material de posibles restos de aceite o agua, así como del polvo que ensucie su superficie.
- Aplicar medidas exactas.
- Las juntas a pegar entre coquillas deben estar siempre sometidas a presión, nunca a tracción.
- No se instalará jamás el aislamiento en elementos que estén en servicio. Realizado el aislamiento, no poner en servicio la instalación antes de haber transcurrido 36 horas, a fin de permitir el endurecimiento total del pegamento.
- El aislamiento flexible instalado a la intemperie se protegerá inmediatamente.

En cuanto a los productos que hay que preparar antes de proceder a la ejecución del aislamiento citaremos los siguientes:

- Adhesivo especialmente indicado por el fabricante del material aislante.
- Disolvente especial para el adhesivo, a fin de limpiar las superficies a pegar y las herramientas.
- Pintura protectora elástica. Es imprescindible en la intemperie.
- Pintura de protección anticorrosiva de cromato de zinc (para acero negro).
- Detergente para las pinturas protectoras.

Los adhesivos contienen soluciones agresivas. No se adhieren sobre asfalto, bitumen o aluminio, sino que tienden a disolverlos. Ha de emplearse alternativamente como antioxidante la imprimación de cromato de zinc. El detergente debe ser compatible químicamente con el adhesivo, por lo que deberá usarse siempre las marcas recomendadas por el fabricante del aislamiento.

## 4. ENTREGA DE LA INSTALACIÓN

Las últimas fases de la instalación, tras completar el aislamiento, suelen ser las de protección de las tuberías y accesorios expuestos a la intemperie con recubrimientos y pinturas especiales, o mejor aún con envolturas rígidas de aluminio, PVC o algún otro material apropiado. El recubrimiento del aislamiento se ejecutará dejando amplio solapes para evitar el paso de la humedad.

Las juntas se sellarán de forma que el conjunto quede impermeable e inalterable a la intemperie. Aquellos tramos en que la tubería no precise aislamiento, como los ramales de suministro o distribución del agua fría, pueden dejarse acabados de diversas formas. El cobre admite bien la pintura formando una superficie lisa. También se pueden dejar las tuberías pulidas, niqueladas o cromadas, aunque tales operaciones exigen su desmontado después de colocarlas, por lo que será necesario ensamblarlas con accesorios desmontables.

Si las tuberías van a quedar pulidas, han de ser desengrasadas con gasolina una vez finalizada la operación de pulido y revestidas, a pistola o pincel, con un barniz acrílico incoloro que garantice su conservación. Una vez finalizadas todas estas operaciones, el instalador procederá a una última revisión final con la instalación en marcha, inspeccionando todas sus partes y comprobando su correcto funcionamiento.

Antes de realizar el acto de recepción se efectuará una completa y cuidadosa limpieza de toda la instalación, retirando los restos de materiales que hayan quedado en los alrededores de la obra.

Una vez cumplidos todos los requisitos legales que pudieran existir, y realizado las pruebas que el director de obra considerase pertinentes, si la instalación funciona correctamente, podrá ser entregada a su titular o al contratista de la obra, quien firmará la consiguiente conformidad.

En el momento de la entrega de la instalación, el director de la obra hará también entrega al titular de la misma del Proyecto de Ejecución, en el que se relacionarán todos los equipos empleados indicando su marca, modelo, características y fabricante, con planos y esquemas.

Además, el instalador habrá confeccionado un completo Manual de Instrucciones, que como mínimo deberá contener:

- Un esquema de la instalación en el que cada aparato sea fácilmente identificado.
- Instrucciones concretas de manejo y seguridad.
- Instrucciones sobre las operaciones de conservación y mantenimiento.
- Límites de dureza tolerados para el agua de alimentación de la instalación e instrucciones sobre el equipo de tratamiento del agua, cuando éste exista.

El Manual de Instrucciones deberá contener cuantas recomendaciones, consejos, límites de uso, etc. Sean convenientes para reconocimiento del usuario o del futuro encargado de la instalación. En las instalaciones de cierta importancia debe dejarse una placa en la que, de forma indeleble, figure un esquema del funcionamiento de la instalación.

Una vez realizado el acto de recepción, la responsabilidad sobre el uso y mantenimiento de la instalación recae sobre la propiedad de la misma, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que, en concepto de garantía, hayan sido pactadas y que obliguen a la empresa instaladora. En cualquier caso es una norma recomendable que el instalador, transcurridas una o dos semanas de uso pleno de la instalación, vuelva a realizar una inspección de la misma, para comprobar su correcto funcionamiento. En este plazo de tiempo el usuario o encargado de la instalación procurará recoger y anotar todos los datos posibles sobre su rendimiento, observando los valores indicados por los aparatos de medida, con el propósito de ayudar al instalador en la evaluación de los resultados de la instalación.

IV Mediciones

MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO

## 1 Instalaciones

| Nº                                               | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Medición          |
|--------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>1.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
| <b>1.1.1.- Agua caliente</b>                     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
| 1.1.1.1                                          | Ud | Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, formado por cinco paneles, superficie útil 11,82 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,78, coeficiente de pérdidas primario 3,473 W/m <sup>2</sup> K y coeficiente de pérdidas secundario 0,017 W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> , según UNE- |                   |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Total Ud : 4,000  |
| <b>1.1.2.- Sistemas de conducción de agua</b>    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
| 1.1.2.1                                          | Ud | Punto de llenado formado por 85 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para calefacción, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.                                                                                                                 |                   |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Total Ud : 1,000  |
| <b>1.2.- Eléctricas</b>                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
| <b>1.2.1.- Instalaciones interiores</b>          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
| 1.2.1.1                                          |    | Motor electrico IE3                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Total : 4,000     |
| 1.2.1.2                                          |    | Motor IE3 0.375kW                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Total : 25,000    |
| <b>1.3.- Iluminación</b>                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
| <b>1.3.1.- Interior</b>                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
| 1.3.1.1                                          | Ud | Luminaria de campana, para 1 luminaria LED CoreLine 80W                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Total Ud : 24,000 |
| 1.3.1.2                                          | Ud | Luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara LED 2x22W                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Total Ud : 46,000 |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

## 2 Cubiertas

| Nº                        | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                    | Medición         |
|---------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>2.1.- Remates</b>      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |
| <b>2.1.1.- Encuentros</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |
| 2.1.1.1                   | Ud | Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable. |                  |
|                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                | Total Ud : 1,000 |

### 3 Gestión de residuos

| Nº                                                                | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Medición         |
|-------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>3.1.- Gestión de residuos inertes</b>                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
| <b>3.1.1.- Transporte de residuos inertes</b>                     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
| 3.1.1.1                                                           | Ud | Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                  |                  |
|                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Total Ud : 1,000 |
| <b>3.1.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
| 3.1.2.1                                                           | Ud | Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. |                  |
|                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Total Ud : 1,000 |
| <b>3.2.- Gestión de residuos peligrosos</b>                       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
| <b>3.2.1.- Almacenaje de residuos peligrosos</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
| 3.2.1.1                                                           | Ud | Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos.                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
|                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Total Ud : 1,000 |
| <b>3.2.2.- Transporte de residuos peligrosos</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
| 3.2.2.1                                                           | Ud | Transporte de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                                                                                |                  |
|                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Total Ud : 1,000 |
| <b>3.2.3.- Entrega de residuos peligrosos a gestor autorizado</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
| 3.2.3.1                                                           | Ud | Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición.                                                                                                                                       |                  |
|                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Total Ud : 1,000 |

## 4 Control de calidad y ensayos

| Nº                                    | Ud | Descripción                                                                                                                                                          | Medición         |
|---------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 4.1.- Agua                            |    |                                                                                                                                                                      |                  |
| 4.1.1.- Agua                          |    |                                                                                                                                                                      |                  |
| 4.1.1.1                               | Ud | Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.                                                                                                          |                  |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      | Total Ud : 1,000 |
| 4.2.- Conjunto de pruebas y ensayos   |    |                                                                                                                                                                      |                  |
| 4.2.1.- Conjunto de pruebas y ensayos |    |                                                                                                                                                                      |                  |
| 4.2.1.1                               | Ud | Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. |                  |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      | Total Ud : 1,000 |
| 4.3.- Eficiencia energética           |    |                                                                                                                                                                      |                  |
| 4.3.1.- Termografías                  |    |                                                                                                                                                                      |                  |
| 4.3.1.1                               | Ud | Ensayo termográfico para medir la temperatura de la envolvente, en vivienda unifamiliar de más de 250 m <sup>2</sup> de superficie útil.                             |                  |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      | Total Ud : 1,000 |

## 5 Seguridad y salud

| Nº                                                      | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Medición         |
|---------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>5.1.- Equipos de protección individual</b>           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| <b>5.1.1.- Para la cabeza</b>                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| 5.1.1.1                                                 | Ud | Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud : 4,000 |
| <b>5.1.2.- Contra caídas de altura</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| 5.1.2.1                                                 | Ud | Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos. |                  |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud : 4,000 |
| <b>5.1.3.- Para los ojos y la cara</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| 5.1.3.1                                                 | Ud | Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud : 4,000 |
| <b>5.1.4.- Para las manos y los brazos</b>              |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| 5.1.4.1                                                 | Ud | Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud : 4,000 |
| <b>5.1.5.- Para los oídos</b>                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| 5.1.5.1                                                 | Ud | Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud : 4,000 |
| <b>5.1.6.- Para los pies y las piernas</b>              |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| 5.1.6.1                                                 | Ud | Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud : 4,000 |
| <b>5.1.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección)</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| 5.1.7.1                                                 | Ud | Mono de protección, amortizable en 5 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud : 4,000 |
| <b>5.1.8.- Para las vías respiratorias</b>              |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| 5.1.8.1                                                 | Ud | Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.                                                                                                                                                                              |                  |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud : 4,000 |
| <b>5.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios</b>    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| <b>5.2.1.- Material médico</b>                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| 5.2.1.1                                                 | Ud | Botiquín de urgencia en caseta de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud : 1,000 |
| <b>5.2.2.- Reconocimientos médicos</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
| 5.2.2.1                                                 | Ud | Reconocimiento médico anual al trabajador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud : 1,000 |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

## 5 Seguridad y salud

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

### 5.2.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios

|         |    |                                                                                                                                                 |  |
|---------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 5.2.3.1 | Ud | Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. |  |
|---------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Total Ud : 1,000

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

## 6 Rehabilitación energética

| Nº | Ud | Descripción | Medición |
|----|----|-------------|----------|
|----|----|-------------|----------|

### 6.1.- Cerramientos verticales: sustitución o mejora de huecos de fachada

#### 6.1.1.- Mejora del aislamiento y la estanqueidad

|         |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|---------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 6.1.1.1 | M | Rehabilitación energética de edificio mediante la incorporación de sistema de estanqueidad y aislamiento térmico entre carpintería y obra, compuesto por relleno de la junta perimetral entre la carpintería del cerramiento y la obra, mediante aplicación de espuma adhesiva autoexpansiva elástica de poliuretano monocomponente; sellado exterior de junta de 10 mm de anchura y 5 mm de profundidad, con sellador monocomponente neutro superelástico a base de polímero MS, resistente a la intemperie y a los rayos UV, color blanco, y sellado interior de la junta de 5 mm de anchura y 5 mm de profundidad, con sellador adhesivo elástico monocomponente a base de dispersiones acrílicas, estanco al aire, color blanco. |  |
|---------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Total m : 4,000

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

IV - V Mediciones y Presupuesto  
MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO RO...

IV - V Mediciones y Presupuesto

## Capitulo nº 1 Instalaciones

| Nº                                               | Ud          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Medición          | Precio        | Importe            |                    |
|--------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| <b>1.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |               |                    |                    |
| <b>1.1.1.- Agua caliente</b>                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |               |                    |                    |
| 1.1.1.1                                          | ICB007      | Ud Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, formado por cinco paneles, superficie útil 11,82 m², rendimiento óptico 0,78, coeficiente de pérdidas primario 3,473 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,017 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, estructura de soporte para colocación integrada en cubierta inclinada e interacumulador de un serpentín de 500 litros. |                   |               |                    |                    |
|                                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Total Ud :</b> | <b>4,000</b>  | <b>2.740,17 €</b>  | <b>10.960,68 €</b> |
| <b>1.1.2.- Sistemas de conducción de agua</b>    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |               |                    |                    |
| 1.1.2.1                                          | ICS005      | Ud Punto de llenado formado por 47 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para calefacción, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.                                                                                                                                                                                               |                   |               |                    |                    |
|                                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Total Ud :</b> | <b>1,000</b>  | <b>1.021,24 €</b>  | <b>1.021,24 €</b>  |
| <b>1.2.- Eléctricas</b>                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |               |                    |                    |
| <b>1.2.1.- Instalaciones interiores</b>          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |               |                    |                    |
| 1.2.1.1                                          | Mecaniza... | Motor eléctrico IE3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |               |                    |                    |
|                                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Total :</b>    | <b>4,000</b>  | <b>185,79 €</b>    | <b>743,16 €</b>    |
| 1.2.1.2                                          | MotorIE3002 | Motor electrico trifasico de 0.375 kW de potencia perteneciente a la clase enregetica IE3                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |               |                    |                    |
|                                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Total :</b>    | <b>25,000</b> | <b>106,79 €</b>    | <b>2.669,75 €</b>  |
| <b>1.3.- Iluminación</b>                         |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |               |                    |                    |
| <b>1.3.1.- Interior</b>                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |               |                    |                    |
| 1.3.1.1                                          | III150b     | Ud Luminaria de campana, para 1 luminaria LED CoreLine 80W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |               |                    |                    |
|                                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Total Ud :</b> | <b>24,000</b> | <b>415,61 €</b>    | <b>9.974,64 €</b>  |
| 1.3.1.2                                          | III150c     | Ud Luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara LED 2x22W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |               |                    |                    |
|                                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Total Ud :</b> | <b>46,000</b> | <b>53,50 €</b>     | <b>2.461,00 €</b>  |
| <b>Parcial nº 1 Instalaciones :</b>              |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |               | <b>27.830,47 €</b> |                    |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

## Capitulo nº 2 Cubiertas

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|----|----|-------------|----------|--------|---------|
|----|----|-------------|----------|--------|---------|

### 2.1.- Remates

#### 2.1.1.- Encuentros

2.1.1.1 QRE010 Ud Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable.

|                   |              |                 |                 |
|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| <b>Total Ud :</b> | <b>1,000</b> | <b>188,04 €</b> | <b>188,04 €</b> |
|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|

Parcial nº 2 Cubiertas : **188,04 €**

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

## Capitulo nº 3 Gestión de residuos

| Nº                                                                | Ud     | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Medición          | Precio       | Importe         |
|-------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|-----------------|
| <b>3.1.- Gestión de residuos inertes</b>                          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |              |                 |
| <b>3.1.1.- Transporte de residuos inertes</b>                     |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |              |                 |
| 3.1.1.1                                                           | GRA010 | Ud Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                  |                   |              |                 |
|                                                                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Total Ud :</b> | <b>1,000</b> | <b>88,49 €</b>  |
|                                                                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |              | <b>88,49 €</b>  |
| <b>3.1.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>    |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |              |                 |
| 3.1.2.1                                                           | GRB010 | Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. |                   |              |                 |
|                                                                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Total Ud :</b> | <b>1,000</b> | <b>35,82 €</b>  |
|                                                                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |              | <b>35,82 €</b>  |
| <b>3.2.- Gestión de residuos peligrosos</b>                       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |              |                 |
| <b>3.2.1.- Almacenaje de residuos peligrosos</b>                  |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |              |                 |
| 3.2.1.1                                                           | GEA010 | Ud Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos.                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |              |                 |
|                                                                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Total Ud :</b> | <b>1,000</b> | <b>41,25 €</b>  |
|                                                                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |              | <b>41,25 €</b>  |
| <b>3.2.2.- Transporte de residuos peligrosos</b>                  |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |              |                 |
| 3.2.2.1                                                           | GEB010 | Ud Transporte de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                                                                                |                   |              |                 |
|                                                                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Total Ud :</b> | <b>1,000</b> | <b>31,89 €</b>  |
|                                                                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |              | <b>31,89 €</b>  |
| <b>3.2.3.- Entrega de residuos peligrosos a gestor autorizado</b> |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |              |                 |
| 3.2.3.1                                                           | GEC010 | Ud Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición.                                                                                                                                       |                   |              |                 |
|                                                                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Total Ud :</b> | <b>1,000</b> | <b>69,93 €</b>  |
|                                                                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |              | <b>69,93 €</b>  |
| <b>Parcial nº 3 Gestión de residuos :</b>                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |              | <b>267,38 €</b> |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO RO...

IV - V Mediciones y Presupuesto

## Capitulo nº 4 Control de calidad y ensayos

| Nº                                                 | Ud     | Descripción                                                                                                                                                             | Medición     | Precio            | Importe           |
|----------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|
| 4.1.- Agua                                         |        |                                                                                                                                                                         |              |                   |                   |
| 4.1.1.- Agua                                       |        |                                                                                                                                                                         |              |                   |                   |
| 4.1.1.1                                            | XGA010 | Ud Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.                                                                                                          |              |                   |                   |
| <b>Total Ud :</b>                                  |        |                                                                                                                                                                         | <b>1,000</b> | <b>10,85 €</b>    | <b>10,85 €</b>    |
| 4.2.- Conjunto de pruebas y ensayos                |        |                                                                                                                                                                         |              |                   |                   |
| 4.2.1.- Conjunto de pruebas y ensayos              |        |                                                                                                                                                                         |              |                   |                   |
| 4.2.1.1                                            | XUX010 | Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. |              |                   |                   |
| <b>Total Ud :</b>                                  |        |                                                                                                                                                                         | <b>1,000</b> | <b>2.000,00 €</b> | <b>2.000,00 €</b> |
| 4.3.- Eficiencia energética                        |        |                                                                                                                                                                         |              |                   |                   |
| 4.3.1.- Termografías                               |        |                                                                                                                                                                         |              |                   |                   |
| 4.3.1.1                                            | XFT010 | Ud Ensayo termográfico para medir la temperatura de la envolvente, en vivienda unifamiliar de más de 250 m² de superficie útil.                                         |              |                   |                   |
| <b>Total Ud :</b>                                  |        |                                                                                                                                                                         | <b>1,000</b> | <b>307,49 €</b>   | <b>307,49 €</b>   |
| <b>Parcial nº 4 Control de calidad y ensayos :</b> |        |                                                                                                                                                                         |              |                   | <b>2.318,34 €</b> |

## Capitulo nº 5 Seguridad y salud

| Nº                                                      | Ud     | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Medición     | Precio         | Importe         |
|---------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|-----------------|
| <b>5.1.- Equipos de protección individual</b>           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                |                 |
| <b>5.1.1.- Para la cabeza</b>                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                |                 |
| 5.1.1.1                                                 | YIC010 | Ud Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                |                 |
| <b>Total Ud :</b>                                       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4,000</b> | <b>0,22 €</b>  | <b>0,88 €</b>   |
| <b>5.1.2.- Contra caídas de altura</b>                  |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                |                 |
| 5.1.2.1                                                 | YID010 | Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos. |              |                |                 |
| <b>Total Ud :</b>                                       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4,000</b> | <b>69,78 €</b> | <b>279,12 €</b> |
| <b>5.1.3.- Para los ojos y la cara</b>                  |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                |                 |
| 5.1.3.1                                                 | YIU010 | Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                |                 |
| <b>Total Ud :</b>                                       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4,000</b> | <b>2,54 €</b>  | <b>10,16 €</b>  |
| <b>5.1.4.- Para las manos y los brazos</b>              |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                |                 |
| 5.1.4.1                                                 | YIM010 | Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                |                 |
| <b>Total Ud :</b>                                       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4,000</b> | <b>3,28 €</b>  | <b>13,12 €</b>  |
| <b>5.1.5.- Para los oídos</b>                           |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                |                 |
| 5.1.5.1                                                 | YIO010 | Ud Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                |                 |
| <b>Total Ud :</b>                                       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4,000</b> | <b>0,98 €</b>  | <b>3,92 €</b>   |
| <b>5.1.6.- Para los pies y las piernas</b>              |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                |                 |
| 5.1.6.1                                                 | YIP010 | Ud Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                |                 |
| <b>Total Ud :</b>                                       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4,000</b> | <b>18,48 €</b> | <b>73,92 €</b>  |
| <b>5.1.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección)</b> |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                |                 |
| 5.1.7.1                                                 | YIU005 | Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                |                 |
| <b>Total Ud :</b>                                       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4,000</b> | <b>7,64 €</b>  | <b>30,56 €</b>  |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO RO...

IV - V Mediciones y Presupuesto

## Capitulo nº 5 Seguridad y salud

| Nº                                                     | Ud     | Descripción                                                                                                                                                                                                        | Medición          | Precio       | Importe         |                 |
|--------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| <b>5.1.8.- Para las vías respiratorias</b>             |        |                                                                                                                                                                                                                    |                   |              |                 |                 |
| 5.1.8.1                                                | YIV010 | Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos. |                   |              |                 |                 |
|                                                        |        |                                                                                                                                                                                                                    | <b>Total Ud :</b> | <b>4,000</b> | <b>21,87 €</b>  | <b>87,48 €</b>  |
| <b>5.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios</b>   |        |                                                                                                                                                                                                                    |                   |              |                 |                 |
| <b>5.2.1.- Material médico</b>                         |        |                                                                                                                                                                                                                    |                   |              |                 |                 |
| 5.2.1.1                                                | YMM010 | Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.                                                                                                                                                                         |                   |              |                 |                 |
|                                                        |        |                                                                                                                                                                                                                    | <b>Total Ud :</b> | <b>1,000</b> | <b>97,91 €</b>  | <b>97,91 €</b>  |
| <b>5.2.2.- Reconocimientos médicos</b>                 |        |                                                                                                                                                                                                                    |                   |              |                 |                 |
| 5.2.2.1                                                | YMR010 | Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.                                                                                                                                                                      |                   |              |                 |                 |
|                                                        |        |                                                                                                                                                                                                                    | <b>Total Ud :</b> | <b>1,000</b> | <b>100,56 €</b> | <b>100,56 €</b> |
| <b>5.2.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios</b> |        |                                                                                                                                                                                                                    |                   |              |                 |                 |
| 5.2.3.1                                                | YMX010 | Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.                                                                 |                   |              |                 |                 |
|                                                        |        |                                                                                                                                                                                                                    | <b>Total Ud :</b> | <b>1,000</b> | <b>100,00 €</b> | <b>100,00 €</b> |
| <b>Parcial nº 5 Seguridad y salud :</b>                |        |                                                                                                                                                                                                                    |                   |              | <b>797,63 €</b> |                 |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

## Capitulo nº 6 Rehabilitación energética

| Nº                                                                       | Ud     | Descripción | Medición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Precio       | Importe        |                |
|--------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|----------------|
| 6.1.- Cerramientos verticales: sustitución o mejora de huecos de fachada |        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                |                |
| 6.1.1.- Mejora del aislamiento y la estanqueidad                         |        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                |                |
| 6.1.1.1                                                                  | ZBM010 | M           | Rehabilitación energética de edificio mediante la incorporación de sistema de estanqueidad y aislamiento térmico entre carpintería y obra, compuesto por relleno de la junta perimetral entre la carpintería del cerramiento y la obra, mediante aplicación de espuma adhesiva autoexpansiva elástica de poliuretano monocomponente; sellado exterior de junta de 10 mm de anchura y 5 mm de profundidad, con sellador monocomponente neutro superelástico a base de polímero MS, resistente a la intemperie y a los rayos UV, color blanco, y sellado interior de la junta de 5 mm de anchura y 5 mm de profundidad, con sellador adhesivo elástico monocomponente a base de dispersiones acrílicas, estanco al aire, color blanco. |              |                |                |
|                                                                          |        |             | <b>Total m :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>4,000</b> | <b>8,13 €</b>  | <b>32,52 €</b> |
| Parcial nº 6 Rehabilitación energética :                                 |        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              | <b>32,52 €</b> |                |

## Presupuesto de ejecución material

|                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1 Instalaciones                                                          | 27.830,47 € |
| 1.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.                                | 11.981,92 € |
| 1.1.1.- Agua caliente                                                    | 10.960,68 € |
| 1.1.2.- Sistemas de conducción de agua                                   | 1.021,24 €  |
| 1.2.- Eléctricas                                                         | 3.412,91 €  |
| 1.2.1.- Instalaciones interiores                                         | 3.412,91 €  |
| 1.3.- Iluminación                                                        | 12.435,64 € |
| 1.3.1.- Interior                                                         | 12.435,64 € |
| 2 Cubiertas                                                              | 188,04 €    |
| 2.1.- Remates                                                            | 188,04 €    |
| 2.1.1.- Encuentros                                                       | 188,04 €    |
| 3 Gestión de residuos                                                    | 267,38 €    |
| 3.1.- Gestión de residuos inertes                                        | 124,31 €    |
| 3.1.1.- Transporte de residuos inertes                                   | 88,49 €     |
| 3.1.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado                  | 35,82 €     |
| 3.2.- Gestión de residuos peligrosos                                     | 143,07 €    |
| 3.2.1.- Almacenaje de residuos peligrosos                                | 41,25 €     |
| 3.2.2.- Transporte de residuos peligrosos                                | 31,89 €     |
| 3.2.3.- Entrega de residuos peligrosos a gestor autorizado               | 69,93 €     |
| 4 Control de calidad y ensayos                                           | 2.318,34 €  |
| 4.1.- Agua                                                               | 10,85 €     |
| 4.1.1.- Agua                                                             | 10,85 €     |
| 4.2.- Conjunto de pruebas y ensayos                                      | 2.000,00 €  |
| 4.2.1.- Conjunto de pruebas y ensayos                                    | 2.000,00 €  |
| 4.3.- Eficiencia energética                                              | 307,49 €    |
| 4.3.1.- Termografías                                                     | 307,49 €    |
| 5 Seguridad y salud                                                      | 797,63 €    |
| 5.1.- Equipos de protección individual                                   | 499,16 €    |
| 5.1.1.- Para la cabeza                                                   | 0,88 €      |
| 5.1.2.- Contra caídas de altura                                          | 279,12 €    |
| 5.1.3.- Para los ojos y la cara                                          | 10,16 €     |
| 5.1.4.- Para las manos y los brazos                                      | 13,12 €     |
| 5.1.5.- Para los oídos                                                   | 3,92 €      |
| 5.1.6.- Para los pies y las piernas                                      | 73,92 €     |
| 5.1.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección)                         | 30,56 €     |
| 5.1.8.- Para las vías respiratorias                                      | 87,48 €     |
| 5.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios                            | 298,47 €    |
| 5.2.1.- Material médico                                                  | 97,91 €     |
| 5.2.2.- Reconocimientos médicos                                          | 100,56 €    |
| 5.2.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios                          | 100,00 €    |
| 6 Rehabilitación energética                                              | 32,52 €     |
| 6.1.- Cerramientos verticales: sustitución o mejora de huecos de fachada | 32,52 €     |
| 6.1.1.- Mejora del aislamiento y la estanqueidad                         | 32,52 €     |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO RO...

IV - V Mediciones y Presupuesto

---

Total .....: 31.434,38 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

SAN PEDRO MANRIQUE 17/07/2017  
INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA

ALEJANDRO ROMERO ESTEBAN

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: A...

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

| Nº                                             | Código     | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Total       |                   |
|------------------------------------------------|------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|
| <b>1 Instalaciones</b>                         |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                   |
| <b>1.1 Calefacción, climatización y A.C.S.</b> |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                   |
| <b>1.1.1 Agua caliente</b>                     |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                   |
| 1.1.1.1                                        | ICB007     | Ud | Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, formado por cinco paneles, superficie útil 11,82 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,78, coeficiente de pérdidas primario 3,473 W/m <sup>2</sup> K y coeficiente de pérdidas secundario 0,017 W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> , según UNE-EN 12975-2, estructura de soporte para colocación integrada en cubierta inclinada e interacumulador de un serpentín de 500 litros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                   |
|                                                | 1,000      | Ud | Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, compuesto por: cinco paneles, superficie útil 11,82 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,78, coeficiente de pérdidas primario 3,473 W/m <sup>2</sup> K y coeficiente de pérdidas secundario 0,017 W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> , según UNE-EN 12975-2, compuesto de: marco autoportante y tapa posterior de aluminio, aislamiento térmico de lana de vidrio, panel de vidrio de 4 mm de espesor, absorbedor de cobre con recubrimiento Sunselect, tubería en forma de meandro y manguitos de conexión, estructura de soporte para colocación integrada en cubierta inclinada, kit de tuberías y accesorios de conexión, interacumulador de acero vitrificado, de un serpentín de 500 litros, 1833 mm de altura y 810 mm de diámetro, estación solar de bombeo con regulación integrada, vaso de expansión con soporte y conexiones, válvula mezcladora con racores, purgador y fluido anticongelante. | 2.449,990 € | 2.449,99 €        |
|                                                | 6,971      | h  | Oficial 1º instalador de captadores solares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 17,820 €    | 124,22 €          |
|                                                | 6,971      | h  | Ayudante instalador de captadores solares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16,100 €    | 112,23 €          |
|                                                | 2,000      | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2.686,440 € | 53,73 €           |
| <b>Precio total por Ud .....</b>               |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             | <b>2.740,17 €</b> |
| <b>1.1.2 Sistemas de conducción de agua</b>    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                   |
| 1.1.2.1                                        | ICS005     | Ud | Punto de llenado formado por 47 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para calefacción, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |                   |
|                                                | 47,000     | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,230 €     | 10,81 €           |
|                                                | 47,000     | m  | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5,580 €     | 262,26 €          |
|                                                | 2,000      | Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3,990 €     | 7,98 €            |
|                                                | 1,000      | Ud | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4,800 €     | 4,80 €            |
|                                                | 1,000      | Ud | Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 42,750 €    | 42,75 €           |
|                                                | 1,000      | Ud | Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,760 €     | 2,76 €            |
|                                                | 47,000     | m  | Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 22,0 mm de espesor (equivalente a 25,0 mm de RITE IT 1.2.4.2) mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5,640 €     | 265,08 €          |
|                                                | 1,175      | l  | Adhesivo para coquilla elastomérica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 11,270 €    | 13,24 €           |
|                                                | 11,543     | h  | Oficial 1º calefactor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 17,820 €    | 205,70 €          |
|                                                | 11,543     | h  | Ayudante calefactor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16,100 €    | 185,84 €          |
|                                                | 2,000      | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.001,220 € | 20,02 €           |
| <b>Precio total por Ud .....</b>               |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             | <b>1.021,24 €</b> |
| <b>1.2 Eléctricas</b>                          |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                   |
| <b>1.2.1 Instalaciones interiores</b>          |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                   |
| 1.2.1.1                                        | Mecani...  |    | Motor electrico IE3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |                   |
|                                                | 0,500      | h  | Oficial 1º electricista.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 17,820 €    | 8,91 €            |
|                                                | 1,000      |    | Motor electrico trifasico de 1.1 kW de potencia, perteneciente a la clase energetica IE3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 176,880 €   | 176,88 €          |
| <b>Precio total por .....</b>                  |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             | <b>185,79 €</b>   |
| 1.2.1.2                                        | MotorIE... |    | Motor electrico trifasico de 0.375 kW de potencia perteneciente a la clase enregetica IE3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                   |
|                                                | 0,500      | h  | Oficial 1º electricista.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 17,820 €    | 8,91 €            |
|                                                | 1,000      |    | Motor electrico trifasico de 0.375 kW de potencia perteneciente a la clase energética IE3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 97,880 €    | 97,88 €           |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: A... V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

| Nº                     | Código   | Ud | Descripción                                                  |                                  | Total           |
|------------------------|----------|----|--------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
|                        |          |    |                                                              | <b>Precio total por .....</b>    | <b>106,79 €</b> |
| <b>1.3 Iluminación</b> |          |    |                                                              |                                  |                 |
| <b>1.3.1 Interior</b>  |          |    |                                                              |                                  |                 |
| 1.3.1.1                | III150b  | Ud | Luminaria de campana, para 1 luminaria LED CoreLine 80W      |                                  |                 |
|                        | 1,000 Ud |    | Lámpara LED CoreLine 80W.                                    | 400,000 €                        | 400,00 €        |
|                        | 0,220 h  |    | Oficial 1º electricista.                                     | 17,820 €                         | 3,92 €          |
|                        | 0,220 h  |    | Ayudante electricista.                                       | 16,100 €                         | 3,54 €          |
|                        | 2,000 %  |    | Costes directos complementarios                              | 407,460 €                        | 8,15 €          |
|                        |          |    |                                                              | <b>Precio total por Ud .....</b> | <b>415,61 €</b> |
| 1.3.1.2                | III150c  | Ud | Luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara LED 2x22W |                                  |                 |
|                        | 1,000 Ud |    | Tubo LED 2x22W.                                              | 44,990 €                         | 44,99 €         |
|                        | 0,220 h  |    | Oficial 1º electricista.                                     | 17,820 €                         | 3,92 €          |
|                        | 0,220 h  |    | Ayudante electricista.                                       | 16,100 €                         | 3,54 €          |
|                        | 2,000 %  |    | Costes directos complementarios                              | 52,450 €                         | 1,05 €          |
|                        |          |    |                                                              | <b>Precio total por Ud .....</b> | <b>53,50 €</b>  |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: A...

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

| Nº                               | Código | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                    | Total             |
|----------------------------------|--------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>2 Cubiertas</b>               |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |
| <b>2.1 Remates</b>               |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |
| <b>2.1.1 Encuentros</b>          |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |
| 2.1.1.1                          | QRE010 | Ud | Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable. |                   |
|                                  | 9,600  | m  | Banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, que cubre desde 30 a 100 cm, para encuentro de faldón con chimeneas, ventanas o conductos de ventilación en tejados.                          | 15,080 € 144,77 € |
|                                  | 2,400  | m  | Perfil inoxidable para fijación de banda, incluso elementos de fijación y sellado.                                                                                                                                                                             | 1,030 € 2,47 €    |
|                                  | 1,112  | h  | Oficial 1º construcción.                                                                                                                                                                                                                                       | 17,240 € 19,17 €  |
|                                  | 1,112  | h  | Ayudante construcción.                                                                                                                                                                                                                                         | 16,130 € 17,94 €  |
|                                  | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                | 184,350 € 3,69 €  |
| <b>Precio total por Ud .....</b> |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>188,04 €</b>   |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: A...

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

| Nº                                                              | Código | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Total          |
|-----------------------------------------------------------------|--------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>3 Gestión de residuos</b>                                    |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |
| <b>3.1 Gestión de residuos inertes</b>                          |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |
| <b>3.1.1 Transporte de residuos inertes</b>                     |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |
| 3.1.1.1                                                         | GRA010 | Ud | Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                                           |                |
|                                                                 | 1,209  | Ud | Carga y cambio de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> , para recogida de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.                                                                                                                   | 71,750 €       |
|                                                                 | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 86,750 €       |
| <b>Precio total por Ud .....</b>                                |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>88,49 €</b> |
| <b>3.1.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>    |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |
| 3.1.2.1                                                         | GRB010 | Ud | Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                          |                |
|                                                                 | 1,209  | Ud | Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 29,050 €       |
|                                                                 | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 35,120 €       |
| <b>Precio total por Ud .....</b>                                |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>35,82 €</b> |
| <b>3.2 Gestión de residuos peligrosos</b>                       |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |
| <b>3.2.1 Almacenaje de residuos peligrosos</b>                  |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |
| 3.2.1.1                                                         | GEA010 | Ud | Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |
|                                                                 | 1,000  | Ud | Bidón de 60 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.                                                                                                                                                                                                                                                                       | 38,590 €       |
|                                                                 | 0,116  | h  | Peón ordinario construcción.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15,920 €       |
|                                                                 | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 40,440 €       |
| <b>Precio total por Ud .....</b>                                |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>41,25 €</b> |
| <b>3.2.2 Transporte de residuos peligrosos</b>                  |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |
| 3.2.2.1                                                         | GEB010 | Ud | Transporte de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                                                                                                         |                |
|                                                                 | 1,000  | Ud | Transporte de bidón de 60 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso servicio de entrega.                                 | 31,260 €       |
|                                                                 | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 31,260 €       |
| <b>Precio total por Ud .....</b>                                |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>31,89 €</b> |
| <b>3.2.3 Entrega de residuos peligrosos a gestor autorizado</b> |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |
| 3.2.3.1                                                         | GEC010 | Ud | Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición.                                                                                                                                                                |                |
|                                                                 | 1,000  | Ud | Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de bidón de 60 litros de capacidad, con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición.                                                                                                                                                                | 68,560 €       |
|                                                                 | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 68,560 €       |
| <b>Precio total por Ud .....</b>                                |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>69,93 €</b> |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: A...

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

| Nº                                          | Código | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                | Total             |
|---------------------------------------------|--------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>4 Control de calidad y ensayos</b>       |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
| <b>4.1 Agua</b>                             |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
| <b>4.1.1 Agua</b>                           |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
| 4.1.1.1                                     | XGA010 | Ud | Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.                                                                                                                                                                                                                |                   |
|                                             | 1,000  | Ud | Ensayo para determinar el pH de una muestra de agua, según UNE 83952, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.                                                                                                                              | 10,640 €          |
|                                             | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                            | 10,640 €          |
| <b>Precio total por Ud .....</b>            |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>10,85 €</b>    |
| <b>4.2 Conjunto de pruebas y ensayos</b>    |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
| <b>4.2.1 Conjunto de pruebas y ensayos</b>  |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
| 4.2.1.1                                     | XUX010 | Ud | Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.                                                                                                       |                   |
|                                             |        |    | Sin descomposición                                                                                                                                                                                                                                                         | 2.000,000 €       |
| <b>Precio total redondeado por Ud .....</b> |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>2.000,00 €</b> |
| <b>4.3 Eficiencia energética</b>            |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
| <b>4.3.1 Termografías</b>                   |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
| 4.3.1.1                                     | XFT010 | Ud | Ensayo termográfico para medir la temperatura de la envolvente, en vivienda unifamiliar de más de 250 m <sup>2</sup> de superficie útil.                                                                                                                                   |                   |
|                                             | 1,000  | Ud | Ensayo termográfico para medir la temperatura de la envolvente, en vivienda unifamiliar de más de 250 m <sup>2</sup> de superficie útil, para localizar puentes térmicos o humedades que alteran las propiedades de transmisión de calor de la envolvente, según EN 13187. | 301,460 €         |
|                                             | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                            | 301,460 €         |
| <b>Precio total redondeado por Ud .....</b> |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>307,49 €</b>   |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: A...

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

| Nº                                          | Código | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Total          |
|---------------------------------------------|--------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>5 Seguridad y salud</b>                  |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |
| <b>5.1 Equipos de protección individual</b> |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |
| <b>5.1.1 Para la cabeza</b>                 |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |
| 5.1.1.1                                     | YIC010 | Ud | Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |
|                                             | 0,100  | Ud | Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                                                                | 2,230 €        |
|                                             |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,22 €         |
| <b>Precio total redondeado por Ud .....</b> |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>0,22 €</b>  |
| <b>5.1.2 Contra caídas de altura</b>        |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |
| 5.1.2.1                                     | YID010 | Ud | Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos. |                |
|                                             | 0,250  | Ud | Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                                                     | 14,540 €       |
|                                             | 0,250  | Ud | Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                      | 82,350 €       |
|                                             | 0,250  | Ud | Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                     | 61,550 €       |
|                                             | 0,250  | Ud | Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                                                         | 87,840 €       |
|                                             | 0,250  | Ud | Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                 | 27,330 €       |
|                                             | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 68,410 €       |
|                                             |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6,83 €         |
|                                             |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,37 €         |
| <b>Precio total redondeado por Ud .....</b> |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>69,78 €</b> |
| <b>5.1.3 Para los ojos y la cara</b>        |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |
| 5.1.3.1                                     | YIU010 | Ud | Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |
|                                             | 0,200  | Ud | Gafas de protección con montura universal, de uso básico, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                       | 12,470 €       |
|                                             | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2,490 €        |
|                                             |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2,49 €         |
|                                             |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,05 €         |
| <b>Precio total redondeado por Ud .....</b> |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>2,54 €</b>  |
| <b>5.1.4 Para las manos y los brazos</b>    |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |
| 5.1.4.1                                     | YIM010 | Ud | Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |
|                                             | 0,250  | Ud | Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                           | 12,890 €       |
|                                             | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3,220 €        |
|                                             |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3,22 €         |
|                                             |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,06 €         |
| <b>Precio total redondeado por Ud .....</b> |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>3,28 €</b>  |
| <b>5.1.5 Para los oídos</b>                 |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |
| 5.1.5.1                                     | YIO010 | Ud | Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |
|                                             | 0,100  | Ud | Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                   | 9,550 €        |
|                                             | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,960 €        |
|                                             |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,96 €         |
|                                             |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,02 €         |
| <b>Precio total redondeado por Ud .....</b> |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>0,98 €</b>  |
| <b>5.1.6 Para los pies y las piernas</b>    |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |
| 5.1.6.1                                     | YIP010 | Ud | Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: A...

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

| Nº                                                    | Código | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          | Total           |
|-------------------------------------------------------|--------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|
|                                                       | 0,500  | Ud | Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                              | 36,230 € | 18,12 €         |
|                                                       | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 18,120 € | 0,36 €          |
| <b>Precio total redondeado por Ud .....</b>           |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | <b>18,48 €</b>  |
| <b>5.1.7 Para el cuerpo (vestuario de protección)</b> |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 |
| 5.1.7.1                                               | YIU005 | Ud | Mono de protección, amortizable en 5 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 |
|                                                       | 0,200  | Ud | Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                                         | 37,430 € | 7,49 €          |
|                                                       | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7,490 €  | 0,15 €          |
| <b>Precio total redondeado por Ud .....</b>           |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | <b>7,64 €</b>   |
| <b>5.1.8 Para las vías respiratorias</b>              |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 |
| 5.1.8.1                                               | YIV010 | Ud | Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.                                                                                                                                                         |          |                 |
|                                                       | 0,330  | Ud | Máscara completa, clase 1, EPI de categoría III, según UNE-EN 136, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                                | 62,270 € | 20,55 €         |
|                                                       | 0,330  | Ud | Filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), EPI de categoría III, según UNE-EN 143, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                          | 2,710 €  | 0,89 €          |
|                                                       | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 21,440 € | 0,43 €          |
| <b>Precio total redondeado por Ud .....</b>           |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | <b>21,87 €</b>  |
| <b>5.2 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>    |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 |
| <b>5.2.1 Material médico</b>                          |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 |
| 5.2.1.1                                               | YMM010 | Ud | Botiquín de urgencia en caseta de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                 |
|                                                       | 1,000  | Ud | Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables. | 92,760 € | 92,76 €         |
|                                                       | 0,203  | h  | Peón Seguridad y Salud.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15,920 € | 3,23 €          |
|                                                       | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 95,990 € | 1,92 €          |
| <b>Precio total redondeado por Ud .....</b>           |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | <b>97,91 €</b>  |
| <b>5.2.2 Reconocimientos médicos</b>                  |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 |
| 5.2.2.1                                               | YMR010 | Ud | Reconocimiento médico anual al trabajador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 |
|                                                       | 1,000  | Ud | Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 98,590 € | 98,59 €         |
|                                                       | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 98,590 € | 1,97 €          |
| <b>Precio total redondeado por Ud .....</b>           |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | <b>100,56 €</b> |
| <b>5.2.3 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>  |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                 |
| 5.2.3.1                                               | YMX010 | Ud | Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.                                                                                                                                                                                                                         |          |                 |
|                                                       |        |    | Sin descomposición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          | 100,000 €       |
| <b>Precio total redondeado por Ud .....</b>           |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | <b>100,00 €</b> |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: A...

V Presupuesto: Anejo de justificación de precios

| Nº                                                                            | Código | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Total    |               |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|
| <b>6 Rehabilitación energética</b>                                            |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |               |
| <b>6.1 Cerramientos verticales: sustitución o mejora de huecos de fachada</b> |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |               |
| <b>6.1.1 Mejora del aislamiento y la estanqueidad</b>                         |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |               |
| 6.1.1.1                                                                       | ZBM010 | m  | Rehabilitación energética de edificio mediante la incorporación de sistema de estanqueidad y aislamiento térmico entre carpintería y obra, compuesto por relleno de la junta perimetral entre la carpintería del cerramiento y la obra, mediante aplicación de espuma adhesiva autoexpansiva elástica de poliuretano monocomponente; sellado exterior de junta de 10 mm de anchura y 5 mm de profundidad, con sellador monocomponente neutro superelástico a base de polímero MS, resistente a la intemperie y a los rayos UV, color blanco, y sellado interior de la junta de 5 mm de anchura y 5 mm de profundidad, con sellador adhesivo elástico monocomponente a base de dispersiones acrílicas, estanco al aire, color blanco. |          |               |
|                                                                               | 0,130  | Ud | Aerosol con 750 ml de espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente, de 25 kg/m <sup>3</sup> de densidad, conductividad térmica 0,0345 W/(mK), 135% de expansión, elongación hasta rotura 45% y 7 N/cm <sup>2</sup> de resistencia a tracción, estable de -40°C a 90°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8,070 €  | 1,05 €        |
|                                                                               | 0,002  | l  | Imprimación para selladores acrílicos sobre superficies porosas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 22,380 € | 0,04 €        |
|                                                                               | 0,020  | Ud | Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, resistente a la intemperie y a los rayos UV, elongación hasta rotura 750%, color blanco.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5,100 €  | 0,10 €        |
|                                                                               | 0,010  | Ud | Cartucho de 310 ml de sellador adhesivo elástico monocomponente, a base de polímeros acrílicos en emulsión, color blanco, estanco al aire y pintable después del secado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4,560 €  | 0,05 €        |
|                                                                               | 0,231  | h  | Oficial 1ª construcción.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 17,240 € | 3,98 €        |
|                                                                               | 0,173  | h  | Peón ordinario construcción.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15,920 € | 2,75 €        |
|                                                                               | 2,000  | %  | Costes directos complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7,970 €  | 0,16 €        |
| <b>Precio total redondeado por m .....</b>                                    |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          | <b>8,13 €</b> |

V Presupuesto: Cuadro de mano de obra

MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO...

V Presupuesto: Cuadro de mano de obra

| Nº | Designación                                                      | Importe        |                       |                 |
|----|------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|-----------------|
|    |                                                                  | Precio (Euros) | Cantidad (Horas)      | Total (Euros)   |
| 1  | Oficial 1ª electricista.                                         | 17,820         | 29,900 h              | 532,82          |
| 2  | Oficial 1ª calefactor.                                           | 17,820         | 11,543 h              | 205,70          |
| 3  | Oficial 1ª instalador de captadores solares.                     | 17,820         | 27,884 h              | 496,89          |
| 4  | Oficial 1ª construcción.                                         | 17,240         | 2,036 h               | 35,10           |
| 5  | Ayudante construcción.                                           | 16,130         | 1,112 h               | 17,94           |
| 6  | Ayudante electricista.                                           | 16,100         | 15,400 h              | 247,94          |
| 7  | Ayudante calefactor.                                             | 16,100         | 11,543 h              | 185,84          |
| 8  | Ayudante instalador de captadores solares.                       | 16,100         | 27,884 h              | 448,93          |
| 9  | Peón ordinario construcción.                                     | 15,920         | 0,808 h               | 12,86           |
| 10 | Peón Seguridad y Salud.                                          | 15,920         | 0,203 h               | 3,23            |
|    |                                                                  |                | <b>Importe total:</b> | <b>2.187,25</b> |
|    | SAN PEDRO MANRIQUE 17/07/2017<br>INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA |                |                       |                 |
|    | ALEJANDRO ROMERO ESTEBAN                                         |                |                       |                 |

V Presupuesto: Cuadro de maquinaria

MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO ...

## V Cuadro de maquinaria

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                       |               |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------|---------------|
| 1 | Carga y cambio de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> , para recogida de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.                                                                                                                   | 71,750 | 1,209 Ud              | 86,75         |
| 2 | Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 29,050 | 1,209 Ud              | 35,12         |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        | <b>Importe total:</b> | <b>121,87</b> |

SAN PEDRO MANRIQUE 17/07/2017  
INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA

ALEJANDRO ROMERO ESTEBAN

V Presupuesto: Cuadro de materiales

MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDR...

V Cuadro de materiales

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |           |          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|----------|
| 1  | Motor electrico trifasico de 1.1 kW de potencia, perteneciente a la clase energetica IE3                                                                                                                                                                                                                                                       | 176,880 | 4,000     | 707,52   |
| 2  | Motor electrico trifasico de 0.375 kW de potencia perteneciente a la clase energética IE3                                                                                                                                                                                                                                                      | 97,880  | 25,000    | 2.447,00 |
| 3  | Bidón de 60 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.                                                                                                                                                                                                                                                                      | 38,590  | 1,000 Ud  | 38,59    |
| 4  | Transporte de bidón de 60 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso servicio de entrega.                                | 31,260  | 1,000 Ud  | 31,26    |
| 5  | Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de bidón de 60 litros de capacidad, con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición.                                                                                                                                                               | 68,560  | 1,000 Ud  | 68,56    |
| 6  | Banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, que cubre desde 30 a 100 cm, para encuentro de faldón con chimeneas, ventanas o conductos de ventilación en tejados.                                                                                                          | 15,080  | 9,600 m   | 144,77   |
| 7  | Perfil inoxidable para fijación de banda, incluso elementos de fijación y sellado.                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,030   | 2,400 m   | 2,47     |
| 8  | Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 22,0 mm de espesor (equivalente a 25,0 mm de RITE IT 1.2.4.2) mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.                                                                                                                              | 5,640   | 47,000 m  | 265,08   |
| 9  | Adhesivo para coquilla elastomérica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 11,270  | 1,175 l   | 13,24    |
| 10 | Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, resistente a la intemperie y a los rayos UV, elongación hasta rotura 750%, color blanco.                                                                                                                                                 | 5,100   | 0,080 Ud  | 0,41     |
| 11 | Aerosol con 750 ml de espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente, de 25 kg/m <sup>3</sup> de densidad, conductividad térmica 0,0345 W/(mK), 135% de expansión, elongación hasta rotura 45% y 7 N/cm <sup>2</sup> de resistencia a tracción, estable de -40°C a 90°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165. | 8,070   | 0,520 Ud  | 4,20     |
| 12 | Cartucho de 310 ml de sellador adhesivo elástico monocomponente, a base de polímeros acrílicos en emulsión, color blanco, estanco al aire y pintable después del secado.                                                                                                                                                                       | 4,560   | 0,040 Ud  | 0,18     |
| 13 | Imprimación para selladores acrílicos sobre superficies porosas.                                                                                                                                                                                                                                                                               | 22,380  | 0,008 l   | 0,18     |
| 14 | Lámpara LED CoreLine 80W.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 400,000 | 24,000 Ud | 9.600,00 |
| 15 | Tubo LED 2x22W.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 44,990  | 46,000 Ud | 2.069,54 |
| 16 | Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 42,750  | 1,000 Ud  | 42,75    |
| 17 | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3,990   | 2,000 Ud  | 7,98     |
| 18 | Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2,760   | 1,000 Ud  | 2,76     |
| 19 | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.                                                                                                                                                                  | 5,580   | 47,000 m  | 262,26   |
| 20 | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.                                                                                                                                                                                                                                  | 0,230   | 47,000 Ud | 10,81    |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDR...

V Cuadro de materiales

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |          |          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|
| 21 | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4,800     | 1,000 Ud | 4,80     |
| 22 | Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, compuesto por: cinco paneles, superficie útil 11,82 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,78, coeficiente de pérdidas primario 3,473 W/m <sup>2</sup> K y coeficiente de pérdidas secundario 0,017 W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> , según UNE-EN 12975-2, compuesto de: marco autoportante y tapa posterior de aluminio, aislamiento térmico de lana de vidrio, panel de vidrio de 4 mm de espesor, absorbedor de cobre con recubrimiento Sunselect, tubería en forma de meandro y manguitos de conexión, estructura de soporte para colocación integrada en cubierta inclinada, kit de tuberías y accesorios de conexión, interacumulador de acero vitrificado, de un serpentín de 500 litros, 1833 mm de altura y 810 mm de diámetro, estación solar de bombeo con regulación integrada, vaso de expansión con soporte y conexiones, válvula mezcladora con racores, purgador y fluido anticongelante. | 2.449,990 | 4,000 Ud | 9.799,96 |
| 23 | Ensayo para determinar el pH de una muestra de agua, según UNE 83952, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10,640    | 1,000 Ud | 10,64    |
| 24 | Ensayo termográfico para medir la temperatura de la envolvente, en vivienda unifamiliar de más de 250 m <sup>2</sup> de superficie útil, para localizar puentes térmicos o humedades que alteran las propiedades de transmisión de calor de la envolvente, según EN 13187.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 301,460   | 1,000 Ud | 301,46   |
| 25 | Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 92,760    | 1,000 Ud | 92,76    |
| 26 | Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2,230     | 0,400 Ud | 0,89     |
| 27 | Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 14,540    | 1,000 Ud | 14,54    |
| 28 | Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 82,350    | 1,000 Ud | 82,35    |
| 29 | Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 61,550    | 1,000 Ud | 61,55    |
| 30 | Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 87,840    | 1,000 Ud | 87,84    |
| 31 | Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 27,330    | 1,000 Ud | 27,33    |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDR...

V Cuadro de materiales

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                |           |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|-----------|
| 32 | Gafas de protección con montura universal, de uso básico, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                     | 12,470 | 0,800 Ud       | 9,98      |
| 33 | Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                         | 12,890 | 1,000 Ud       | 12,89     |
| 34 | Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                 | 9,550  | 0,400 Ud       | 3,82      |
| 35 | Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992. | 36,230 | 2,000 Ud       | 72,46     |
| 36 | Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                            | 37,430 | 0,800 Ud       | 29,94     |
| 37 | Máscara completa, clase 1, EPI de categoría III, según UNE-EN 136, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                                                   | 62,270 | 1,320 Ud       | 82,20     |
| 38 | Filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), EPI de categoría III, según UNE-EN 143, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.                                                                                                                             | 2,710  | 1,320 Ud       | 3,58      |
| 39 | Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.                                                                                                                                                                                                                                     | 98,590 | 1,000 Ud       | 98,59     |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Importe total: | 26.517,14 |

SAN PEDRO MANRIQUE 17/07/2017  
INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA

ALEJANDRO ROMERO ESTEBAN

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDR...

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

| Nº      | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Importe          |                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | En cifra (Euros) | En letra (Euros)                                           |
|         | 1 Instalaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                                                            |
|         | 1.1 Calefacción, climatización y A.C.S.                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                                                            |
|         | 1.1.1 Agua caliente                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                                                            |
| 1.1.1.1 | Ud Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, formado por cinco paneles, superficie útil 11,82 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,78, coeficiente de pérdidas primario 3,473 W/m <sup>2</sup> K y coeficiente de pérdidas secundario 0,017 W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> , según UNE- | 2.740,17 €       | DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS |
|         | 1.1.2 Sistemas de conducción de agua                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |                                                            |
| 1.1.2.1 | Ud Punto de llenado formado por 85 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para calefacción, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.                                                                                                                 | 1.021,24 €       | MIL VEINTIUN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS               |
|         | 1.1.3 Dispositivos de control centralizado                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |                                                            |
|         | 1.2 Eléctricas                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |                                                            |
|         | 1.2.1 Instalaciones interiores                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |                                                            |
| 1.2.1.1 | Motor eléctrico IE3                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 185,79 €         | CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS  |
| 1.2.1.2 | Motor IE3 0.375kW                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 106,79 €         | CIENTO SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS             |
|         | 1.3 Iluminación                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                                                            |
|         | 1.3.1 Interior                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |                                                            |
| 1.3.1.1 | Ud Luminaria de campana, para 1 luminaria LED CoreLine 80W                                                                                                                                                                                                                                                             | 415,61 €         | CUATROCIENTOS QUINCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS       |
| 1.3.1.2 | Ud Luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara LED 2x22W                                                                                                                                                                                                                                                        | 53,50 €          | CINCUESTA Y TRES EUROS CON CINCUESTA CÉNTIMOS              |
|         | 1.3.2 Sistemas de control y regulación                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                                                            |
|         | 2 Cubiertas                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |                                                            |
|         | 2.1 Remates                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |                                                            |
|         | 2.1.1 Encuentros                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |                                                            |
| 2.1.1.1 | Ud Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable.                                                      | 188,04 €         | CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS            |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDR...

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

| Nº      | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Importe             |                                                    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)                                |
|         | 3 Gestión de residuos                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |                                                    |
|         | 3.1 Gestión de residuos inertes                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                                                    |
|         | 3.1.1 Transporte de residuos inertes                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |                                                    |
| 3.1.1.1 | Ud Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                  | 88,49 €             | OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
|         | 3.1.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |                                                    |
| 3.1.2.1 | Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. | 35,82 €             | TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS   |
|         | 3.2 Gestión de residuos peligrosos                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                                                    |
|         | 3.2.1 Almacenaje de residuos peligrosos                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                                                    |
| 3.2.1.1 | Ud Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos.                                                                                                                                                                                                                                                              | 41,25 €             | CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS       |
|         | 3.2.2 Transporte de residuos peligrosos                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                                                    |
| 3.2.2.1 | Ud Transporte de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                                                                                | 31,89 €             | TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS    |
|         | 3.2.3 Entrega de residuos peligrosos a gestor autorizado                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                                                    |
| 3.2.3.1 | Ud Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición.                                                                                                                                       | 69,93 €             | SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS  |
|         | 4 Control de calidad y ensayos                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                                                    |
|         | 4.1 Agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                                                    |
|         | 4.1.1 Agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                                    |
| 4.1.1.1 | Ud Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.                                                                                                                                                                                                                                                            | 10,85 €             | DIEZ EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS            |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDR...

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

| Nº      | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Importe             |                                                       |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)                                   |
|         | 4.2 Conjunto de pruebas y ensayos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                                                       |
| 4.2.1.1 | 4.2.1 Conjunto de pruebas y ensayos<br>Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.                                                                                                                                                                                  | 2.000,00 €          | DOS MIL EUROS                                         |
|         | 4.3 Eficiencia energética                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                                                       |
| 4.3.1.1 | 4.3.1 Termografías<br>Ud Ensayo termográfico para medir la temperatura de la envolvente, en vivienda unifamiliar de más de 250 m² de superficie útil.                                                                                                                                                                                                                                           | 307,49 €            | TRESCIENTOS SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
|         | 5 Seguridad y salud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                                                       |
|         | 5.1 Equipos de protección individual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                                                       |
|         | 5.1.1 Para la cabeza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                                                       |
| 5.1.1.1 | Ud Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,22 €              | VEINTIDOS CÉNTIMOS                                    |
|         | 5.1.2 Contra caídas de altura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                                                       |
| 5.1.2.1 | Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos. | 69,78 €             | SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS     |
|         | 5.1.3 Para los ojos y la cara                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                                                       |
| 5.1.3.1 | Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2,54 €              | DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS             |
|         | 5.1.4 Para las manos y los brazos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                                                       |
| 5.1.4.1 | Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3,28 €              | TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS                    |
|         | 5.1.5 Para los oídos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                                                       |
| 5.1.5.1 | Ud Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,98 €              | NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS                               |
|         | 5.1.6 Para los pies y las piernas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                                                       |
| 5.1.6.1 | Ud Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                          | 18,48 €             | DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS          |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDR...

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

| Nº      | Designación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Importe          |                                                 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | En cifra (Euros) | En letra (Euros)                                |
| 5.1.7.1 | 5.1.7 Para el cuerpo (vestuario de protección)<br>Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7,64 €           | SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS       |
| 5.1.8.1 | 5.1.8 Para las vías respiratorias<br>Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 21,87 €          | VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS     |
| 5.2.1.1 | 5.2 Medicina preventiva y primeros auxilios<br>5.2.1 Material médico<br>Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 97,91 €          | NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 5.2.2.1 | 5.2.2 Reconocimientos médicos<br>Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 100,56 €         | CIEN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS        |
| 5.2.3.1 | 5.2.3 Medicina preventiva y primeros auxilios<br>Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 100,00 €         | CIEN EUROS                                      |
| 6.1.1.1 | 6 Rehabilitación energética<br>6.1 Cerramientos verticales: sustitución o mejora de huecos de fachada<br>6.1.1 Mejora del aislamiento y la estanqueidad<br>m Rehabilitación energética de edificio mediante la incorporación de sistema de estanqueidad y aislamiento térmico entre carpintería y obra, compuesto por relleno de la junta perimetral entre la carpintería del cerramiento y la obra, mediante aplicación de espuma adhesiva autoexpansiva elástica de poliuretano monocomponente; sellado exterior de junta de 10 mm de anchura y 5 mm de profundidad, con sellador monocomponente neutro superelástico a base de polímero MS, resistente a la intemperie y a los rayos UV, color blanco, y sellado interior de la junta de 5 mm de anchura y 5 mm de profundidad, con sellador adhesivo elástico monocomponente a base de dispersiones acrílicas, estanco al aire, color blanco. | 8,13 €           | OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS                   |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDR...

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

---

SAN PEDRO MANRIQUE 17/07/2017  
INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA

ALEJANDRO ROMERO ESTEBAN

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO R...

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

|   |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |
|---|--------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1 | GEA010 | Ud | Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos.                                                                                                                                                                                                                                                              |            |
|   |        |    | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,85 €     |
|   |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 38,59 €    |
|   |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,81 €     |
|   |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 41,25 €    |
|   |        |    | Son CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                                                                                |            |
| 2 | GEB010 | Ud | Transporte de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                                                                                |            |
|   |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 31,26 €    |
|   |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,63 €     |
|   |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 31,89 €    |
|   |        |    | Son TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| 3 | GEC010 | Ud | Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición.                                                                                                                                       |            |
|   |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 68,56 €    |
|   |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,37 €     |
|   |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 69,93 €    |
|   |        |    | Son SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                                                                           |            |
| 4 | GRA010 | Ud | Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                  |            |
|   |        |    | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 86,75 €    |
|   |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,74 €     |
|   |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 88,49 €    |
|   |        |    | Son OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
| 5 | GRB010 | Ud | Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. |            |
|   |        |    | Maquinaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 35,12 €    |
|   |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,70 €     |
|   |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 35,82 €    |
|   |        |    | Son TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| 6 | ICB007 | Ud | Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, formado por cinco paneles, superficie útil 11,82 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,78, coeficiente de pérdidas primario 3,473 W/m <sup>2</sup> K y coeficiente de pérdidas secundario 0,017 W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> , según UNE-    |            |
|   |        |    | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 236,45 €   |
|   |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2.449,99 € |
|   |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 53,73 €    |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO R...

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

|    |              |    |                                                                                                                                                                                                                                                                |            |
|----|--------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|    |              |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                             | 2.740,17 € |
|    |              |    | Son DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                          |            |
| 7  | ICS005       | Ud | Punto de llenado formado por 85 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para calefacción, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.                                                            |            |
|    |              |    | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                   | 391,54 €   |
|    |              |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                     | 609,68 €   |
|    |              |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                              | 20,02 €    |
|    |              |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                             | 1.021,24 € |
|    |              |    | Son MIL VEINTIUN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                        |            |
| 8  | III150b      | Ud | Luminaria de campana, para 1 luminaria LED CoreLine 80W                                                                                                                                                                                                        |            |
|    |              |    | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                   | 7,46 €     |
|    |              |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                     | 400,00 €   |
|    |              |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                              | 8,15 €     |
|    |              |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                             | 415,61 €   |
|    |              |    | Son CUATROCIENTOS QUINCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                |            |
| 9  | III150c      | Ud | Luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara LED 2x22W                                                                                                                                                                                                   |            |
|    |              |    | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                   | 7,46 €     |
|    |              |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                     | 44,99 €    |
|    |              |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                              | 1,05 €     |
|    |              |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                             | 53,50 €    |
|    |              |    | Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                       |            |
| 10 | Mecanizacion |    | Motor electrico IE3                                                                                                                                                                                                                                            |            |
|    |              |    | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                   | 8,91 €     |
|    |              |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                     | 176,88 €   |
|    |              |    | Total por .....                                                                                                                                                                                                                                                | 185,79 €   |
|    |              |    | Son CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por                                                                                                                                                                                              |            |
| 11 | MotorIE3002  |    | Motor IE3 0.375kW                                                                                                                                                                                                                                              |            |
|    |              |    | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                   | 8,91 €     |
|    |              |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                     | 97,88 €    |
|    |              |    | Total por .....                                                                                                                                                                                                                                                | 106,79 €   |
|    |              |    | Son CIENTO SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por                                                                                                                                                                                                         |            |
| 12 | QRE010       | Ud | Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable. |            |
|    |              |    | Mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                   | 37,11 €    |
|    |              |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                     | 147,24 €   |
|    |              |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                              | 3,69 €     |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO R...

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

|    |        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |
|----|--------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 188,04 €   |
|    |        |    | Son CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |
| 13 | XFT010 | Ud | Ensayo termográfico para medir la temperatura de la envolvente, en vivienda unifamiliar de más de 250 m <sup>2</sup> de superficie útil.                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
|    |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 301,46 €   |
|    |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6,03 €     |
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 307,49 €   |
|    |        |    | Son TRESCIENTOS SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| 14 | XGA010 | Ud | Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |
|    |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10,64 €    |
|    |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,21 €     |
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10,85 €    |
|    |        |    | Son DIEZ EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |
| 15 | XUX010 | Ud | Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.                                                                                                                                                                                                                         |            |
|    |        |    | Sin descomposición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2.000,00 € |
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2.000,00 € |
|    |        |    | Son DOS MIL EUROS por Ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| 16 | YIC010 | Ud | Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
|    |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,22 €     |
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,22 €     |
|    |        |    | Son VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |
| 17 | YID010 | Ud | Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos. |            |
|    |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 68,41 €    |
|    |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,37 €     |
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 69,78 €    |
|    |        |    | Son SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
| 18 | YIJ010 | Ud | Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
|    |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2,49 €     |
|    |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,05 €     |
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,54 €     |
|    |        |    | Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
| 19 | YIM010 | Ud | Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
|    |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3,22 €     |
|    |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,06 €     |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO R...

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

|    |        |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |
|----|--------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                              | 3,28 €   |
|    |        |    | Son TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                   |          |
| 20 | YIO010 | Ud | Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.                                                                                                                          |          |
|    |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                      | 0,96 €   |
|    |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                               | 0,02 €   |
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                              | 0,98 €   |
|    |        |    | Son NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                                              |          |
| 21 | YIP010 | Ud | Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.                                                                                             |          |
|    |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                      | 18,12 €  |
|    |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                               | 0,36 €   |
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                              | 18,48 €  |
|    |        |    | Son DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                         |          |
| 22 | YIU005 | Ud | Mono de protección, amortizable en 5 usos.                                                                                                                                                                      |          |
|    |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                      | 7,49 €   |
|    |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                               | 0,15 €   |
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                              | 7,64 €   |
|    |        |    | Son SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                            |          |
| 23 | YIV010 | Ud | Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos. |          |
|    |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                      | 21,44 €  |
|    |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                               | 0,43 €   |
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                              | 21,87 €  |
|    |        |    | Son VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                          |          |
| 24 | YMM010 | Ud | Botiquín de urgencia en caseta de obra.                                                                                                                                                                         |          |
|    |        |    | Mano de obra                                                                                                                                                                                                    | 3,23 €   |
|    |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                      | 92,76 €  |
|    |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                               | 1,92 €   |
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                              | 97,91 €  |
|    |        |    | Son NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                      |          |
| 25 | YMR010 | Ud | Reconocimiento médico anual al trabajador.                                                                                                                                                                      |          |
|    |        |    | Materiales                                                                                                                                                                                                      | 98,59 €  |
|    |        |    | Medios auxiliares                                                                                                                                                                                               | 1,97 €   |
|    |        |    | Total por Ud.....:                                                                                                                                                                                              | 100,56 € |
|    |        |    | Son CIEN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud                                                                                                                                                             |          |
| 26 | YMX010 | Ud | Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.                                                                 |          |
|    |        |    | Sin descomposición                                                                                                                                                                                              | 100,00 € |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO R...

V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

Total por Ud.....: 100,00 €

Son CIEN EUROS por Ud

|    |        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|--------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27 | ZBM010 | m | Rehabilitación energética de edificio mediante la incorporación de sistema de estanqueidad y aislamiento térmico entre carpintería y obra, compuesto por relleno de la junta perimetral entre la carpintería del cerramiento y la obra, mediante aplicación de espuma adhesiva autoexpansiva elástica de poliuretano monocomponente; sellado exterior de junta de 10 mm de anchura y 5 mm de profundidad, con sellador monocomponente neutro superelástico a base de polímero MS, resistente a la intemperie y a los rayos UV, color blanco, y sellado interior de la junta de 5 mm de anchura y 5 mm de profundidad, con sellador adhesivo elástico monocomponente a base de dispersiones acrílicas, estanco al aire, color blanco. |
|----|--------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|              |        |
|--------------|--------|
| Mano de obra | 6,73 € |
|--------------|--------|

|            |        |
|------------|--------|
| Materiales | 1,24 € |
|------------|--------|

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Medios auxiliares | 0,16 € |
|-------------------|--------|

Total por m.....: 8,13 €

Son OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m

SAN PEDRO MANRIQUE 17/07/2017  
INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA

D. ALEJANDRO ROMERO ESTEBAN

V - Presupuesto

MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO

## Capitulo N° 1 Instalaciones

| N°                                               | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                     | Medición                                                     | Precio | Importe   |
|--------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|-----------|
| <b>1.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |        |           |
| <b>1.1.1.- Agua caliente</b>                     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |        |           |
| 1.1.1.1                                          | Ud | Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, formado por cinco paneles, superficie útil 11,82 m², rendimiento óptico 0,78, coeficiente de pérdidas primario 3,473 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,017 W/m²K², según UNE- |                                                              |        |           |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total Ud :                                                   | 4,000  | 2.740,17  |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |        | 10.960,68 |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total subcapítulo 1.1.1.- Agua caliente:                     |        | 10.960,68 |
| <b>1.1.2.- Sistemas de conducción de agua</b>    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |        |           |
| 1.1.2.1                                          | Ud | Punto de llenado formado por 85 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para calefacción, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.                                                             |                                                              |        |           |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total Ud :                                                   | 1,000  | 1.021,24  |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |        | 1.021,24  |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total subcapítulo 1.1.2.- Sistemas de conducción de agua:    |        | 1.021,24  |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total subcapítulo 1.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.: |        | 11.981,92 |
| <b>1.2.- Eléctricas</b>                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |        |           |
| <b>1.2.1.- Instalaciones interiores</b>          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |        |           |
| 1.2.1.1                                          |    | Motor electrico IE3                                                                                                                                                                                                                                             |                                                              |        |           |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total :                                                      | 4,000  | 185,79    |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |        | 743,16    |
| 1.2.1.2                                          |    | Motor IE3 0.375kW                                                                                                                                                                                                                                               |                                                              |        |           |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total :                                                      | 25,000 | 106,79    |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |        | 2.669,75  |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total subcapítulo 1.2.1.- Instalaciones interiores:          |        | 3.412,91  |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total subcapítulo 1.2.- Eléctricas:                          |        | 3.412,91  |
| <b>1.3.- Iluminación</b>                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |        |           |
| <b>1.3.1.- Interior</b>                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |        |           |
| 1.3.1.1                                          | Ud | Luminaria de campana, para 1 luminaria LED CoreLine 80W                                                                                                                                                                                                         |                                                              |        |           |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total Ud :                                                   | 24,000 | 415,61    |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |        | 9.974,64  |
| 1.3.1.2                                          | Ud | Luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara LED 2x22W                                                                                                                                                                                                    |                                                              |        |           |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total Ud :                                                   | 46,000 | 53,50     |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |        | 2.461,00  |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total subcapítulo 1.3.1.- Interior:                          |        | 12.435,64 |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Total subcapítulo 1.3.- Iluminación:                         |        | 12.435,64 |
|                                                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Parcial N° 1 Instalaciones :                                 |        | 27.830,47 |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO RO...

V Presupuesto

## Capitulo N° 2 Cubiertas

| N°                 | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                    | Medición                              | Precio | Importe |
|--------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------|---------|
| 2.1.- Remates      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                       |        |         |
| 2.1.1.- Encuentros |    |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                       |        |         |
| 2.1.1.1            | Ud | Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable. |                                       |        |         |
|                    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                | Total Ud :                            | 1,000  | 188,04  |
|                    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                | Total subcapítulo 2.1.1.- Encuentros: |        | 188,04  |
|                    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                | Total subcapítulo 2.1.- Remates:      |        | 188,04  |
|                    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                | Parcial N° 2 Cubiertas :              |        | 188,04  |

## Capitulo N° 3 Gestión de residuos

| N°                                                                            | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Medición   | Precio | Importe |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|---------|
| <b>3.1.- Gestión de residuos inertes</b>                                      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        |         |
| <b>3.1.1.- Transporte de residuos inertes</b>                                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        |         |
| 3.1.1.1                                                                       | Ud | Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                  |            |        |         |
|                                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Total Ud : | 1,000  | 88,49   |
|                                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        | 88,49   |
| Total subcapítulo 3.1.1.- Transporte de residuos inertes:                     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        | 88,49   |
| <b>3.1.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</b>                |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        |         |
| 3.1.2.1                                                                       | Ud | Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m <sup>3</sup> con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. |            |        |         |
|                                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Total Ud : | 1,000  | 35,82   |
|                                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        | 35,82   |
| Total subcapítulo 3.1.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado:    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        | 35,82   |
| Total subcapítulo 3.1.- Gestión de residuos inertes:                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        | 124,31  |
| <b>3.2.- Gestión de residuos peligrosos</b>                                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        |         |
| <b>3.2.1.- Almacenaje de residuos peligrosos</b>                              |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        |         |
| 3.2.1.1                                                                       | Ud | Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos.                                                                                                                                                                                                                                                              |            |        |         |
|                                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Total Ud : | 1,000  | 41,25   |
|                                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        | 41,25   |
| Total subcapítulo 3.2.1.- Almacenaje de residuos peligrosos:                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        | 41,25   |
| <b>3.2.2.- Transporte de residuos peligrosos</b>                              |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        |         |
| 3.2.2.1                                                                       | Ud | Transporte de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.                                                                                |            |        |         |
|                                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Total Ud : | 1,000  | 31,89   |
|                                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        | 31,89   |
| Total subcapítulo 3.2.2.- Transporte de residuos peligrosos:                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        | 31,89   |
| <b>3.2.3.- Entrega de residuos peligrosos a gestor autorizado</b>             |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        |         |
| 3.2.3.1                                                                       | Ud | Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición.                                                                                                                                       |            |        |         |
|                                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Total Ud : | 1,000  | 69,93   |
|                                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        | 69,93   |
| Total subcapítulo 3.2.3.- Entrega de residuos peligrosos a gestor autorizado: |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        | 69,93   |
| Total subcapítulo 3.2.- Gestión de residuos peligrosos:                       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        | 143,07  |
| Parcial N° 3 Gestión de residuos :                                            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        | 267,38  |

## Capitulo N° 4 Control de calidad y ensayos

| N°                                    | Ud | Descripción                                                                                                                                                          | Medición                                                 | Precio | Importe  |
|---------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------|----------|
| 4.1.- Agua                            |    |                                                                                                                                                                      |                                                          |        |          |
| 4.1.1.- Agua                          |    |                                                                                                                                                                      |                                                          |        |          |
| 4.1.1.1                               | Ud | Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.                                                                                                          |                                                          |        |          |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      | Total Ud :                                               | 1,000  | 10,85    |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      |                                                          |        | 10,85    |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      | Total subcapítulo 4.1.1.- Agua:                          |        | 10,85    |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      |                                                          |        | 10,85    |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      | Total subcapítulo 4.1.- Agua:                            |        | 10,85    |
| 4.2.- Conjunto de pruebas y ensayos   |    |                                                                                                                                                                      |                                                          |        |          |
| 4.2.1.- Conjunto de pruebas y ensayos |    |                                                                                                                                                                      |                                                          |        |          |
| 4.2.1.1                               | Ud | Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. |                                                          |        |          |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      | Total Ud :                                               | 1,000  | 2.000,00 |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      |                                                          |        | 2.000,00 |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      | Total subcapítulo 4.2.1.- Conjunto de pruebas y ensayos: |        | 2.000,00 |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      |                                                          |        | 2.000,00 |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      | Total subcapítulo 4.2.- Conjunto de pruebas y ensayos:   |        | 2.000,00 |
| 4.3.- Eficiencia energética           |    |                                                                                                                                                                      |                                                          |        |          |
| 4.3.1.- Termografías                  |    |                                                                                                                                                                      |                                                          |        |          |
| 4.3.1.1                               | Ud | Ensayo termográfico para medir la temperatura de la envolvente, en vivienda unifamiliar de más de 250 m² de superficie útil.                                         |                                                          |        |          |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      | Total Ud :                                               | 1,000  | 307,49   |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      |                                                          |        | 307,49   |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      | Total subcapítulo 4.3.1.- Termografías:                  |        | 307,49   |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      |                                                          |        | 307,49   |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      | Total subcapítulo 4.3.- Eficiencia energética:           |        | 307,49   |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      |                                                          |        | 307,49   |
|                                       |    |                                                                                                                                                                      | Parcial N° 4 Control de calidad y ensayos :              |        | 2.318,34 |

## Capitulo N° 5 Seguridad y salud

| N°                                                      | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Medición                                               | Precio | Importe |
|---------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------|---------|
| <b>5.1.- Equipos de protección individual</b>           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        |         |
| <b>5.1.1.- Para la cabeza</b>                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        |         |
| 5.1.1.1                                                 | Ud | Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |        |         |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud :                                             | 4,000  | 0,22    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        | 0,88    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total subcapítulo 5.1.1.- Para la cabeza:              |        | 0,88    |
| <b>5.1.2.- Contra caídas de altura</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        |         |
| 5.1.2.1                                                 | Ud | Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos. |                                                        |        |         |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud :                                             | 4,000  | 69,78   |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        | 279,12  |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total subcapítulo 5.1.2.- Contra caídas de altura:     |        | 279,12  |
| <b>5.1.3.- Para los ojos y la cara</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        |         |
| 5.1.3.1                                                 | Ud | Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |        |         |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud :                                             | 4,000  | 2,54    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        | 10,16   |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total subcapítulo 5.1.3.- Para los ojos y la cara:     |        | 10,16   |
| <b>5.1.4.- Para las manos y los brazos</b>              |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        |         |
| 5.1.4.1                                                 | Ud | Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |        |         |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud :                                             | 4,000  | 3,28    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        | 13,12   |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total subcapítulo 5.1.4.- Para las manos y los brazos: |        | 13,12   |
| <b>5.1.5.- Para los oídos</b>                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        |         |
| 5.1.5.1                                                 | Ud | Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |        |         |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud :                                             | 4,000  | 0,98    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        | 3,92    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total subcapítulo 5.1.5.- Para los oídos:              |        | 3,92    |
| <b>5.1.6.- Para los pies y las piernas</b>              |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        |         |
| 5.1.6.1                                                 | Ud | Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |        |         |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud :                                             | 4,000  | 18,48   |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        | 73,92   |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total subcapítulo 5.1.6.- Para los pies y las piernas: |        | 73,92   |
| <b>5.1.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección)</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        |         |
| 5.1.7.1                                                 | Ud | Mono de protección, amortizable en 5 usos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                        |        |         |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Total Ud :                                             | 4,000  | 7,64    |
|                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |        | 30,56   |

## Capitulo N° 5 Seguridad y salud

| N°                                                                  | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                     | Medición | Precio | Importe |
|---------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|---------|
| Total subcapítulo 5.1.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección): |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |        | 30,56   |
| <b>5.1.8.- Para las vías respiratorias</b>                          |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |        |         |
| 5.1.8.1                                                             | Ud | Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos. |          |        |         |
| Total Ud :                                                          |    |                                                                                                                                                                                                                 | 4,000    | 21,87  | 87,48   |
| Total subcapítulo 5.1.8.- Para las vías respiratorias:              |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |        | 87,48   |
| Total subcapítulo 5.1.- Equipos de protección individual:           |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |        | 499,16  |
| <b>5.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios</b>                |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |        |         |
| <b>5.2.1.- Material médico</b>                                      |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |        |         |
| 5.2.1.1                                                             | Ud | Botiquín de urgencia en caseta de obra.                                                                                                                                                                         |          |        |         |
| Total Ud :                                                          |    |                                                                                                                                                                                                                 | 1,000    | 97,91  | 97,91   |
| Total subcapítulo 5.2.1.- Material médico:                          |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |        | 97,91   |
| <b>5.2.2.- Reconocimientos médicos</b>                              |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |        |         |
| 5.2.2.1                                                             | Ud | Reconocimiento médico anual al trabajador.                                                                                                                                                                      |          |        |         |
| Total Ud :                                                          |    |                                                                                                                                                                                                                 | 1,000    | 100,56 | 100,56  |
| Total subcapítulo 5.2.2.- Reconocimientos médicos:                  |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |        | 100,56  |
| <b>5.2.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios</b>              |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |        |         |
| 5.2.3.1                                                             | Ud | Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.                                                                 |          |        |         |
| Total Ud :                                                          |    |                                                                                                                                                                                                                 | 1,000    | 100,00 | 100,00  |
| Total subcapítulo 5.2.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios:  |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |        | 100,00  |
| Total subcapítulo 5.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios:    |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |        | 298,47  |
| Parcial N° 5 Seguridad y salud :                                    |    |                                                                                                                                                                                                                 |          |        | 797,63  |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO RO...

V Presupuesto

## Capitulo N° 6 Rehabilitación energética

| N°                                                                       | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Medición                                                                                    | Precio | Importe |
|--------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|
| 6.1.- Cerramientos verticales: sustitución o mejora de huecos de fachada |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                             |        |         |
| 6.1.1.- Mejora del aislamiento y la estanqueidad                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                             |        |         |
| 6.1.1.1                                                                  | M  | Rehabilitación energética de edificio mediante la incorporación de sistema de estanqueidad y aislamiento térmico entre carpintería y obra, compuesto por relleno de la junta perimetral entre la carpintería del cerramiento y la obra, mediante aplicación de espuma adhesiva autoexpansiva elástica de poliuretano monocomponente; sellado exterior de junta de 10 mm de anchura y 5 mm de profundidad, con sellador monocomponente neutro superelástico a base de polímero MS, resistente a la intemperie y a los rayos UV, color blanco, y sellado interior de la junta de 5 mm de anchura y 5 mm de profundidad, con sellador adhesivo elástico monocomponente a base de dispersiones acrílicas, estanco al aire, color blanco. |                                                                                             |        |         |
|                                                                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Total m :                                                                                   | 4,000  | 8,13    |
|                                                                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                             |        | 32,52   |
|                                                                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Total subcapítulo 6.1.1.- Mejora del aislamiento y la estanqueidad:                         |        | 32,52   |
|                                                                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Total subcapítulo 6.1.- Cerramientos verticales: sustitución o mejora de huecos de fachada: |        | 32,52   |
|                                                                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Parcial N° 6 Rehabilitación energética :                                                    |        | 32,52   |

## Presupuesto de ejecución material

|                                                                          |                  |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1 Instalaciones                                                          | 27.830,47        |
| 1.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.                                | 11.981,92        |
| 1.1.1.- Agua caliente                                                    | 10.960,68        |
| 1.1.2.- Sistemas de conducción de agua                                   | 1.021,24         |
| 1.2.- Eléctricas                                                         | 3.412,91         |
| 1.2.1.- Instalaciones interiores                                         | 3.412,91         |
| 1.3.- Iluminación                                                        | 12.435,64        |
| 1.3.1.- Interior                                                         | 12.435,64        |
| 2 Cubiertas                                                              | 188,04           |
| 2.1.- Remates                                                            | 188,04           |
| 2.1.1.- Encuentros                                                       | 188,04           |
| 3 Gestión de residuos                                                    | 267,38           |
| 3.1.- Gestión de residuos inertes                                        | 124,31           |
| 3.1.1.- Transporte de residuos inertes                                   | 88,49            |
| 3.1.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado                  | 35,82            |
| 3.2.- Gestión de residuos peligrosos                                     | 143,07           |
| 3.2.1.- Almacenaje de residuos peligrosos                                | 41,25            |
| 3.2.2.- Transporte de residuos peligrosos                                | 31,89            |
| 3.2.3.- Entrega de residuos peligrosos a gestor autorizado               | 69,93            |
| 4 Control de calidad y ensayos                                           | 2.318,34         |
| 4.1.- Agua                                                               | 10,85            |
| 4.1.1.- Agua                                                             | 10,85            |
| 4.2.- Conjunto de pruebas y ensayos                                      | 2.000,00         |
| 4.2.1.- Conjunto de pruebas y ensayos                                    | 2.000,00         |
| 4.3.- Eficiencia energética                                              | 307,49           |
| 4.3.1.- Termografías                                                     | 307,49           |
| 5 Seguridad y salud                                                      | 797,63           |
| 5.1.- Equipos de protección individual                                   | 499,16           |
| 5.1.1.- Para la cabeza                                                   | 0,88             |
| 5.1.2.- Contra caídas de altura                                          | 279,12           |
| 5.1.3.- Para los ojos y la cara                                          | 10,16            |
| 5.1.4.- Para las manos y los brazos                                      | 13,12            |
| 5.1.5.- Para los oídos                                                   | 3,92             |
| 5.1.6.- Para los pies y las piernas                                      | 73,92            |
| 5.1.7.- Para el cuerpo (vestuario de protección)                         | 30,56            |
| 5.1.8.- Para las vías respiratorias                                      | 87,48            |
| 5.2.- Medicina preventiva y primeros auxilios                            | 298,47           |
| 5.2.1.- Material médico                                                  | 97,91            |
| 5.2.2.- Reconocimientos médicos                                          | 100,56           |
| 5.2.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios                          | 100,00           |
| 6 Rehabilitación energética                                              | 32,52            |
| 6.1.- Cerramientos verticales: sustitución o mejora de huecos de fachada | 32,52            |
| 6.1.1.- Mejora del aislamiento y la estanqueidad                         | 32,52            |
| <b>Total .....</b>                                                       | <b>31.434,38</b> |

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO RO...

V Presupuesto

---

ALEJANDRO ROMERO ESTEBAN

V Presupuesto: Resumen

MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
 Promotor:  
 Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO ...

V Presupuesto: Resumen del presupuesto

|                                                                |                                                     |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|
| 1 Instalaciones                                                |                                                     |           |
| 1.1 Calefacción, climatización y A.C.S.                        |                                                     |           |
| 1.1.1 Agua caliente .....                                      |                                                     | 10.960,68 |
| 1.1.2 Sistemas de conducción de agua .....                     |                                                     | 1.021,24  |
|                                                                | Total 1.1 Calefacción, climatización y A.C.S. ....: | 11.981,92 |
| 1.2 Eléctricas                                                 |                                                     |           |
| 1.2.1 Instalaciones interiores .....                           |                                                     | 3.412,91  |
|                                                                | Total 1.2 Eléctricas .....                          | 3.412,91  |
| 1.3 Iluminación                                                |                                                     |           |
| 1.3.1 Interior .....                                           |                                                     | 12.435,64 |
|                                                                | Total 1.3 Iluminación .....                         | 12.435,64 |
|                                                                | Total 1 Instalaciones .....                         | 27.830,47 |
| 2 Cubiertas                                                    |                                                     |           |
| 2.1 Remates                                                    |                                                     |           |
| 2.1.1 Encuentros .....                                         |                                                     | 188,04    |
|                                                                | Total 2.1 Remates .....                             | 188,04    |
|                                                                | Total 2 Cubiertas .....                             | 188,04    |
| 3 Gestión de residuos                                          |                                                     |           |
| 3.1 Gestión de residuos inertes                                |                                                     |           |
| 3.1.1 Transporte de residuos inertes .....                     |                                                     | 88,49     |
| 3.1.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado .....    |                                                     | 35,82     |
|                                                                | Total 3.1 Gestión de residuos inertes .....         | 124,31    |
| 3.2 Gestión de residuos peligrosos                             |                                                     |           |
| 3.2.1 Almacenaje de residuos peligrosos .....                  |                                                     | 41,25     |
| 3.2.2 Transporte de residuos peligrosos .....                  |                                                     | 31,89     |
| 3.2.3 Entrega de residuos peligrosos a gestor autorizado ..... |                                                     | 69,93     |
|                                                                | Total 3.2 Gestión de residuos peligrosos .....      | 143,07    |
|                                                                | Total 3 Gestión de residuos .....                   | 267,38    |
| 4 Control de calidad y ensayos                                 |                                                     |           |
| 4.1 Agua                                                       |                                                     |           |
| 4.1.1 Agua .....                                               |                                                     | 10,85     |
|                                                                | Total 4.1 Agua .....                                | 10,85     |
| 4.2 Conjunto de pruebas y ensayos                              |                                                     |           |
| 4.2.1 Conjunto de pruebas y ensayos .....                      |                                                     | 2.000,00  |
|                                                                | Total 4.2 Conjunto de pruebas y ensayos .....       | 2.000,00  |
| 4.3 Eficiencia energética                                      |                                                     |           |
| 4.3.1 Termografías .....                                       |                                                     | 307,49    |
|                                                                | Total 4.3 Eficiencia energética .....               | 307,49    |
|                                                                | Total 4 Control de calidad y ensayos .....          | 2.318,34  |
| 5 Seguridad y salud                                            |                                                     |           |
| 5.1 Equipos de protección individual                           |                                                     |           |
| 5.1.1 Para la cabeza .....                                     |                                                     | 0,88      |
| 5.1.2 Contra caídas de altura .....                            |                                                     | 279,12    |
| 5.1.3 Para los ojos y la cara .....                            |                                                     | 10,16     |
| 5.1.4 Para las manos y los brazos .....                        |                                                     | 13,12     |
| 5.1.5 Para los oídos .....                                     |                                                     | 3,92      |
| 5.1.6 Para los pies y las piernas .....                        |                                                     | 73,92     |
| 5.1.7 Para el cuerpo (vestuario de protección) .....           |                                                     | 30,56     |
| 5.1.8 Para las vías respiratorias .....                        |                                                     | 87,48     |
|                                                                | Total 5.1 Equipos de protección individual .....    | 499,16    |
| 5.2 Medicina preventiva y primeros auxilios                    |                                                     |           |
| 5.2.1 Material médico .....                                    |                                                     | 97,91     |

Proyecto: MEJORA DE UNA EXPLOTACION DE PORCINO  
Promotor:  
Situación:

INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA: ALEJANDRO ... V Presupuesto: Resumen del presupuesto

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.2.2 Reconocimientos médicos .....                                                | 100,56    |
| 5.2.3 Medicina preventiva y primeros auxilios .....                                | 100,00    |
| Total 5.2 Medicina preventiva y primeros auxilios .....                            | 298,47    |
| Total 5 Seguridad y salud .....                                                    | 797,63    |
| 6 Rehabilitación energética                                                        |           |
| 6.1 Cerramientos verticales: sustitución o mejora de huecos de fachada             |           |
| 6.1.1 Mejora del aislamiento y la estanqueidad .....                               | 32,52     |
| Total 6.1 Cerramientos verticales: sustitución o mejora de huecos de fachada ..... | 32,52     |
| Total 6 Rehabilitación energética .....                                            | 32,52     |
| Presupuesto de ejecución material (PEM)                                            | 31.434,38 |
| 0% de gastos generales                                                             | 0,00      |
| 6% de beneficio industrial                                                         | 1.886,06  |
| Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)                        | 33.320,44 |

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

SAN PEDRO MANRIQUE 17/07/2017  
INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA

ALEJANDRO ROMERO ESTEBAN