

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO
DE 276,7 HECTÁREAS EN HERVÍAS (LA RIOJA)**

Presentado por

JOSE MANUEL DEL RIO VILLARO

aurkeztua

INGENIERO AGRONOMO
NEKAZARITZA INGENIARITZA

NOVIEMBRE, 2010

Mes, Año / Urtea, hilabetea

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADIÓN DE 276,7 HECTÁREAS EN HERVÍAS (LA RIOJA)

DOCUMENTO N°1

MEMORIA



Universidad Pública
De Navarra
Nafarroako
Universitate Publikoa

Jose Manuel del Rio Villaro
Ingeniero Agrónomo
Pamplona, Noviembre de 2010

1. OBJETO

El presente proyecto tiene como objetivo la transformación en regadío de una superficie de 276,72 hectáreas ubicadas en el paraje de “Mendiguillo” del termino municipal de Hervías. En este sentido se realiza el diseño óptimo de la red de distribución y la estación de bombeo para llevar agua a presión a las parcelas. Asimismo, todos sus elementos se proyectan buscando el óptimo técnico y económico de acuerdo con las condiciones del lugar.

2. LOCALIZACIÓN

La superficie objeto del proyecto se encuentra ubicada en el paraje de “Mendiguillo” del municipio riojano de Hervías. Se encuentra a 3 Km. al este del municipio y linda con la carretera LR-312. Las coordenadas de la superficie son las siguientes:

- Longitud: -2° 50' 36,95'' Oeste
- Latitud: 42° 27' 24,45'' Norte
- Altitud: entre 640 y 650 sobre el nivel del mar

El municipio de Hervías tiene los siguientes límites:

- Norte: los municipios de San Torcuato y Cidamón.
- Sur: Cirueña y Alesanco
- Este: Alesanco, Azofra y Bañares
- Oeste: Bañares y Santo Domingo de la Calzada

La situación de Hervías en la Comunidad de la Rioja así como el emplazamiento del proyecto están representados en los Planos N° 1 Situación y N° 2 Localización.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN INICIAL

En la actualidad la superficie objeto de proyecto esta dividida en 77 parcelas rusticas que serán sometidas a concentración parcelaria. De esta superficie, 270,52 ha se dedican al cultivo de herbáceos de secano, principalmente trigo y cebada con unos rendimientos de menos de 4.500 kg/ha y año. Por otra parte se dedican 6,14 ha al cultivo de vid en régimen de secano y 0,06 ha son cultivos de pasto.

Se trata de una agricultura extensiva de bajo rendimiento debido a la escasez de agua y al recudido tamaño de algunas parcelas.

El inventario de parcelas en la situación actual, su superficie y su uso se expone en la Tabla 1.1 del Anejo N°2, Parcelación Actual. Dichas parcelas se representan gráficamente en el Plano N° 3, “Parcelas y cultivos”.

4. SUPERFICIES REGABLES Y UNIDADES DE RIEGO

Próximamente se procederá a la concentración parcelaria en coordinación con la transformación en regadío. La concentración parcelaria se realizará de acuerdo con el artículo 180.3 de la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario de 12 de enero de 1973 y 86 de la Ley de Procedimiento Común de 26 de marzo de 1992 del Gobierno de La Rioja. Todas las parcelas serán superiores a 5 hectáreas.

Como resultado de la concentración parcelaria, la superficie quedará dividida en solo 34 parcelas. Cada una de estas parcelas nuevas será una unidad de riego si bien en algunas parcelas pequeñas habrá alguna superficie no regable. A continuación se expone la superficie de cada una de las parcelas.

PARCELA	SUPERFICIE (ha)
1	11,64
2	11,67
3	10,01
4	10,68
5	8,08
6	8,86
7	6,50
8	6,25
9	6,65
10	5,02
11	7,62
12	9,96
13	5,69
14	7,96
15	7,80
16	6,75
17	8,56
18	6,63

PARCELA	SUPERFICIE (ha)
19	5,03
20	10,53
21	9,28
22	7,43
23	8,31
24	6,29
25	8,13
26	8,86
27	7,14
28	13,66
29	5,05
30	5,79
31	6,03
32	6,50
33	6,70
34	8,23
TOTAL	269,3

La diferencia de superficie se debe a que algunas parcelas se eliminaron porque no eran óptimas para su transformación a regadío debido a su pendiente.

Las características de las nuevas parcelas se describen en el Anejo N° 2, Parcelas y superficies regables. Todas estas parcelas se representan en el Plano N° 3, "Parcelas y cultivos".

5. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

Se han estudiado las características de la zona a fin de determinar si se dan las condiciones apropiadas para la transformación en regadío. Según el estudio realizado ningún aspecto supone limitación alguna para el desarrollo del proyecto. A continuación se resumen los distintos factores que han sido objeto de estudio.

5.1 Climatología

De acuerdo con la clasificación climática de Papadakis, el lugar del proyecto tiene un clima “Mediterráneo templado” y un régimen de humedad seco. Según la estación agroclimática de Santo Domingo de la Calzada, la precipitación anual es de 483,9 mm y una temperatura media anual de 12,2 °C.

Estas condiciones climáticas cumplen con las exigencias de todos los cultivos propuestos para el proyecto de regadío.

Toda la información pertinente se puede ampliar en el Anejo N° 3, “Estudio Climático”.

5.2 Geología y edafología

Se ha realizado un estudio geológico y edafológico del lugar en base al mapa geológico de La Rioja y los datos aportados por el “Sistema de información de suelos del Gobierno de La Rioja”.

Según este estudio, la zona tiene un suelo profundo que no presenta problemas de drenaje. No existen problemas de pedregosidad ni de salinidad. Hay presencia de carbonatos y caliza activa pero no suponen factores limitantes. El contenido de materia orgánica es abundante. Todos estos factores contribuyen a afirmar que es un suelo apto para su transformación a regadío.

El estudio geológico y edafológico se expone en el Anejo N° 4.

5.3 Calidad del agua de riego

El agua utilizada para riego será captada de un pozo legal ubicado en la misma explotación y paraje. Se dispone de un boletín de análisis del agua que se utilizará que se expone en el Anejo N° 6, “Estudio Hidrológico”. Según estos datos el agua tiene un pH de 7,50, la salinidad es moderada y el nivel de sodio bajo. El resto de parámetros se encuentran dentro de umbrales normales. Por tanto, el agua disponible es de buena calidad y se puede utilizar sin problemas.

6. ALTERNATIVA DE CULTIVOS

Actualmente la mayor parte del terreno esta dedicada al cultivo de cereales de invierno con bajos rendimientos por hectárea. La transformación en regadío con la instalación de sistemas de riego a presión (aspersión y goteo) permitirá la implantación de una alternativa de cultivos más intensivos adecuados a las condiciones ambientales del lugar y con los que se alcancen mayores rendimientos.

La alternativa propuesta incluye varios cultivos adaptados a la zona de Hervías que ya están implantados en otros regadíos próximos a la zona de este proyecto. Todos estos productos cuentan con una amplia demanda en el mercado.

La relación de cultivos de la alternativa propuesta es la que sigue:

- Maíz grano de ciclo largo: cereal de cultivo anual. Se siembra a finales de Abril o comienzos de Mayo y se recolecta en Octubre y principios de Noviembre.
- Vid: cultivo plurianual que se recolecta a finales de Septiembre y comienzos de Octubre.
- Patata: cultivo anual que se siembra en Marzo y se recolecta de Julio a Septiembre.
- Guisante de verdeo: cultivo anual que se siembra en Enero y se recolecta en Junio.
- Remolacha: cultivo anual que se siembra en Marzo y se recolecta a finales de Octubre y Noviembre.
- Alubia verde: cultivo estacional que se siembra a finales de Abril, Mayo y se recolecta en verano (Agosto y Septiembre).

Para posibilitar el cálculo de las necesidades hídricas de la alternativa de cultivos se ha realizado una distribución de las parcelas entre los distintos cultivos. Dicha distribución se expresa en el Plano N°3, “Parcelas y Cultivos”. La superficie ocupada por cada cultivo se expone a continuación:

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	% DE SUP. TOTAL
MAÍZ	79,42	29,50
VID	45,23	16,77
PATATA	57,42	21,32
GUISANTE	26,84	9,97
REMOLACHA	39,66	14,72
JUDÍA VERDE	20,72	7,70

Las características de la alternativa de cultivos se exponen en el Anejo N° 5.

7. NECESIDADES HÍDRICAS

Se han calculado las necesidades hídricas de los cultivos para poder determinar posteriormente los caudales de diseño de la red de distribución y de la estación de bombeo. De igual manera las necesidades hídricas condicionarán el dimensionado de los hidrantes ubicados en cada parcela. Los datos necesarios para poder calcular las necesidades hídricas son la evapotranspiración potencial (ET_o), el coeficiente de cultivo (K_c), las precipitaciones anuales (P) y la eficiencia de la aplicación de riego (E_a).

Para los cálculos se han utilizados datos de ET_o y P de la estación agroclimática de Santo Domingo de la Calzada correspondientes al periodo 1985-2008. Los coeficientes de cultivo (K_c), se han obtenido del Gobierno de La Rioja y se corresponden con la zona de cultivo. Por último se considera una eficiencia en la aplicación de riego del 90% en goteo y 75% en aspersión.

Los cálculos desarrollados dan como resultado unas necesidades de riego brutas para cada cultivo y mes del año.

Ya calculadas las necesidades hídricas de los cultivos de la alternativa, el siguiente paso es calcular las necesidades hídricas de la alternativa propuesta. Par ello multiplicaremos las necesidades brutas de cada cultivo por el porcentaje que ocupan dentro de la explotación. De esta manera sabremos cual es el mes de mayor demanda y ya podremos dimensionar la red de riego para abastecer el agua.

CULTIVO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MAÍZ (29,5%)					2,95	24,37	63,02	51,55	25,79			
VID (16,96%)					2,94	13,85	22,94					
PATATA (21,16%)				1,66	11,72	36,04	38,10	22,36	6,63			
GUISANTE (9,96%)	0,49	0,70	0,53	4,16	10,71	14,94						
REMOLACHA (14,91%)					5,89	17,81	36,59	27,95	15,98	5,55		
ALUBIA (7,7%)					0,77	7,10	16,45	10,98	4,02			
TOTAL	0,49	0,70	0,53	5,82	34,98	114,11	177,11	112,85	52,43	5,55	0	0

Según estos resultados las necesidades hídricas del cultivo de referencia son 177,11 mm en el mes más seco.

En el Anejo N° 7 se exponen todos los cálculos pertinentes.

8. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En este proyecto se distinguen tres obras: la red de distribución, la instalación de energía solar fotovoltaica y las relativas a la estación de bombeo.

8.1 Red de distribución

La red de distribución que conducirá agua a presión desde la estación de bombeo a cada una de las unidades de riego tendrá características que se detallan en este capítulo.

8.1.1 Trazado de la red

La red de distribución consiste en una tubería de impulsión que se bifurca en dos ramales secundarios en los cuales se ubican directamente algunos hidrantes. El resto de hidrantes se sitúan en tuberías derivados de ramales secundarios.

El trazado de la red se ha realizado en base a los siguientes criterios:

- Minimizar la longitud de tubería instalada.
- Evitar que el trazado afecte a propiedades colindantes.
- Procurar que la tubería transcurra por lugares accesibles.
- Evitar un trazado excesivamente sinuoso.

El trazado en planta resultante que representado en el Plano N°4, “Red de distribución”. La red queda representada de forma más sencilla en el Plano N° 5, “Esquema de la red de distribución”.

8.1.2 Tuberías

Las tuberías se han dimensionado utilizando el programa informático GESTAR. Este programa optimiza el diámetro y características de las tuberías con el fin de minimizar el coste de la red.

El programa GESTAR requiere de una serie de datos sobre la red para poder realizar la optimización. Estos datos son la longitud de las líneas, la cota de los nudos de la red, la presión de funcionamiento en cada nudo, así como los caudales de diseño en las distintas líneas. Todos estos datos se exponen en la Tabla 7.3, “Características de la red”, en el Anejo N° 8.

Los caudales de diseño se han calculado utilizando la primera fórmula generalizada de Clement. En este cálculo se considera como caudal ficticio continuo las necesidades máximas del cultivo de referencia. En este caso el caudal ficticio continuo son 0,62 l/ha y segundo en el mes de Julio. En la fórmula de Clement se introducen otros parámetros de riego como la garantía de suministro y el rendimiento de la red. Todo este proceso de cálculo de caudales de diseño se explica y se justifica en el Anejo N° 8, “Diseño y dimensionado de la red”.

La red se ha dimensionado dando a todos los puntos la presión de funcionamiento necesaria para regar por aspersión. De esta forma la presión no será el factor limitante

para que en el futuro aquellas parcelas con riego por goteo se puedan cambiar a riego por aspersión. La presión requerida en cada hidrante será el resultado de la suma de 48 m.c.a. y el nivel más desfavorable de la parcela.

Según el programa GESTAR la red óptima estará formada por tuberías de fundición y tuberías de PVC de distintos diámetros que van desde los 110 mm hasta los 500 mm de la tubería de impulsión. Las tuberías de fundición tendrán una presión nominal de 25 MPa y las de PVC irán de 6 a 19 Mpa.

Las características de las tuberías se recogen en la Tabla 7.4, “Gestar, diseño óptimo de la red”, del Anejo N° 8.

8.1.3 Zanjas

Las zanjas tendrán una profundidad mínima de 1 metro desde la generatriz superior de la tubería hasta la superficie para evitar daños por aplastamiento o labor agrícola. Ningún zanja será mas profunda de 3 metros para no encarecer el proyecto.

El rasanteo se realiza dejando una pendiente de al menos de 0,5% en tramos descendentes y de 0,2% en ascendentes. Se evita crear tramos cortos con cambios bruscos de pendiente. Por otra parte, se busca crear puntos altos cada aproximadamente 700 m para la ubicación de ventosas. De igual manera se fuerza el rasanteo creando puntos bajos para colocar desagües.

Las paredes de la zanja tendrán un talud de 1H : 3V. La sección de la zanja tipo se representa en el Plano N° 7.1, “Detalles I”.

La profundidad de las zanjas en cada punto de la red, así como las anchuras inferior y superior de las mismas se detallan los Planos 6.1 a 6.3, “Perfiles”.

Las tuberías se asentarán sobre una cama de arena de 10 cm. Por su parte el relleno se realizará con material seleccionado y compactado al 95% del Proctor Normal hasta 40 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. El resto se rellenará mediante material ordinario compactado al 100% del Proctor Normal.

8.1.4 Piezas especiales

Se hará necesaria la colocación de piezas especiales como son codos, reducciones, Tes de derivación y tapones fin de línea. Estas piezas se colocarán en aquellos lugares indicados en el capítulo 5 del Anejo N° 8, “Diseño y dimensionado de la red de distribución”.

Todas estas piezas serán de fundición y hechas a medida in situ. Cada uno de los tipos de piezas especiales se representa en el Plano N° 7, “Detalles I”.

8.1.5 Anclajes

Una vez montados los tubos y las piezas especiales, se procederá a su sujeción y apoyo mediante macizos de anclajes. Dichos anclajes se ejecutarán con hormigón HM-20/P/IIb, a base de áridos redondeados y cemento. Los anclajes se han dimensionado de

forma que la reacción del terreno sea mayor que 1,5 veces el valor del empuje en cada caso.

En el capítulo 6 del Anejo N° 7 se exponen los cálculos de empujes y las dimensiones que deberán tener los anclajes correspondientes a cada punto. Las características de los anclajes se representan en el Plano N° 7.1, “Detalles I”.

En total habrá 29 puntos de anclaje de la red en los cuales se empleará un total de 30,47 m³ de hormigón.

8.1.6 Hidrantes

Se colocarán un total de 46 hidrantes repartidos entre las 34 unidades de riego. De los 46 hidrantes colocados, 30 serán de 3” y 20 serán de 4”. Los hidrantes a ubicar en cada parcela han sido dimensionados en función del cultivo de máximas necesidades que se prevea en la parcela.

En el caso de las parcelas con cultivos no permanentes, los hidrantes se dimensionan para que sean capaces de suministrar el caudal requerido por el cultivo de mayor exigencia en el mes de Julio. Para aquellas parcelas con cultivo permanente de vid se considera un riego de 34,2 litros por cepa y semana en el mes de Julio.

El dimensionamiento de hidrantes se expone en el capítulo 7 del Anejo N° 7, “Diseño y dimensionado de la red”.

8.1.7 Valvulería

Se colocarán válvulas de corte, ventosas y desagües:

- Válvulas de corte. Se colocará una válvula de corte en cada bifurcación del ramal. De esta manera se podrá reparar averías en una parte de la red mientras en la otra se sigue regando con normalidad.
- Ventosas. Se situarán en 7 puntos altos de la red para evacuar el aire durante el proceso de llenado, permitir su entrada durante el vaciado y eliminar burbujas durante el funcionamiento de la red.
- Desagües. Se dispondrán 12 desagües en los puntos bajos de la red para facilitar el vaciado cuando sea preciso.

Las características de las válvulas, ventosas y desagües a colocar se describen en el Anejo N° 7, “Diseño y dimensionado de la red”. La ubicación de los mismos se representa en el plano N° 4, “Red de distribución”.

8.1.8 Arquetas

Las ventosas, los desagües y los hidrantes irán protegidos en el interior de arquetas prefabricadas de hormigón de 100 cm de diámetro interior, 10 cm de espesor, tapa de fundición y cama de gavilla. Se colocarán un total de 59 arquetas.

En la bifurcación de la tubería de impulsión en los ramales secundarios, donde se sitúan dos válvulas de compuerta se colocará una arquetón prefabricado de hormigón

ligeramente armado, de forma cuadrada de 120 cm de lado y de 160 cm de altura. La boca de la arqueta sobresaldrá 60 cm por encima del terreno.

Válvulas y arquetas se representan en el Plano N° 7.2, “Detalles II”.

8.2 Estación de bombeo

Se dispone de una caseta de bombeo en la explotación que cuenta con un pozo que cayó en desuso. Este pozo se nutre del acuífero del río Oja como queda reflejado en el Anejo N° 6, “Estudio hidrológico”. Las obras que se realizarán en la caseta de bombeo comprenden la mejora del pozo mediante entubación de hormigón, la instalación del grupo de bombeo y la instalación de las baterías que recogen la energía solar.

8.2.1 Pozo de captación

El pozo tendrá unas dimensiones de 11 metros de profanidad y 3 metros de diámetro. La entubación del pozo se realizará con anillos prefabricados de hormigón armado perforados para permitir la entrada del agua. Se han realizado los cálculos mecánicos precisos para garantizar que las paredes del pozo resisten la presión ejercida por el terreno y el agua.

En el Plano 8.1, “Estación de bombeo I”, se representa el pozo de captación.

8.2.2 Grupo de bombeo

Se ha determinado que el caudal máximo de bombeo será de 770 m³/h y la altura manométrica total a impulsar de 81,58 m.c.a. En consecuencia el grupo de bombeo se ha dimensionado para bombear ese caudal máximo a la citada presión. El grupo de bombeo estará compuesto por dos bombas verticales centrifugas modelo VG 143 de la casa comercial IDEAL, cuyo campo de trabajo incluye las condiciones de bombeo de este proyecto.

La descripción de las bombas así como su diseño está en el Anejo 9.

8.3 Módulos fotovoltaicos

Se han determinado unas necesidades de potencia de 15626,37 watios entre el alumbrado y la fuerza para la utilización ocasional de la energía solar por parte de las bombas. Se establece que dicha se aporte mediante paneles solares fotovoltaicos.

La instalación consta de 84 paneles dispuestos en 14 filas de 6 paneles cada una. La instalación consta de todos los elementos para su correcto funcionamiento.

El alumbrado estará formado por 2 luminarias de 58 W para alumbrado interior, 4 bombillas de 12 W para el alumbrado exterior y 4 luces de emergencia de 4 W.

Toda la instalación se detalla en el Anejo 10 “Diseño y dimensionado de los módulos fotovoltaicos”.

8.4 Instalación Eléctrica

Se ha diseñado una línea de alta tensión de 3ª categoría, 13,2 kV (futura 20 kV). Consta de una derivación en celosía de la que obtiene la energía de la compañía eléctrica IBERDROLA S.A. En ese momento pasará a ser enterrada en zanja con las mismas características y dimensiones que las zanjas destinadas a tuberías.

La línea subterránea tendrá una longitud de 1000 m hasta llegar a un centro de transformación a la intemperie de 50 KVA. En este punto la línea se hace aérea, se transforma en baja tensión (Cuadro de Baja Tensión) y se vuelve a enterrar para desembocar en la estación de bombeo.

En la estación se encuentra la caja general de protección (CGP), así como los contadores, el programador de riego y la línea repartidora o cuadro general de distribución en el que salen las 3 fases (3F+N).

Todos los detalles de la instalación están en el Anejo 11 "Instalación eléctrica".

9. ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

Se ha realizado un estudio de viabilidad económica del proyecto según el cual el proyecto es económicamente rentable. En este sentido se han valorado el coste y beneficios generados por la transformación en regadío.

Para evaluar el proyecto se han calculado distintos indicadores de rentabilidad. Estos son el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y el plazo de recuperación de la inversión (Pay-Back). Los valores resultantes para los citados indicadores son los que siguen:

- VAN:
- TIR:
- Pay-Back:

Todos los indicadores estudiados ponen de manifiesto que el “Proyecto de transformación en regadío de 270 hectáreas situadas en Hervías” es una excelente inversión. Es económicamente muy rentable.

El estudio de viabilidad económica se expone en el Anejo N° 13 “Estudio de viabilidad económica”.

10. ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

El objetivo del Estudio de Afecciones ambientales (Anejo N° 12) es predecir y valorar los efectos ambientales ocasionados por las obras y la posterior explotación del regadío.

En primer lugar se han identificado y valorado los impactos provocados por las distintas acciones a realizar. A continuación se ha propuesto una serie de medidas protectoras y correctoras para evitar o corregir en la medida que sea posible los efectos negativos provocados por el proyecto. Finalmente se propone establecer un Plan de Vigilancia Ambiental para controlar el cumplimiento de las medidas propuestas y hacer un seguimiento de los efectos ambientales. La vigilancia Ambiental se realizará tanto durante la fase de obra como durante la fase de explotación.

11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se ha realizado un Estudio de Seguridad y Salud a fin de establecer las medidas a adoptar para la prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, derivados de los trabajadores de ejecución de este proyecto. Asimismo se indican cuales serán las instalaciones para el bienestar e higiene de los trabajadores que se ubicarán en la obra. Otros aspectos como la formación de los trabajadores o la señalización de las obras son también considerados en este estudio.

El presupuesto de seguridad y salud asciende a 24.139,37 €

El estudio completo se recoge en el Anejo N° 14, “Estudio de Seguridad y Salud”.

12. PRESUPUESTO GENERAL

A continuación se expone el presupuesto de ejecución material y de ejecución por contrata del proyecto. Los presupuesto completos que incluyen mediciones, cuadros de precios N°1 y N°2, presupuestos parciales y presupuesto general configuran el Documento N°4, Presupuesto.

CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	317.109,46
CAPÍTULO 2 CIMENTACIONES	9.960,73
CAPÍTULO 3 RED DE TUBERÍAS	230.750,65
CAPÍTULO 4 PIEZAS ESPECIALES	152.415,25
CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	31.250,91
CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	189.924,57
CAPÍTULO 7 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO	37.175,67
CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD.....	24.139,37

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	992.726,61 €
13,00 % Gastos generales	129.054,46
6,00 % Beneficio industrial	59.563,59

SUMA DE G.G. y B.I.	188.618,05
18,00 % I.V.A.	212.642,04

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA **1.393.986,7 €**

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL **1.393.986,7 €**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS NOVENTA Y TRESMIL Y NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS CON SETENTA CÉNTIMOS.

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADIÓN DE 276,7 HECTÁREAS EN HERVÍAS (LA RIOJA)

DOCUMENTO N°1

ANEJOS



Universidad Pública
De Navarra
Nafarroako
Universitate Publikoa

Jose Manuel del Rio Villaro
Ingeniero Agrónomo
Pamplona, Noviembre de 2010

ÍNDICE DE ANEJOS

ANEJO 1. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ANEJO 2. PARCELACIÓN

ANEJO 3. ESTUDIO CLIMÁTICO

ANEJO 4. ESTUDIO GEOLÓGICO Y EDÁFICO

ANEJO 5. ALTERNATIVA DE CULTIVOS

ANEJO 6. ESTUDIO HIDROLÓGICO

ANEJO 7. NECESIDADES HÍDRICAS

ANEJO 8. DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA RED

ANEJO 9. DISEÑO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

ANEJO 10. DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

ANEJO 11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ANEJO 12. ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

ANEJO 13. ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

ANEJO 14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N°1

LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ÍNDICE

1.- Localización	3
2.- Emplazamiento.....	3
2.1 Vías de acceso	3

1. LOCALIZACIÓN

La superficie objeto del proyecto se encuentra ubicada en el paraje de “Mendigullo” del municipio riojano de Hervías. Se encuentra a 3 Km. al este del municipio y linda con la carretera LR-312. Las coordenadas de la superficie son las siguientes:

- Longitud: -2° 50' 36,95'' Oeste
- Latitud: 42° 27' 24,45'' Norte
- Altitud: entre 640 y 650 sobre el nivel del mar

El municipio de Hervías tiene los siguientes límites:

- Norte: los municipios de San Torcuato y Cidamón.
- Sur: Cirueña y Alesanco
- Este: Alesanco, Azofra y Bañares
- Oeste: Bañares y Santo Domingo de la Calzada

2. EMPLAZAMIENTO

Las parcelas objeto de este proyecto se sitúan en los polígonos 502, 503 y 505 del termino municipal de Hervías, salvo la parcela 8 del polígono 1 que pertenece al municipio de Alesanco.

2.1 Vías de acceso

A las parcelas se puede acceder mediante la carretera LR-312 o mediante los caminos de la Venta, el de Bañares o el de Valpierre.

Estos caminos tienen 6 metros de ancho, se hicieron cuando el municipio de Hervías realizó la última concentración parcelaria y son de anchura suficiente para el paso de maquinaria pesada como cosechadoras o tractores de gran potencia.

Dichos caminos acaban en la LR-312 y ésta a su vez en la N-120 (que pasará a llamarse A-12 Autovía del Camino de Santiago) y es una importante vía de comunicación.

La situación de Hervías en la Comunidad de la Rioja así como el emplazamiento del proyecto están representados en los Planos N°1 Situación y N° 2 Localización.

ANEJO N°2

PARCELACIÓN

ÍNDICE

1.- Parcelación actual.....	3
2.- Concentración parcelaria.....	7
3.- Superficies regables y unidades de riego	9

1. PARCELACIÓN ACTUAL

La superficie objeto de este proyecto actualmente está dividida en numerosas parcelas de diferente tamaño a las cuales posteriormente aplicaremos una concentración parcelaria. La relación de parcelas, sus superficies, así como el uso que se les da actualmente se expone a continuación.

Los datos se han obtenido del Sistema de Información Geográfica del Gobierno de La Rioja (SIGPAC La Rioja). Las parcelas pertenecen a los polígonos 502, 503 y 505 del municipio de Hervías.

Tabla 1.1 Parcelación actual

POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE (HA)	USO	PENDIENTE (%)
505	325	11,64	Herbáceos de secano	2,1
505	650	4,61	Herbáceos de secano	4,1
505	326	3,81	Herbáceos de secano	2,8
505	676	3,25	Herbáceos de secano	2,7
505	327	10,01	Herbáceos de secano	2,7
505	332	5,73	Herbáceos de secano	3,1
505	333	4,95	Herbáceos de secano	3,4
505	331	5,18	Herbáceos de secano	1,2
501	328	8,08	Herbáceos de secano	3,6
501	329	2,94	Herbáceos de secano	3,2
501	330	0,74	Herbáceos de secano	5,0
505	336	3,02	Herbáceos de secano	1,0
505	339	3,48	Herbáceos de secano	1,1
505	340	5,02	Herbáceos de secano	1,2
505	343	4,32	Herbáceos de secano	1,3

Proyecto de transformación en regadío de 276,7 ha situadas en Hervías

505	344	3,30	Herbáceos de secano	1,6
505	664	2,19	Herbáceos de secano	1,3
505	665	4,06	Herbáceos de secano	1,1
505	652	0,69	Herbáceos de secano	1,0
505	651	0,30	Herbáceos de secano	1,1
505	334	3,12	Herbáceos de secano	1,1
505	335	2,54	Herbáceos de secano	1,1
505	337	1,50	Herbáceos de secano	1,1
505	338	5,05	Herbáceos de secano	1,1
505	653	3,41	Herbáceos de secano	1,1
505	693 A	5,80	Herbáceos de secano	1,1
505	693 B	0,0040	Edificaciones	-
505	341	5,69	Herbáceos de secano	1,3
505	342	7,96	Herbáceos de secano	1,4
505	694	7,80	Herbáceos de secano	2,1
505	345	4,28	Herbáceos de secano	1,2
505	346	2,47	Viñedo	1,1
502	641	2,09	Herbáceos de secano	3,2
502	678	2,11	Herbáceos de secano	3,3
502	125	6,43	Herbáceos de secano	3,7
502	126	4,56	Herbáceos de secano	2,1
503	648	2,70	Herbáceos de secano	1,3
503	279	7,46	Herbáceos de secano	1,2
503	280	2,30	Herbáceos de secano	1,2
503	647	1,44	Herbáceos de secano	1,2
503	276	2,49	Herbáceos de	1,0

Proyecto de transformación en regadío de 276,7 ha situadas en Hervías

			secano	
503	669	2,09	Herbáceos de secano	1,2
503	275	2,36	Herbáceos de secano	1,2
503	646	2,15	Herbáceos de secano	1,2
503	271	4,19	Herbáceos de secano	1,2
503	668	5,09	Herbáceos de secano	1,2
503	278	2,55	Herbáceos de secano	1,1
503	277	2,47	Herbáceos de secano	0,9
503	274	1,34	Herbáceos de secano	1,1
503	273	1,95	Herbáceos de secano	1,2
503	272	3,00	Herbáceos de secano	1,1
503	662	3,29	Herbáceos de secano	1,0
503	270	8,44	Herbáceos de secano	1,3
503	269	8,55	Herbáceos de secano	2,2
503	656	3,57	Herbáceos de secano	3,2
503	268	3,57	Viñedo	4,0
503	267	4,01	Herbáceos de secano	4,6
503	266	5,08	Herbáceos de secano	5,8
503	697	4,57	Herbáceos de secano	7,1
1-Alesanco	8 A	0,15	Camino	6,0
1-Alesanco	8 B	1,35	Herbáceos de secano	6,6
1-Alesanco	8 C	0,03	Improductivo	9,9
503	239	1,29	Herbáceos de secano	1,1
503	673	3,76	Herbáceos de secano	1,1
503	240	3,76	Herbáceos de secano	1,2
503	241	2,03	Herbáceos de secano	1,4

505	674	2,36	Herbáceos de secano	1,3
503	242 A	1,91	Viñedo	1,6
503	242 B	1,76	Viñedo	1,5
503	242 C	0,04	Camino	2,6
503	684	3,22	Herbáceos de secano	1,7
503	685	3,28	Herbáceos de secano	2,1
503	243	3,33	Herbáceos de secano	2,9
503	686 A	3,37	Herbáceos de secano	3,7
503	686 B	0,06	Pastos	10,0
503	244	5,27	Herbáceos de secano	5,9
503	246	2,96	Herbáceos de secano	5,8

La superficie total del proyecto son 276,72 hectáreas divididas en 72 parcelas rústicas de las cuales 4 están divididas en subparcelas. El terreno está destinado casi por completo a cultivos herbáceos, en concreto cereales de invierno.

En el siguiente cuadro puede verse la superficie de terreno destinada a cada uso

Tabla 1.2 Uso actual del terreno

USO	SUPERFICIE (ha)
Cultivos herbáceos	270,64
Viñedo	6,14
Pastos	0,06

2. CONCENTRACIÓN PARCELARIA

Tras identificar la totalidad de las parcelas se procederá a la concentración parcelaria de la superficie objeto de dicho proyecto. El municipio de Hervías ya ha efectuado dos concentraciones parcelarias en su historia, de ahí que las parcelas actuales posean una superficie en torno a las 2-3 hectáreas. En el presente proyecto haremos nuevas parcelas de extensión superior a 5 hectáreas las cuales formarán unidades de riego. Ésta concentración se realizará en coordinación con la transformación a regadío de acuerdo con el artículo 180.3 de la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario de 12 de enero de 1973 y 86 de la Ley de Procedimiento Común de 26 de marzo de 1992 del Gobierno de La Rioja.

La superficie quedará agrupada de la siguiente forma:

Tabla 1.3 Parcelas del Proyecto

NUEVA PARCELA	CORFORMADA POR	SUPERFICIE (Ha)
1	325	11,64
2	650, 326, 676	11,67
3	327	10,01
4	332, 333	10,68
5	328	8,08
6	329, 330, 331	8,86
7	336, 339	6,50
8	664, 665	6,25
9	334, 335, 651, 652	6,65
10	340	5,02
11	343, 344	7,62
12	337, 338, 653	9,96
13	341	5,69
14	342	7,96
15	694	7,80
16	345, 346	6,75
17	125 y parte de 641 y 678	8,56
18	126 y parte de 641 y 678	6,63
19	280 y parte de 279	5,03
20	647, 276, 669, 275, 646	10,53
21	271, 668	9,28
22	648 y parte de 279	7,43
23	273, 274, 277, 278	8,31
24	272, 662	6,29
25	Parte de 269 y 270	8,13
26	Parte de 269 y 270	8,86
27	656, 268	7,14
28	266, 697, 267	13,66
29	239, 673	5,05

30	240, 241	5,79
31	674, 242 A, 242 B	6,03
32	684, 685	6,50
33	243, 686 A	6,70
34	244, 246	8,23

Estas parcelas abarcan una superficie útil de cultivo de 269,3 ha.

Ésta nueva división parcelaria y el uso que se le dará a las mismas se muestra en el Plano N° 3 “Parcelas y cultivos”.

Aquellas superficies que por su naturaleza no son utilizables como terreno cultivable han quedado excluidas. Sobre todo parte de caminos, edificaciones, y alguna parcela con mucha pendiente dedicadas al cultivo de pasto y de cereal.

La distribución es la siguiente:

Tabla 1.4 Superficie excluida

PARCELA	SUPERFICIE(ha)
8 A	0,15
8 B	1,35
8 C	0,03
693 A	5,80
693 B	0,0040
242 C	0,04
686 B	0,06

La superficie total que vamos a excluir es de 7,48 hectáreas. Esta exclusión permitirá que los caminos que transcurren entre polígonos y sirven de acceso a las parcelas objeto del proyecto permanezcan inalterados por lo cual el impacto ambiental quedará reducido.

La parcela 693 A. 693 B se han excluido ya que será el terreno dedicado a la instalación de las placas solares y la instalación de bombeo de agua para el riego.

3. SUPERFICIES REGABLES Y UNIDADES DE RIEGO

Queremos establecer una superficie mínima que permita la viabilidad económica de un proyecto de este tipo, por lo que vamos a considerar unas parcelas de al menos 5 ha. La normativa vigente en La Comunidad de La Rioja no establece una superficie mínima ya que ésta se rige por el artículo 180.3 de la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario de 12 de enero de 1973 y 86 de la Ley de Procedimiento Común de 26 de marzo de 1992.

Todas las parcelas obtenidas de la concentración parcelaria superan el mínimo establecido y formarán unidades de riego ya que albergarán una superficie considerable del mismo cultivo. Las parcelas que superen el 10% de pendiente quedaran descartadas para riego por aspersión ya que no será eficiente así como el 15% para riego por goteo.

En nuestro caso ninguna parcela tiene esas pendientes por lo tanto no tenemos parcelas no regables ya que la máxima pendiente es de 7,1 %.

ANEJO N°3

ESTUDIO CLIMÁTICO

ÍNDICE

1.-Introducción	3
2.- Características agroclimáticas	4
2.1.- Diagrama Ombrotérmico.....	5
3.- Clasificación climática	6
3.1.- Tipo de invierno	6
3.2.- Tipo de verano.....	7
3.3.- Regímenes de humedad.....	8
4.- Limitaciones agroclimáticas de los cultivos.....	10
5.- Conclusiones	12

1. INTRODUCCIÓN

En un proyecto como éste, de transformación a regadío, es imprescindible elaborar un detallado estudio climático ya que en base a éste determinaremos la rotación de cultivos que mejor se adecue y las necesidades hídricas de los mismos.

El estudio climático se ha llevado a cabo con los datos facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología de Aragón, La Rioja y Navarra. Los datos utilizados pertenecen a la estación meteorológica de Santo Domingo de la Calzada, a unos 8 km de las parcelas, y el período utilizado es de 23 años, ya que no hay datos más antiguos de esta estación.

La estación se localiza en:

Longitud: 2°55'17'' W

Latitud: 42°26'26'' N

Altitud: 638 m.

2. CARACTERÍSTICAS AGROCLIMÁTICAS

En el siguiente estudio se detallan los datos referentes a la precipitación y temperatura tomados de la mencionada estación meteorológica.

Características Térmicas

T.M.A.	Temperatura máxima absoluta
M.T.M.	Media de las temperaturas máximas
T.M.M.	Temperatura media mensual
M.T.m.	Media de las temperaturas mínimas
T.m.A.	Temperatura mínima absoluta
EST	Media estacional

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D	AÑO
T.M.A.	15,4	16,8	22	23,2	27,9	33	35,3	35	31,2	25	19,2	16	25
EST		16,1			24,4			34,3			25,1		1,4
M.T.M.	8,5	10,4	14	15,1	19,9	25	27,6	27,8	24,1	18,3	12,1	9	17,6
EST		9,3			16,4			26,6			18,2		6,8
T.M.M.	4,9	6,1	8,9	9,8	13,9	18	20,4	20,7	17,4	13,2	8,1	5,5	12,2
EST		5,5			10,9		19,6				12,9		
M.T.m.	1,3	1,8	3,5	4,4	7,9	11	13,1	13,6	11,2	8,1	4,1	2	6,8
EST		1,7			5,3			12,3			7,8		
T.m.A.	-4,3	-3,6	-2,2	-0,6	2,5	5,2	8	8,3	6,3	2,6	-1,3	-3,8	1,4
EST		-3,9			-0,1			7,2			2,5		

Características Hídricas

La precipitación media anual es de 483,87 mm, siendo el año de máxima precipitación 2005 con 706,5 mm y el año de mínima 1989 con 279,7 mm.

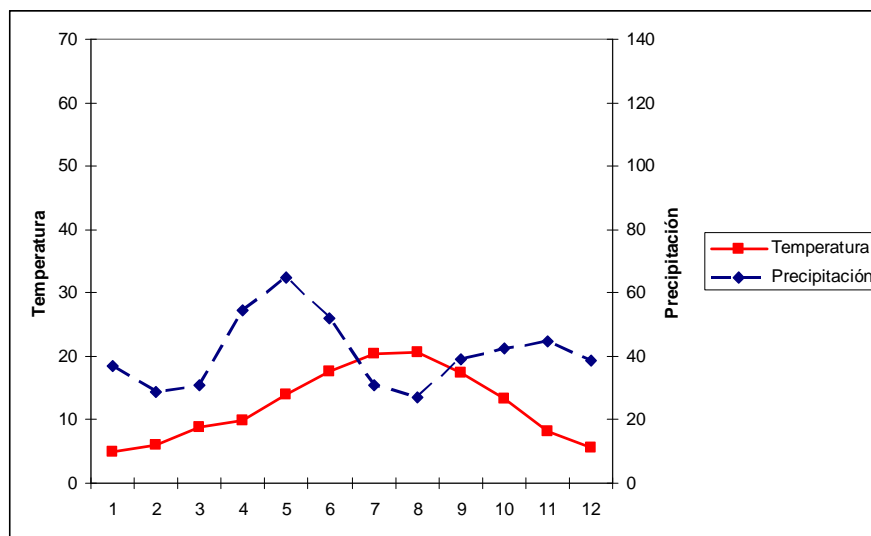
P	Precipitación en mm	DG	Días de granizo
D	Días de lluvia	ETP	Evapotranspiración potencial
DN	Días de nieve	DEF	Déficit hídrico

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D	AÑO
P	36,8	28,9	31,0	54,7	64,9	51,9	30,8	27,3	39,3	42,6	44,8	38,8	491,6
EST		104,4			150,6			110			126,6		
D	9	7,4	8,4	13	11,5	7	7	6	8,8	11,1	11,2	10,5	
EST		26,9			32,9			20			31,1		
DN	2,5	2,1	1,1	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,3	8,6
DG	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	1,6
ETP	12,8	17	34	41,8	74,5	102,1	123,8	117,3	82,1	52,7	24,2	14,2	696,5
P-ETP	24,0	11,9	-3,0	12,9	-9,6	-50,2	-93,0	-90,0	-42,8	-10,2	20,6	24,6	
DEF					-9,58	-59,8	-152,8	-242,8	-285,6	-295,8			

2.1 Diagrama Ombrotérmico

A continuación se va a representar el diagrama Ombrotérmico de la precipitación media mensual (P) y de la temperatura media mensual (T). Cabe destacar que $T=2P$ en la gráfica.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P(mm)	36,75	28,85	30,99	54,73	64,92	51,9	30,8	27,26	39,28	42,55	44,8	38,78
T(° C)	4,92	6,07	8,91	9,77	13,9	17,66	20,4	20,71	17,41	13,22	8,09	5,49



Pueden apreciarse los periodos de déficit en los meses de verano, julio, agosto y septiembre.

3. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

En este apartado se realizará la clasificación climática según el método de Papadakis.

Papadakis considera que las características principales de un clima desde el punto de vista de la ecología de los cultivos, son: rigor invernal (tipo invierno), calor estival (tipo verano), aridez y su variación estacional.

Utiliza preferentemente valores extremos de la temperatura, que son más representativos para delimitar y definir zonas aptas para determinados cultivos. Emplea la temperatura media de las máximas y de las mínimas, la temperatura media de las mínimas absolutas y la precipitación mensual.

3.1 Tipo de Invierno

Los diferentes tipos de inviernos, según sus límites térmicos, vienen reflejados en el siguiente cuadro:

Tipo de invierno	Temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío (° C)	Temperatura media de las mínimas del mes más frío (° C)	Temperatura media de las máximas del mes más frío (° C)
<i>ECUATORIAL</i>			
Ec. Tropical	> 7	> 18	
Tp (cálido)	> 7	13-18	> 21
tP (medio)	> 7	8-13	> 21
tp (fresco)	> 7		< 21
<i>CITRUS</i>			
Ct (tropical)	7 a -2.5	> 8	> 21
Ci (citrus)	7 a -2.5		10 a 21
<i>AVENA</i>			
Av (cálido)	-2.5 a -10	> -4	> 10
av (fresco)	> -10		5 a 10
<i>TRITICUM</i>			
Tv (trigo-avena)	-10 a -29		5
Ti (cálido)	> -29		0 a 5
Ti (fresco)	> -29		< 0
<i>PRIMAVERA</i>			
Pr	< -29		> -17.8
Pr	< -29		< -17.8

Nuestra zona tiene un invierno de avena fresco.

3.2 Tipo de Verano

Los tipos de verano vienen determinados por los límites térmicos y por la estación libre de heladas, se establece la siguiente clasificación:

Tipo de verano	Duración de la estación libre de heladas (meses)	Media de la temperatura media de las máximas de los meses más cálidos	Media de las temperaturas máximas del mes más cálido (° C)	Media de las temperaturas mínimas del mes más cálido (° C)	Media de las medias de las T ^{ras} mínimas de los dos meses más cálidos (° C)
<i>ALGODÓN</i>					
G (más cálido)	Mínima > 4.5	> 25, n = 6	> 33.5		
G (menos «)	Mínima > 4.5	> 25, n = 6	< 33.5	> 20	
<i>CAFETO</i>					
C	Mínima > 12	> 21, n = 6	< 33.5	< 20	
<i>ARROZ</i>					
O	Mínima > 4	21 a 25, n = 6			
<i>MAÍZ</i>					
M	Disponible > 4.5	> 21, n = 6			
<i>TRIGO</i>					
T (más cálido)	Disponible > 4.5	< 21, n = 6			
T (menos «)	Disponible 2.5 a 4.5	> 17, n = 4			
<i>POLAR</i>					
P (cálido)	Disponible < 2.5	> 10, n = 4			> 5
P (frío, tundra)	Disponible < 2.5	> 6, n = 2			
<i>FRÍGIDO</i>					
F (desértico-subglacial)		< 6, n = 2	> 0		
F (helada)			< 0		
<i>ANDINO-ALPINO</i>					
A (alpino bajo)	Disponible < 2.5 Media > 1	> 10, n = 4			
A (alpino alto)	Media < 1	> 10, n = 4			

Contamos con un verano de maíz.

3.3 Regímenes de Humedad

Las reservas del suelo se determinan siguiendo el criterio establecido por Thornthwaite en los balances de humedad: $0 < R < 100$. El coeficiente de humedad anual es el cociente entre las precipitaciones recibidas y las necesidades de la vegetación:

$$I_h = \frac{P}{Necesidad} = \frac{483,9}{696,5} = 0,69$$

El siguiente cuadro refleja la caracterización climática:

SIGLA	CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA	I_h
D	Desértico	< 0.09
XX	Polixerifítico	$0.09 - 0.22$
X _S	Xerofítico seco	$0.22 - 0.44$
X _h	Xerofítico húmedo	$0.44 - 0.66$
M _S	Mesofítico seco	$0.66 - 0.88$
M _h	Mesofítico húmedo	$0.88 - 1.32$
H	Higrofítico	$1.32 - 2.64$
HH	Poligrofítico	> 2.64

El clima estudiado es **mesofítico seco**

El régimen estacional de humedad se caracteriza por los siguientes criterios:

- Un mes es húmedo cuando el coeficiente de humedad corregido (lluvia + reserva del suelo) es mayor que 1 (enero, febrero, marzo, abril y mayo).
- Un mes es seco cuando el coeficiente de humedad no corregido (sólo lluvia) es menor de 0.5 (julio, agosto, septiembre y octubre).
- Un mes es intermedio cuando el coeficiente de humedad no corregido varía entre 0.5 y 1 (junio, noviembre y diciembre).

Tipos climáticos según el régimen de humedad:

Regímenes fundamentales	
HU, Hu (húmedo)	No hay ningún mes seco. Índice de humedad anual mayor de 1. L_a (agua de lavado) mayor del 20% de la ETP anual.
ME, Me, me (mediterráneo)	Ni húmedo ni desértico; P invernal > P estival. Si el verano es G, julio deberá ser seco. Latitud mayor que 20°, en caso contrario monzónico.
MO, Mo, mo (monzónico)	Ni húmedo ni desértico. Índices de humedad julio-agosto > abril-mayo. Julio-agosto deberán ser húmedos si lo son dos meses de invierno. En caso contrario, el régimen es de estepa o isohigro-semiárido.
St (estepario)	Ni mediterráneo, ni monzónico, ni húmedo. Primavera no seca (la precipitación combinada de los 3 meses de primavera cubre más de la ETP correspondiente). Latitud mayor de 20°, en caso contrario el régimen es monzónico.
da, de, di, do (desértico)	Todos los meses con temperaturas medias de las máximas mayores de 15° son secos. Índice anual de humedad menor de 0.22.
si (isohigro-semiárido)	Demasiado seco para estepario; demasiado húmedo para desértico. Ni mediterráneo ni monzónico.

Como se puede ver, estamos ante un clima MEDITERRÁNEO TEMPLADO.

4. LIMITACIONES AGROCLIMÁTICAS DE LOS CULTIVOS

En este apartado se van a exponer las posibles limitaciones que el clima y el tipo de suelo pueden ocasionar en las exigencias de los cultivos propuestos en la rotación.

Maíz

- **Exigencias de suelo:** El maíz se adapta muy bien a todos tipos de suelo pero suelos con pH entre 6 a 7 son a los que mejor se adaptan. También requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir encharques que originen asfixia radicular.

- **Exigencias de clima:** El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C y a partir de 30°C pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes minerales y agua. Para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32°C.

Vid

- **Exigencias de suelo:** La vid se adapta a muchísimos terrenos. Además hay una cierta gama de porta injertos que permite adaptarse a las más variadas exigencias. Un componente importante del terreno es la materia orgánica.

El pH indica la reacción del terreno y es de fundamental importancia para la elección del porta injerto. El pH alcalino determina clorosis, si la vid está sobre porta injertos inadecuados.

- **Exigencias de clima:** En invierno, las temperaturas mínimas que puede la vid aguantar son de hasta -20 °C. Por debajo tendrían lugar graves daños. Las temperaturas demasiado altas (30-34° C), especialmente si van acompañadas de sequedad, viento caliente y seco, son temperaturas que queman hojas y racimos.

Patata

- **Exigencias de suelo:** Es una planta poco exigente a las condiciones edáficas, sólo le afectan los terrenos compactados y pedregosos, ya que los órganos subterráneos no pueden desarrollarse libremente al encontrar un obstáculo mecánico en el suelo. Soporta el pH ácido entre 5.5-6, ésta circunstancia se suele dar más en los terrenos arenosos. Es considerada como una planta tolerante a la salinidad.

- **Exigencias de clima:** Se trata de una planta de clima templado-frío, siendo las temperaturas más favorables para su cultivo las que están en torno a 13 y 18°C.

El frío excesivo perjudica especialmente a la patata, ya que los tubérculos quedan pequeños y sin desarrollar.

Si la temperatura es demasiado elevada afecta a la formación de los tubérculos y favorece el desarrollo de plagas y enfermedades.

Guisante

- **Exigencias de clima:** es un cultivo de clima templado y algo húmedo. La planta se hiela con temperaturas por debajo de -3 ó -4°C. Detiene su crecimiento cuando las temperaturas empiezan a ser menores de 5 ó 7°C. El desarrollo vegetativo tiene su óptimo de crecimiento con temperaturas comprendidas entre 16 y 20°C, estando el mínimo entre 6 y 10°C y el máximo en más de 35°C. Si la temperatura es muy elevada la planta vegeta bastante mal. Necesita ventilación y luminosidad para que veje bien.

- **Exigencias de suelo:** En los suelos calizos puede presentar síntomas de clorosis y las semillas suelen ser duras.

Prospera mal en los suelos demasiado húmedos y en los excesivamente arcillosos. El pH que mejor le va está comprendido entre 6 y 6.5. Respecto a la salinidad, el guisante es una planta considerada como intermedia en lo que a resistencia a la misma se refiere.

Remolacha

- **Exigencias de clima:** Un clima templado, soleado y húmedo contribuye a la producción de un elevado porcentaje de azúcar en la remolacha.

En este cultivo es muy importante la intensidad de iluminación, ya que permite el buen ejercicio de la fotosíntesis y condiciona la importancia de la elaboración del azúcar.

-**Exigencias de suelo:** los suelos profundos con un pH alrededor de 7, con elevada capacidad de retención de agua, poca tendencia a formar costras y buena aireación son los más convenientes para la remolacha.

Alubia verde

- **Exigencias de clima:** Cuando la temperatura oscila entre 12-15°C la vegetación es poco vigorosa y por debajo de 15°C la mayoría de los frutos quedan en forma de “ganchillo”. Por encima de los 30°C también aparecen deformaciones en las vainas y se produce el aborto de flores.

- **Exigencias de suelo:** admite una amplia gama de suelos, los más indicados son los suelos ligeros, de textura silíceo-limosa, con buen drenaje y ricos en materia orgánica. En suelos fuertemente arcillosos y demasiado salinos vegeta deficientemente, siendo muy sensible a los encharcamientos, de forma que un riego excesivo puede ser suficiente para dañar el cultivo, quedando la planta de color pajizo y achaparrada. En suelos calizos las plantas se vuelven cloróticas y achaparradas, así como un embastecimiento de los frutos (judías con hebra).

Atendiendo a los datos del estudio edafológico así como el climático se puede afirmar que los cultivos no sufrirán limitaciones.

5. CONCLUSIONES

Después de este estudio climático las principales conclusiones las podemos resumir de la siguiente manera:

- El clima de la zona es “Mediterráneo templado” con una precipitación media anual de 483,9 mm y una temperatura media anual de 12,2 °C.
- Los datos agroclimáticos corresponden a una serie de 23 años ya que no hay datos anteriores. Aun así estos datos son fiables para realizar los cálculos pertinentes.
- Los cultivos propuestos en la alternativa de cultivos no presentan limitaciones y por tanto se adaptan perfectamente a las condiciones climáticas de la zona.
- La vid es el único cultivo que podría establecerse en secano pero optamos por su puesta en regadío ya que su producción y calidad aumenta notablemente.
- El resto de cultivos: maíz, guisante de verdeo, patata, remolacha azucarera y judía verde, se cultivarán en regadío ya que no es viable su cultivo en condiciones de secano.

ANEJO Nº4

ESTUDIO GEOLÓGICO Y
EDAFOLÓGICO

ÍNDICE

1.- Introducción	3
2.- Geología del terreno objeto del proyecto	3
3.- Edafología del terreno	4
3.1 Características del perfil del suelo	4
3.2 Descripción del horizonte	5
3.3 Resultados Analítico	6
4.- Conclusiones y discusión de resultados	8

1. INTRODUCCIÓN

Necesitamos asegurarse de que la transformación a regadío es viable, por tanto se hace necesario realizar un estudio del suelo. De esta manera, se descarta la existencia de factores edáficos que resulten limitantes para los cultivos de la alternativa o para el riego de los mismos.

En primer lugar se estudia la geología del lugar y posteriormente se analizan los caracteres edáficos. Finalmente, en el último punto se recogen las conclusiones del estudio.

2. GEOLOGÍA DEL TERRENO

Según el Sistema de Información de Suelos de la Comunidad Autónoma de La Rioja, podemos citar las siguientes características:

- Como material litológico originario, al ser una zona aluvial, abundan las gravas en matriz areno-limosa con origen en el Pleistoceno (cuaternario).
- Como material litológico subyacente, al ser una plataforma estructural residual en una zona aluvial, abundan las gravas, arenas y limos en los tres polígonos objeto de estudio.

3. EDAFOLOGÍA DEL TERRENO

Para la elaboración del estudio de la edafología del lugar hemos recurrido a los análisis efectuados por el Gobierno de La Rioja en dichos polígonos. Los factores edáficos que debemos tener en cuenta para la transformación de un suelo para regadío son los siguientes:

- Drenaje superficial e interno.
- Profundidad efectiva para de desarrollo de las raíces.
- Pedregosidad en la profundidad efectiva.
- Salinidad.
- Contenido en carbonatos.

Analizando la información de dichos análisis podremos determinar si alguno de los arriba citados factores va a impedir que la superficie objeto del estudio pueda transformarse en regadío.

3.1 Características del perfil

Tomaremos como más representativo el análisis efectuado en el polígono 503 por ser el que más hectáreas comprende y porque la franja analizada es superior al del polígono 505, aunque también usaremos algunos datos de interés del análisis efectuado de dicho polígono en caso de necesidad

Referencia del análisis: 202-2-004.

Coordenadas: UTM (X): 511.573, UTM (Y): 4.700.585.

Horizontes:	AP1 AP2 BK Ckm1 Ckm2
Clase textural:	Franca, franco arcillosa, arcillo-arenosa.
Pedregosidad:	Normalmente sin piedras, 3% superficial y presencia de gravilla y grava en profundidad.
Estructura:	Granular fina o bloques subangulares, media, fina en A. Laminar fuerte en B y Ckm.
Características hídricas:	Moderadamente bien drenado. Régimen de humedad según SOIL Taxonomy: Xérico.
Variabilidad:	El color del Horizonte A es mas o menos oscuro dependiendo del polígono tratado y la materia orgánica. En los suelos cultivados éste suele ser menos oscuro. El horizonte B es pardo rojizo aunque varía según polígono. La presencia de carbonatos puede afectar al color del horizonte C, obteniéndose un color blanquecino.

3.2 Descripción de horizontes

El perfil del suelo está descompuesto en cinco horizontes que se describen en la siguiente tabla:

Tabla 3.1 Descripción de horizontes

HORIZ.	Prof. Cm.	Descripción
AP1	0 - 23	HUMEDAD: Mojado; COLOR: Matriz, Húmedo, 5YR 4/4 Pardo rojizo; MANCHAS: Sin manchas; ÓXIDO - REDUCCIÓN: Oxidación; ELEMENTOS GRUESOS: Pocos (2-5 %), Gravilla a grava gruesa (0.2-7.5 cm), Subredondeado - esférico, Sin orientación definida, Caliza; TEXTURA: Franca; CONSISTENCIA: Poco compacto, Suelto; ESTRUCTURA: Granular, Fina (La/Gr/Mi:1-2mm;Pr/Co:10-20mm;Bl:5-10mm), Débil; MATERIA ORGÁNICA: Moderadamente abundante (1,5-3 %); CEMENTACIONES: No cementado; ACTIVIDAD BIOLÓGICA: No aparente; POROSIDAD: Alta (15-40 %); GRIETAS: No hay; RAÍCES: Frecuent. (fin. y m. fin. 10-25; med. y grue. 2-5), Normal; PRUEBAS DE CAMPO: Matriz, HCl (11%), Alta; ESTUDIO DE SUPERFICIES: No identificado; LÍMITE INFERIOR DEL HORIZONTE: Gradual (5-12 cm), Plano; HORIZONTE DIAGNÓSTICO: Ócrico
AP2	23 - 40	HUMEDAD: Húmedo; COLOR: Matriz, Húmedo, 5YR 4/6 Rojo amarillento; MANCHAS: Sin manchas; ÓXIDO - REDUCCIÓN: Oxidación; ELEMENTOS GRUESOS: Pocos (2-5 %), Gravilla a grava gruesa (0.2-7.5 cm), Subredondeado - esférico, Sin orientación definida, Caliza; TEXTURA: Franca arcillosa; CONSISTENCIA: Poco compacto, Friable; ESTRUCTURA: Bloques subangulares, Media (La/Gr/Mi:2-5mm;Pr/Co:20-50mm;Bl:10-20mm), Moderada; MATERIA ORGÁNICA: Moderadamente abundante (1,5-3 %); CEMENTACIONES: No cementado; ACTIVIDAD BIOLÓGICA: No aparente; POROSIDAD: Media (5-15 %); GRIETAS: No hay; RAÍCES: Frecuent. (fin. y m. fin. 10-25; med. y grue. 2-5), Normal; PRUEBAS DE CAMPO: Matriz, HCl (11%), Alta; ESTUDIO DE SUPERFICIES: No identificado; LÍMITE INFERIOR DEL HORIZONTE: Neto (2-5 cm), Plano; HORIZONTE DIAGNÓSTICO: Ócrico
BK	40 - 65	HUMEDAD: Ligeramente húmedo; COLOR: Matriz, Húmedo, 5YR 8/2 Blanco rosáceo; MANCHAS: Sin manchas; ÓXIDO - REDUCCIÓN: Oxidación; ELEMENTOS GRUESOS: Pocos (2-5 %), Gravilla a grava gruesa (0.2-7.5 cm), Sin orientación definida; TEXTURA: Franca arcillosa; CONSISTENCIA: Compacto, Firme; ESTRUCTURA: Laminar, Fuerte; MATERIA ORGÁNICA: Moderadamente abundante (1,5-3 %); CEMENTACIONES: No cementado; ACTIVIDAD BIOLÓGICA: No aparente; POROSIDAD: Media (5-15 %); GRIETAS: No hay; RAÍCES: Muy pocas, Normal; PRUEBAS DE CAMPO: Matriz, HCl (11%), Alta; ACUMULACIONES: Generalizadas (50-100 % en volumen), Revestimientos, Carbonato cálcico; ESTUDIO DE SUPERFICIES: No identificado; LÍMITE INFERIOR DEL HORIZONTE: Neto (2-5 cm), Plano; HORIZONTE DIAGNÓSTICO: Cálcico
Ckm1	65 - 90	HUMEDAD: Seco; COLOR: Matriz, Húmedo, 5YR 8/1 Blanco; MANCHAS: Sin manchas; ÓXIDO - REDUCCIÓN: Oxidación; ELEMENTOS GRUESOS: Frecuentes (5-15 %), Gravilla a grava gruesa (0.2-7.5 cm), Sin orientación definida; CONSISTENCIA: Muy compacto, Muy firme; ESTRUCTURA: Laminar; CEMENTACIONES: Fuertemente cementado, Carbonatos, Continua (L>1 m), Laminar; ACTIVIDAD BIOLÓGICA: No aparente; GRIETAS: No hay; RAÍCES: Muy pocas, Limitado horizonte cementado; PRUEBAS DE CAMPO: Matriz, HCl (11%), Alta; ACUMULACIONES: Generalizadas (50-100 % en volumen), Revestimientos, Carbonato cálcico; ESTUDIO DE SUPERFICIES: No identificado; LÍMITE INFERIOR DEL HORIZONTE: Gradual (5-12 cm), Plano; HORIZONTE DIAGNÓSTICO: Petrocálcico
Ckm2	90 - 110	HUMEDAD: Seco; MANCHAS: Sin manchas; ÓXIDO - REDUCCIÓN: Oxidación; ELEMENTOS GRUESOS: Frecuentes (5-15 %), Gravilla a grava gruesa (0.2-7.5 cm), Sin orientación definida; CEMENTACIONES: Fuertemente cementado, Carbonatos, Continua (L>1 m), Laminar; GRIETAS: No hay; RAÍCES: Limitado horizonte cementado; HORIZONTE DIAGNÓSTICO: Petrocálcico

3.2 Resultados analíticos

En las tablas siguientes se exponen los datos obtenidos de los análisis realizados por el Gobierno de la Rioja en el terreno objeto de este proyecto:

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Análítica de la tierra fina (diámetro menor de 2 mm) **Tablas 3.2**

Horizontes	Prof. (cm)	Elementos gruesos (% vol)	Arcilla (%)	Limo (%)	Arena (%)
Ap1	0-23	4	25,3	37,3	37,4
Ap2	23-40	4	27,3	35,2	37,5
Bk	40-65	4	31,6	26,0	42,4
Ckm1	65-90	10			
Ckm2	90-110	10			

Prof. (cm)	M.O. (g/Kg)	N total (p. mil N)	Relación C/N	Carbonatos (g/Kg)	Caliza activa (g/Kg)	Yeso (g/Kg)	pH (Agu a 1:5)	CE (mmhos/cm)
0-23	20,8	1,30	9,30	79,0	42,0		8,3	0,20
23-40	16,9	1,10	8,90	94,0	56,0		8,4	0,20
40-65	19,5	1,30	8,70	488,0	143,0		8,3	0,40
65-90								
90-110								

Prof. (cm)	Capac. de interc. Cación (cmol+/kg)	Ca interc. (cmol+/Kg)	Mg interc. (cmol+/Kg)	K interc. (cmol+/Kg)	Na interc. (cmol+/Kg)
0-23	17,9	19,3	0,60	0,4	0,1
23-40	17,7	20,2	0,60	0,3	0,2
40-65	18,3	22,6	0,60	0,2	0,3
65-90					
90-110					

Elementos Mehlich.						
Prof. (cm)	Na (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Sulfatos (ppm)
0-23	31	83,4	164	229,0	79,1	
23-40	40	67,0	132	256,2	74,1	
40-65	58	1,4	59	14,3	8,2	
65-90						
90-110						

Analítica en el Extracto de Saturación.

Horizontes	CE _s (mmhos/cm)	pH _s	Cloruros sol. (cmol+/Kg)	Sulfatos sol. (cmol+/Kg)	Nitratos sol. (cmol+/Kg)
Ap1 (Libre de Sales)					
Ap2 (Libre de Sales)					
Bk	2,3	7,7	8,3	3,0	
Ckm1 (Libre de Sales)					
Ckm2 (Libre de Sales)					

Horizontes	Bicarb. sol. (cmol+/Kg)	Ca sol. (cmol+/Kg)	Mg sol. (cmol+/Kg)	Na sol. (cmol+/Kg)	K sol. (cmol+/Kg)	SAR	ESP (%)
Ap1 (Libre de Sales)							
Ap2 (Libre de Sales)							
Bk		19,7	1,4	1,9			0,0
Ckm1 (Libre de Sales)							
Ckm2 (Libre de Sales)							

Metales pesados (Mehlich)

Horizontes	Cd (ppm)	Cr (ppm)	Cu (ppm)	Hg (ppm)	Ni (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
Ap1	0,10	0,30	0,90		1,00	5,40	1,60
Ap2	0,10	0,40	0,80		1,00	5,10	1,50
Bk	0,10	0,00			0,10	0,50	0,30
Ckm1							
Ckm2							

4. DISCUSION DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Toda la metodología utilizada en los análisis tienen como finalidad determinar si el suelo objeto del proyecto es apto para una transformación a regadío. Hemos definido previamente aquellos factores que consideramos limitantes:

- **Drenaje:** según el análisis el terreno está “*moderadamente bien drenado*”, por lo que consideraremos que **no hay problemas de drenaje**.
- **Profundidad efectiva:** según los análisis nuestro terreno presenta una profundidad efectiva de 65 cm, la cual es adecuada para que las raíces arraiguen en profundidad si es necesario. Por lo tanto es un **suelo profundo apto para regadío**.
- **Pedregosidad:** atendiendo al análisis, podemos apreciar que la pedregosidad superficial es del 2%, la cual es baja. No hay afloramientos rocosos y no hay proporción de costra. Por tanto **no hay problemas de Pedregosidad**.
- **Salinidad:** el parámetro más representativo y utilizado es la **Conductividad Eléctrica (CE)**. Su valor está directamente relacionado con el contenido de sales, a mayor contenido de sales, mayor es el valor de CE. Según los análisis en los tres primeros horizontes su valor es bajo: 0,20 – 0,40 mmhos/cm (ó mS/cm). Es en el cuarto donde toma un valor superior: 2,3 mmhos/cm en pasta saturada. Éste valor es ligeramente salino. Podemos afirmar que nuestro suelo **no presenta problemas de salinidad**.
- **Carbonatos:** la determinación del contenido de carbonatos totales de un suelo, tiene interés por su valor diagnóstico de diversas propiedades del mismo: estructura, actividad biológica, bloqueo de nutrientes, análisis granulométrico, etc. Otro parámetro importante es la cantidad de caliza activa, la cual en altas cantidades provoca bloqueos en la absorción de nutrientes (hierro). En lo que a carbonatos se refiere en los dos primeros horizontes (0-40 cm) hay una presencia del 8% aproximadamente y en el horizonte Bk (40-65 cm) aumenta hasta un 48,8% poniendo de manifiesto que se trata de un horizonte cálcico. En la zona que comprende a la mayoría de los cultivos su presencia es baja aumentando en profundidad

En cuanto a la caliza activa hay en torno a un 5%, con lo cual no presenta problemas de bloqueo de nutrientes. Podemos afirmar **la presencia de carbonatos y caliza activa pero no suponen factores limitantes**.

Otros factores como la materia orgánica están presentes de forma moderadamente abundante (1,5 – 3%)

Elementos como Ca, Na, K, Mg, P, Fe, Mn se encuentran en niveles medios, por tanto no tendrán una actividad limitante ni serán deficitarios.

A tenor de los resultados obtenidos y a partir de la metodología de “Evaluación de tierras para riego de la USBR”, podemos afirmar que **el terreno objeto del proyecto es apto para sufrir una transformación a regadío, es una “Clase 1: riego sin limitaciones”** y no presenta problema alguno de disponibilidad de nutrientes así como de bloqueo de los mismos para la rotación de cultivos propuesta en el Anejo 5.

ANEJO N°5

ALTERNATIVA DE CULTIVOS

ÍNDICE

1.- Alternativa de cultivos elegida.....	3
2.- Descripción de la alternativa.....	4

1. ALTERNATIVA DE CULTIVOS ELEGIDA

Actualmente en las parcelas objeto de este proyecto se cultivan cereales de invierno seguido de un barbecho hasta la nueva siembra, lo cual supone un total de 270,52 hectáreas. Conjuntamente con los cereales se cultivan 6,14 hectáreas de viñedo de secano.

Con la transformación de las parcelas a regadío se pretende implantar unos cultivos más intensivos de acuerdo a la zona.

En Hervías y zonas limítrofes como Bañares, Cidamón, Santo Domingo de la Calzada, las condiciones climáticas y las demandas de mercado hacen que la alternativa elegida se ajuste bastante a la realidad del sector en la comarca. Conforme a la alternativa y sus necesidades de agua, se calculará la energía para el bombeo y se dimensionará la red de distribución.

La alternativa que se propone consta de maíz, vid, patata, guisante, remolacha y judía verde. También se ha realizado una distribución de los cultivos en la nueva parcelación que puede apreciarse en el Plano N°3. Esta distribución se utilizará para el cálculo de las necesidades hídricas. La alternativa planteada en cuanto a superficie es la siguiente:

Tabla 5.1 Superficie de los cultivos

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	% DE SUP. TOTAL
MAÍZ	79,42	29,50
VID	45,23	16,77
PATATA	57,42	21,32
GUISANTE	26,84	9,97
REMOLACHA	39,66	14,72
JUDÍA VERDE	20,72	7,70

2. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA

En este apartado vamos a describir las características de cada cultivo, las fechas de siembra/plantación más comunes así como el calendario de riego a lo largo del año.

- Maíz grano de ciclo largo: cereal de cultivo anual. Se siembra a finales de Abril o comienzos de Mayo y se recolecta en Octubre y principios de Noviembre.
- Vid: cultivo plurianual que se recolecta a finales de Septiembre y comienzos de Octubre.
- Patata: cultivo anual que se siembra en Marzo y se recolecta de Julio a Septiembre.
- Guisante de verdeo: cultivo anual que se siembra en Enero y se recolecta en Junio.
- Remolacha: cultivo anual que se siembra en Marzo y se recolecta a finales de Octubre y Noviembre.
- Alubia verde: cultivo estacional que se siembra a finales de Abril, Mayo y se recolecta en verano (Agosto y Septiembre).

En la tabla que sigue se muestran los periodos normales de siembra, plantación y recolección.

Tabla 5.2 Fechas de siembra y recolección de los Cultivos

Cultivo	En	Feb.	Mar	Ab	My	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Maíz					S					C	CC	
Vid									C	CC		
Patata			P				C	CC	CC			
Guisante	S					C						
Remolacha			SS							C	CC	
Alubia					SS			CC	C			

(S)iembra (P)lantación (C)osecha

Una letra a la izquierda de la casilla quiere decir que la siembra/plantación o la recolección se efectúa en la 1ª quincena de ese mes, mientras que si se encuentra a la derecha se realiza la 2ª quincena y si hay dos letras se realiza durante todo el mes

En lo que a riego se refiere, se plantea seguidamente el calendario de riegos para los cultivos durante todo el año.

Tabla 5.2 Calendario de riego

Cultivo	En	Feb.	Mar	Ab	My	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Maíz					RR	RR	RR	RR	R			
Vid					RR	RR	RR					
Patata					R	RR	RR	RR				
Guisante		RR	RR	RR	RR							
Remolacha				RR	RR	RR	RR	RR	R			
Alubia					R	RR	RR					

(R)iego

La R a la izquierda de la casilla indica que se riega la primera quincena y en el lado derecho que se riega la segunda quincena.

Se puede observar que los periodos de riego no coinciden con los ciclos vegetativos de los cultivos ya que en la mayoría de cultivos se deja de regar al final de su ciclo. Son notorios los casos del maíz y de la vid. El maíz se deja de regar en septiembre pero no se cosecha hasta noviembre y en la vid, se deja de regar en julio y no se recolecta hasta octubre.

ANEJO N°6

ESTUDIO HIDROLÓGICO

ÍNDICE

1.- Estudio de la calidad del agua de riego	3
1.1 Captación del agua para riego	3
1.2 Factores que limitan el uso de agua para riego.....	4
1.3 Interpretación de los boletines de analisis	4
1.4 Resultados analiticos	5
2.- Conclusiones	6

1. ESTUDIO DE CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO

1.1 Captación del agua para el riego

En este apartado se efectúa el estudio del agua que se capta de un pozo que sita en la explotación. Este pozo se nutre del acuífero del Río Oja, el cual incluye la llanura aluvial y las terrazas del Río Oja, extendiéndose desde aguas de Ezcaray hasta la desembocadura del Oja en el Tirón, cerca de Cihuri. Presenta una superficie de 102 km².

Imagen 1. Acuífero del Oja



La recarga de este acuífero procede de la infiltración directa del agua de lluvia en su superficie, y por la otra de la infiltración de la escorrentía superficial procedente de los afluentes del Oja; otra fuente importante de recarga son los retornos de riego debido al elevado aprovechamiento de los recursos del acuífero, que tiene lugar en primavera y verano fundamentalmente, coincidiendo con la época de riego.

Los bombeos para regadío rondan cifras en torno a los 10 hm³/año, mientras que para abastecimiento urbano (que incluye parte del industrial y ganadero) ascienden a 1,4 hm³/año. El volumen de reserva de este acuífero ronda los 170 hm³, mientras que sus recursos medios son del orden de 50 hm³/año.

El diseño del pozo se efectuará en el Anejo N° 9.

1.2 Factores que limitan el uso de agua para riego

Hay multitud de factores que pueden limitar el uso de agua para regadío. Los siguientes son los principales:

- **Salinidad:** la acumulación de sales solubles en el suelo reducen la disponibilidad del agua para las plantas reduciendo la productividad de los cultivos.

Problemas:

- Sequía fisiológica (transporte de agua suelo-raíz)
 - Toxicidades específicas
 - Degradación de la estructura (con Na) por dispersión del sistema coloidal
- **Permeabilidad:** los altos niveles en el agua de riego de sodio y bajos de calcio y magnesio alteran el complejo de cambio del suelo. Debido a esto se produce un deterioro de la estructura del suelo y la disminución de la permeabilidad.
- **Toxicidad de iones específicos:** los iones cloro, sodio y boro si se acumulan en los cultivos en concentraciones altas pueden causar daños y reducir los rendimiento de los cultivos.

1.3 Interpretación de los boletines de análisis

Éstos reflejan los resultados obtenidos en el análisis de una muestra de agua que se quiere utilizar como agua de riego y establecen una serie de recomendaciones.

Las recomendaciones que figuran en dichos boletines son:

- Índices de primer grado.
 - pH: los valores considerados como adecuados son entre 6,5 y 8,5.
 - Contenido total de sales: lo más representativo es la conductividad eléctrica. Cuanto mayor es la conductividad, mayor es el contenido de sales.
 - Iones: los mas importantes en una análisis para determinar si un agua es apta para riego son: cloruro, puede provocar clorosis, el limite de tolerancia para aguas de riego esta en 0,5 gr/L; potasio, hay que tenerlo en cuenta desde el punto de vista de la aportación de este nutriente al suelo; sodio, a partir de 0,2-0,3 gr/L tiene acción tóxica sobre el vegetal. Además puede ejercer una acción degradante en la estructura del suelo; sulfato, riesgo de corrosión en conducciones que contienen cemento a partir de 0,3-0,4 gr/L; boro, es tóxico a concentraciones muy bajas de 0,5-1 mg/L; calcio, magnesio, carbonato y bicarbonato.

- Índices de segundo grado.
 - S.A.R.: La relación de absorción de sodio (SAR) es un parámetro que refleja la posible influencia del ion sodio sobre las propiedades del suelo, ya que tiene efectos dispersantes sobre los coloides del suelo y afecta a la permeabilidad. Sus efectos no dependen sólo de la concentración en sodio sino también del resto de cationes. Se basa en una fórmula empírica que relaciona los contenidos de sodio, calcio y magnesio y que expresa el porcentaje de sodio de cambio en el suelo en situación de equilibrio (este índice denota la proporción relativa en que se encuentra el sodio respecto al calcio y magnesio, cationes divalentes que compiten con el sodio por los lugares de intercambio del suelo).

$$\text{SAR} = \text{Na} / ((\text{Ca} + \text{Mg}) / 2)^{1/2}$$

Si en un agua predomina el ion sodio, inducirá cambios de calcio y magnesio por sodio en el suelo, lo que podría llevar a la degradación de éste, con la consiguiente pérdida de estructura y permeabilidad.

- Clasificación según las normas Riverside: Tienen en cuenta la conductividad eléctrica y el S.A.R. A partir de estos valores se establecen unas categorías de aguas que se nombran con las letras C y S, cada una acompañada por un subíndice cuyo valor aumenta conforme aumenta el del índice respectivo. Una vez establecida la categoría correspondiente se introduce en un diagrama para la clasificación de aguas de riego (U.S. Soil Salinity Laboratory).

1.4 Resultados analíticos

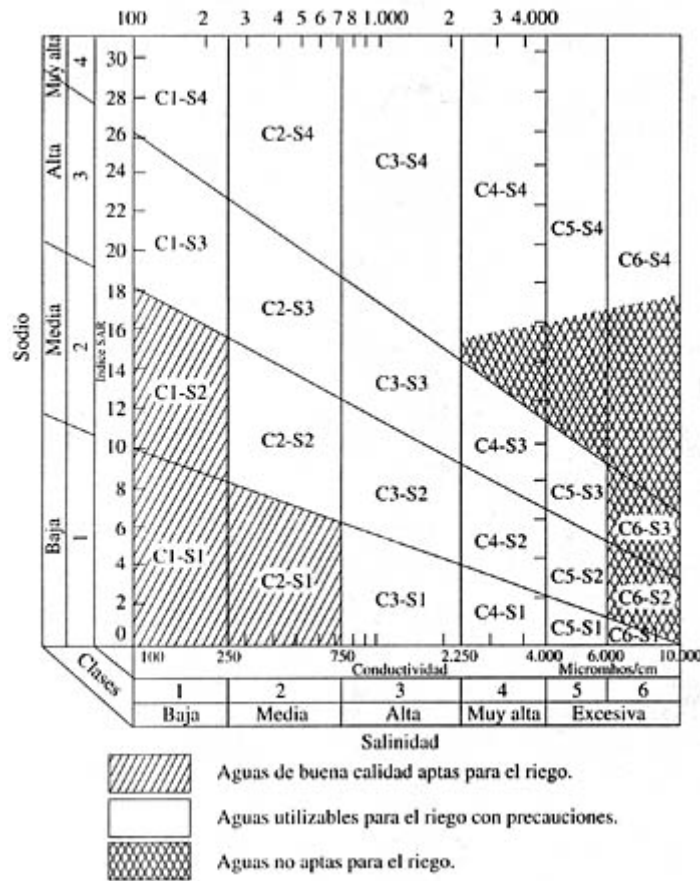
Los resultados analíticos del agua que se capta desde el pozo y corresponden al acuífero del Oja son los siguientes:

PARÁMETRO	RESULTADO
pH	7,50
Conductividad eléctrica	427 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Calcio (Ca^{+2})	63,3 mg/L
Magnesio (Mg^{+2})	11,2 mg/L
Sodio (Na^{+})	10,6 mg/L
Cloruros (Cl^{-})	24,9 mg/L
Sulfatos (SO_4^{-2})	67,3 mg/L
Carbonatos (CO_3^{-2})	98 mg/L
Nitritos (NO_2^{-})	0,020 mg/L
Nitratos (NO_3^{-})	18,4 mg/L
Fosfatos (PO_4^{-3})	0,10 mg/L

$$S.A.R. = Na / ((Ca+Mg)/2)^{1/2} = 10,6 / ((63,3 + 11,2)/2)^{1/2} = 1,73$$

$$CE = 427 \mu S/cm$$

Con estos dos datos vamos a la siguiente tabla de las Normas Riverside



Según la tabla, el agua se clasifica como: C2-S1, agua de buena calidad apta para riego.

C: peligro de salinidad: medio

S: peligro de sodio: bajo

2. CONCLUSIONES

Como se observa, todos los parámetros analizados están dentro de los valores aceptables. **El agua de riego es de buena calidad y se puede utilizar sin problemas.**

ANEJO N°7

NECESIDADES HÍDRICAS

ÍNDICE

1.- Introducción	3
1.1 Evapotranspiración potencial mensual (ET _o)	3
1.2 Coeficiente de cultivo (K _c).....	3
1.3 Evapotranspiración mensual del cultivo (ET _c)	4
1.4 Precipitación mensual efectiva (P _{ef})	4
1.5 Eficiencia de aplicación de riego (E _a).....	4
2.- Necesidades hídricas de los cultivos	5
3.- Necesidades hídricas de la alternativa.....	8

1. INTRODUCCIÓN

Para poder determinar los caudales necesarios en la red de distribución y dimensionar la misma es indispensable el cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos. El cálculo de las necesidades hídricas se realiza en base a:

1.1 Evapotranspiración potencial mensual (ETo).

Para el cálculo de las necesidades hídricas se utilizan los valores de ETo según el método de Penman-Monteih recomendado por la FAO para la estación meteorológica de Santo Domingo de La Calzada. Los datos de ETo se han extraído de dicha estación y abarcan el periodo de 1985-2008.

Tabla 6.1 Evapotranspiración potencial

MES	E	F	Mz	A	My	Jn	Jl	A	S	O	N	D	AÑO
ETo(mm)	29,2	42,0	73,6	84,7	112,4	144,1	174,6	141,6	105,6	66,9	37,6	29,0	1041,5

1.2 Coeficiente de cultivo (Kc)

Hace referencia al cultivo seleccionado, a la fase de desarrollo en que se encuentre y a las condiciones climáticas que predominen en la zona. Es decir, describe las variaciones de la cantidad de agua que las plantas extraen del suelo a medida que se van desarrollando, desde la siembra hasta la recolección.

Los coeficientes utilizados han sido facilitados por el Gobierno de la Rioja para la zona objeto del proyecto.

En los cultivos normalmente se distinguen cuatro fases de desarrollo:

- **Kc1:** Desde la siembra hasta un 10% de la cobertura del suelo aproximadamente.
- **Kc2:** Desde el 10% de cobertura y durante el crecimiento activo de la planta.
- **Kc3:** Entre floración y fructificación, correspondiente en la mayoría de los casos al 70-80% de cobertura máxima de cada cultivo.
- **Kc4:** Desde madurez hasta recolección.

En el caso del cálculo de las necesidades hídricas de la vid se deberá tener en cuenta que se permite regar hasta principios del mes de agosto (2 de agosto), según las “Normas de Vendimia” para el año 2009, que cita el Consejo Regulador de la Denominación Calificada Rioja.

1.3 Evapotranspiración mensual del cultivo (ETc)

Se obtiene de la siguiente expresión:

$$ETc = ET_0 \times Kc$$

1.4 Precipitación mensual efectiva (P_{ef})

Consideraremos el 75% de los valores medios recogidos por la estación climática de Santo Domingo de La Calzada durante el periodo establecido.

1.5 Eficiencia de aplicación de riego (Ea).

En los sistemas de riego por goteo o cinta de rezume es del 90% y para el riego por aspersión del 75%.

Una vez conocidos estos datos, se pueden calcular las necesidades de riego netas a partir de las necesidades brutas.

- Necesidades netas:

$$N_n = ETc - 0,75 \times P$$

- Necesidades brutas:

$$N_b = N_n \times 1/Ea$$

2. NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS

En este apartado se efectuará el cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos incluidos en la alternativa.

Maíz de grano de ciclo largo

- Fecha de siembra: 1 de Mayo
- Fases del desarrollo vegetativo: 40/30/60/35 → 165 días
- $Kc1 = 0,50$ $Kc3 = 1,05$ $Kc4 = 0,50$

Tabla 6.2 Necesidades hídricas del Maíz

MES	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.
ET_o	112,4	144,1	174,6	141,6	105,6	66,9
K_c	0,5	0,7	1,05	1,07	0,9	0,3
ET_c	56,2	100,9	183,3	151,5	95,0	20,1
P_{ef}(75%)	48,7	38,9	23,1	20,4	29,5	31,9
E_a	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
N_n	7,5	61,9	160,2	131,1	65,6	0,0
N_b	10,0	82,6	213,6	174,8	87,4	0,0

Vid

- Fecha de plantación: es cultivo plurianual, el inicio de su desarrollo comienza a finales de abril y principios de mayo.
- Fases del desarrollo vegetativo: 20/60/100/60 → 240 días
- $Kc1 = 0,5$ $Kc3 = 0,75$ $Kc4 = 0,55$

Tabla 6.3 Necesidades hídricas de la Vid

MES	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.
ET_o	112,4	144,1	174,6	141,6	105,6	66,9
K_c	0,55	0,7	0,72	0,73	0,65	0,47
ET_c	61,8	100,9	125,7	103,4	68,6	31,4
P_{ef}(75%)	48,7	38,9	23,1	20,4	29,5	31,9
E_a	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
N_n	13,1	61,9	102,6	82,9	39,2	0,0
N_b	17,5	82,6	136,8	110,6	52,2	0,0

Según estos resultados deberíamos regar los meses de agosto y septiembre, pero el Consejo Regulador de la Denominación de Origen Calificada Rioja solo permite regar hasta principios de agosto.

Patata

- Fecha de plantación: 15 de Marzo
- Duración de los periodos vegetativos: 50/30/30/25/20 → 155 días
- Kc1 = 0,5 Kc3 = 0,80 Kc4 = 0,90 Kc5 = 0,50

Tabla 6.4 Necesidades hídricas de la Patata

MES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.
ETo	73,6	84,7	112,4	144,1	174,6	141,6	105,6
Kc	0,5	0,65	0,8	1,15	0,9	0,7	0,5
ETc	36,8	55,055	89,92	165,715	157,14	99,12	52,8
P_{ef}(75%)	54,9	49,2	48,7	38,9	23,1	20,4	29,5
Ea	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Nn	0,0	5,8	41,2	126,8	134,0	78,7	23,3
Nb	0,0	7,8	55,0	169,1	178,7	104,9	31,1

Guisante

- Fecha de siembra: segunda quincena de Enero
- Duración de los periodos vegetativos: 30/40/30/20 → 140 días
- Kc1 = 0,5 Kc3 = 1,15 Kc4 = 1,10

Tabla 6.5 Necesidades hídricas del Guisante

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
ETo	29,2	42,0	73,6	84,7	112,4	144,1
Kc	0,5	0,5	0,8	0,95	1,15	1,05
ETc	14,6	21,0	58,90	80,5	129,3	151,3
P_{ef}(75%)	11,0	15,8	54,9	49,2	48,7	38,9
Ea	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Nn	3,7	5,3	4,0	31,3	80,6	112,4
Nb	4,9	7,0	5,3	41,7	107,4	149,8

Remolacha

- Fechas de siembra: mediados de Marzo
- Duración de los periodos vegetativos: 45/60/50/15/30 → 200 días
- Kc1 = 0,35 Kc3 = 1,20 Kc4 = 0,90 Kc5 = 0,70

Tabla 6.6 Necesidades hídricas de la Remolacha

MES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.
ET_o	73,6	84,7	112,4	144,1	174,6	141,6	105,6	66,9	37,6
Kc	0,35	0,45	0,7	0,9	1,2	1,15	1,05	0,9	0,7
ET_c	25,8	38,1	78,7	129,7	209,5	162,8	110,9	60,2	26,3
P_{ef}(75%)	54,9	49,2	48,7	38,9	23,1	20,4	29,5	31,9	33,6
E_a	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
N_n	0,0	0,0	30,0	90,8	186,4	142,4	81,4	28,3	0,0
N_b	0,0	0,0	40,0	121,0	248,6	189,9	108,6	37,7	0,0

Alubia verde

- Fechas de siembra: mediados de Marzo
- Duración de los periodos vegetativos: 45/60/50/15/30 → 200 días
- Kc1 = 0,50 Kc3 = 1,05 Kc4 = 0,90

Tabla 6.7 Necesidades hídricas de la Alubia verde

MES	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.
ET_o	112,4	144,1	174,6	141,6	105,6
Kc	0,5	0,75	1,05	0,9	0,65
ET_c	56,2	108,1	183,3	127,4	68,6
P_{ef}(75%)	48,7	38,9	23,1	20,4	29,5
E_a	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
N_n	7,5	69,2	160,2	107,0	39,2
N_b	10,0	92,2	213,6	142,7	52,2

3. NECESIDADES HÍDRICAS DE LA ALTERNATIVA

Ya calculadas las necesidades hídricas de los cultivos de la alternativa, el siguiente paso es calcular las necesidades hídricas de la alternativa propuesta. Par ello multiplicaremos las necesidades brutas de cada cultivo por el porcentaje que ocupan dentro de la explotación. De esta manera sabremos cual es el mes de mayor demanda y ya podremos dimensionar la red de riego para abastecer el agua.

Tabla 6.8 Necesidades hídricas totales

CULTIVO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MAÍZ (29,5%)					2,95	24,37	63,02	51,55	25,79			
VID(16,96%)					2,94	13,85	22,94					
PATATA(21,16%)				1,66	11,72	36,04	38,10	22,36	6,63			
GUISANTE(9,96%)	0,49	0,70	0,53	4,16	10,71	14,94						
REMOLACHA(14,91%)					5,89	17,81	36,59	27,95	15,98	5,55		
ALUBIA(7,7%)					0,77	7,10	16,45	10,98	4,02			
TOTAL	0,49	0,70	0,53	5,82	34,98	114,11	177,11	112,85	52,43	5,55	0,00	0,00

El mes de julio es el que presenta las necesidades más altas con 177,11 mm/mes. Con este dato dimensionaremos la red de riego.

ANEJO N°8

DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA RED

ÍNDICE

1.- Introducción	3
2.- Trazado de la red	4
2.1.- Trazado de la red en planta	4
2.2.- Rasanteo	4
3.- Dimensionamiento de la red.....	5
3.1.- Cálculo de caudales de diseño.....	5
3.2.- Presión de funcionamiento	9
3.3.- Cálculo de la red mediante el programa GESTAR	9
3.4.- Diseño resultante de la optimización de a red.....	11
3.5.- Datos económicos	13
4.- Zanjas	14
4.1.- Sección	14
4.2.- Dimensiones	14
4.3.- Relleno	14
5.- Piezas especiales	15
6.- Empujes y anclajes	17
6.1.- Cálculo de empujes	17
6.2.- Dimensionamiento de anclajes.....	19
7.- Hidrantes	22
7.1.- Parcelas con rotación de cultivos	22
7.2.- Parcelas con cultivo permanente de vid	24
8.- Valvulería	27
9.- Arquetas	29

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se realiza el diseño y dimensionado de la red de distribución de agua. Ésta red de distribución consiste en una tubería principal de impulsión que sale desde el pozo de bombeo y se bifurca en dos ramales secundarios. En los ramales se irán posicionando los hidrantes que darán suministro a las parcelas más cercanas y las demás derivaciones posteriores para las parcelas más alejadas.

El trazado de la red se realiza de acuerdo a una serie de criterios técnicos y económicos que se citan en el apartado 2 de este anejo.

La optimización de la red se realiza mediante el programa informático específico para diseño de redes ramificadas GESTAR. Este programa nos calcula las características óptimas de las tuberías de la red para que el coste sea mínimo. Para que el programa pueda facilitarnos dichos datos, primeramente debemos facilitar los caudales de diseño para cada tramo, así como la presión necesaria de funcionamiento.

Aparte de las tuberías, hay una serie de elementos que deben tenerse en cuenta. Deberán colocarse “Tes” de derivación para las ramificaciones. Se colocarán codos en aquellas curvas de la red que no pueden ejecutarse mediante la tolerancia de giro de las juntas de las tuberías. Se colocarán piezas de reducción en aquellos puntos en los cuales se empalmen tuberías de diámetro diferente. Al final de cada línea se colocarán tapones.

Los hidrantes ubicados en la cabecera de cada parcela es otro de los elementos de la red que se va a dimensionar en este anejo. Su diámetro depende directamente del caudal necesario para regar el cultivo de mayores exigencias hídricas que vaya a ocupar la parcela en el futuro.

Por último se determina la necesidad de colocar válvulas de corte, desagües y ventosas a lo largo de la red y se diseñan las arquetas en cuyo interior van a estar situados algunos de estos elementos.

2. TRAZADO DE LA RED

El trazado de la red de distribución se realiza en la medida de lo posible atendiendo a una serie de criterios. Dichos criterios tienen por objeto minimizar el coste de la instalación y mantenimiento de la red al tiempo que garantizar su eficacia técnica. En primer lugar se atiende al trazado en planta para posteriormente realizar el rasanteo.

2.1 Trazado de la red en planta

Los criterios que se han seguido para realizar este trazado son el expuesto a continuación:

- Minimizar la longitud de tubería instalada.
- Evitar que el trazado de la red afecte a propiedades colindantes.
- Procurar que la tubería trascurra por lugares accesibles (bordes de caminos y lindes de parcelas) para facilitar su reparación en caso de avería.
- Evitar un trazado excesivamente sinuoso con la consiguiente instalación de codos y anclajes. Así mismo, trazar las curvas mediante la tolerancia de giro en las juntas de unión entre las tuberías.

El trazado en planta resultante queda representado en el Plano N° 4 “Planta de la red de distribución”. Del trazado se extrae el esquema de la red (plano N° 5) donde quedan representadas de forma sencilla todas las líneas, nudos e hidrantes.

2.2 Rasanteo

El rasanteo se realiza atendiendo a los siguientes criterios:

- La profundidad mínima de enterramiento será de 100 cm desde la generatriz superior de la tubería hasta la superficie. De esta manera queda mayorado el valor de 0,6 o 0,8 m que evita cualquier tipo de daño por labor agrícola o aplastamiento.
- Ninguna zanja alcanzará la profundidad de 300 cm debido a que la ejecución de zanjas muy profundas encarecería el proyecto.
- La pendiente de las zanjas de las tuberías será de al menos un 0,5 % en tramos descendentes y del 0,2 % en tramos ascendentes.
- Se evita proyectar seguidos tramos cortos con distintas pendientes. De esa manera se pretende hacer más sencilla la obra.
- Las tuberías van asentadas sobre una cama de arena de 10 cm de espesor.
- Se busca crear puntos altos en la red cada 700 metros para ubicar las ventosas y puntos bajos cada cierta distancia para colocar los desagües.

Como consecuencia de lo anterior podemos concluir que la profundidad mínima de las zanjas será la resultante de la suma del diámetro de la tubería y 110 cm. En algunos casos será mayor atendiendo al resto de criterios fijados. Los perfiles de cada uno de los ramales se representan en los planos 6.1 a 6.4.

Las características de las zanjas se describen en el capítulo 4 de este anejo y pueden apreciarse en el Plano N°7, Detalles I.

3. DIMENSIONADO DE LA RED

Para dimensionar las tuberías de la red de distribución en primer lugar se calculan los caudales de diseño. A continuación se calcula la presión de funcionamiento en los distintos nudos de la red. Todos estos datos junto con otras características de la red como son la distancia entre nudos o las cotas se introducen en el módulo DIOPCAL del programa GESTAR. Este programa informático optimiza la red y nos ofrece como resultado el diámetro y tipo de tuberías más apropiado para cada tramo.

3.1 Cálculo de los caudales de diseño

Se va a establecer riego a demanda que presenta ventajas importantes frente al riego por turnos. Su principal ventaja es que permite al agricultor elegir con libertad su horario de riego. Así dispone de agua cuando lo estime necesario sin necesidad de que se establezcan turnos de riego. El inconveniente que presenta es que supone un sobredimensionamiento de todas las conducciones con e consiguiente encarecimiento de la obra en comparación con el riego por turnos.

El caudal circulante por cada uno de los tramos en una red a la demanda es variable a lo largo del día. Los caudales de diseño de cada uno de los tramos serán los umbrales superiores de todos los esperados que cubran con una garantía el suministro de agua.

3.1.1 Clement

Para utilizar el caudal de diseño de cada tramos en un sistema de riego a demanda se utiliza el método estadístico de la “primera fórmula generalizada de Clement” (Granados, 1986) dada por la expresión:

$$Q = \sum d_i p_i + U \cdot \left[\sum d_i p_i \cdot (d_i - d_i p_i) \right]^{1/2}$$

Donde:

- Q = caudal en l/seg del tramo en estudio.
- D_i = dotación de cada uno de los hidrantes situados aguas debajo de este tramo

$$d_i = q \cdot S_i \cdot GL$$

- P_i = probabilidad de que el hidrante esté funcionando.

$$p_i = t'/t'' = 1/r \cdot GL_i$$

A fin de evitar el cálculo reajustado de los valores de GL_i se opta por sustituir en la ecuación el valor de d_ip_i.

$$dipi = (q / r) \cdot Si$$

q: caudal ficticio continuo
r: rendimiento de la red
Si: superficie de riego en cada caso

U: coeficiente variable en función de la Garantía de Suministro.

3.1.2 Parámetros de riego

Los datos baso para el cálculo de los caudales son los parámetros de riego:

- *Caudal ficticio continuo (q)*

Se trata del caudal estricto que habría que suministrar por hectárea de terreno para hacer frente a las necesidades de agua, si se regase manera continua durante la totalidad del tiempo disponible para el riego.

$$Q = V / T = 0,62 \text{ L/ha y segundo}$$

V: necesidades de cultivo de referencia: 177,11 mm/mes

T: tiempo total disponible para el riego: 31 días / mes y 24 horas

- *Grado de libertad (GL)*

Se define como el cociente del número de horas disponibles para el riego y el número de horas que el agricultor tendría que tener abierta su toma. Su valor va a oscilar en función del tamaño de la parcela. En este caso se establecen 15 horas diarias para parcelas mayores de 14 hectáreas bajando hasta 12 horas diarias en el caso de parcelas menores a 8 hectáreas.

GL	S (ha)
1,60	$S \geq 14$
1,70	$14 > S \geq 12$
1,80	$12 > S \geq 10$
1,90	$10 > S \geq 8$
2	$S < 8$

- *Rendimiento de la red (r)*

Se trata del número de horas que la red estará funcionando frente al total de horas. Como anteriormente ya se ha considerado, se regará durante las 138 horas semanales enérgicamente baratas frente a las 168 horas semanales totales.

$$r = 138 / 168 = 0,82$$

- *Garantía de suministro (GS%)*

Es la probabilidad estadística de que los caudales circulantes durante el periodo punta de consumo, no superen a los de diseño. La garantía de suministro para el funcionamiento de los cuatro últimos hidrantes de un ramal será del 100%. Si funcionan entre los cinco y los diez últimos hidrantes de un ramal se considera una

garantía de suministro del 99%. Para el conjunto de la red y por lo tanto para los caudales de líneas que abastecen a más de 10 aspersores se establece una garantía de suministro del 98%.

Tabla 7.1 Garantía de suministro

Hidrantes	GS%	U
1-4	100	2,83
5-10	99	2,33
resto	98	2,05

3.1.3 Caudales de Diseño

En la Tabla 7.2 se realiza el cálculo de los caudales de diseño para cada tramo aplicando la fórmula de Clement a los datos de la red y los parámetros de riego anteriormente citados.

Tabla 7.2 Clement, Cálculo de caudales

LINEA	Si	ΣSi	GL	di	Σdi	di-pi	Σdi-pi	di-pi · (di - di-pi)	Σdi-pi · (di - di-pi)	U	Q (l/s)
0		269,29			337,94		216,74		798,69	2,05	274,68
10		210,58			264,84		169,49		615,78	2,05	220,36
9	10,01	10,01	1,8	11,89	11,89	8,06	8,06	30,90	30,90	2,83	23,79
8	6,25	6,25	2	8,25	8,25	5,03	5,03	16,20	16,2	2,83	16,42
7	11,67	27,93	1,8	13,86	34,01	9,39	22,48	42,00	89,09	2,83	49,19
6	11,64	11,64	1,8	13,83	13,83	9,37	9,37	41,78	41,78	2,83	27,66
5		39,57		0,00	47,84	0,00	31,85		130,87	2,83	64,23
4	6,5	46,07	2	8,58	56,42	5,23	37,08	17,52	148,39	2,33	65,46
3	5,02	51,09	2	6,63	63,04	4,04	41,12	10,45	158,84	2,33	70,49
2	7,62	7,62	2	10,06	10,06	6,13	6,13	24,07	24,07	2,83	20,01
1		58,71		0,00	73,10	0,00	47,25		182,91	2,33	78,76
42	8,08	8,08	1,9	10,13	10,13	6,50	6,50	23,60	23,60	2,83	20,25
41	8,86	16,94	1,9	11,11	21,24	7,13	13,63	28,38	51,98	2,83	34,03
40	10,68	27,62	1,8	12,69	33,93	8,60	22,23	35,17	87,15	2,83	48,65
39	5,03	5,03	1,9	6,31	6,31	4,05	4,05	9,15	9,15	2,83	12,61
38	6,63	11,66	1,9	8,31	14,62	5,34	9,39	15,89	25,04	2,83	23,55
37	8,56	20,22	1,6	9,04	23,66	6,89	16,28	14,81	39,85	2,83	34,14
36		47,84		0,00	57,59	0,00	38,50		127,00	2,83	70,40
35	10,53	10,53	1,8	12,51	12,51	8,48	8,48	34,19	34,19	2,83	25,03
34	6,65	65,02	2	8,78	78,88	5,35	52,34	18,34	179,52	2,33	83,55
33	9,96	74,98	1,9	12,49	91,37	8,02	60,35	35,86	215,39	2,83	101,89
32	7,43	7,43	2	9,81	9,81	5,98	5,98	22,89	22,89	2,33	17,13
31	5,05	12,48	2	6,67	16,48	4,06	10,04	10,57	33,46	2,83	26,42
30	5,79	18,27	2	7,64	24,12	4,66	14,70	13,90	47,36	2,33	30,74
29	6,03	24,30	2	7,96	32,08	4,85	19,56	15,08	62,44	2,83	41,92
28	8,31	8,31	1,9	10,42	10,42	6,69	6,69	24,96	24,96	2,33	18,33
27	6,5	39,11	2	8,58	51,08	5,23	31,48	17,52	104,92	2,83	60,47
26	6,7	45,81	2	8,84	59,92	5,39	36,87	18,61	123,53	2,05	59,66
25	8,23	54,04	1,90	10,32	70,24	6,62	43,50	24,48	148,01	2,83	77,93
24	6,29	6,29	2,00	8,30	8,30	5,06	5,06	16,40	16,40	2,83	16,52
23	8,86	8,86	1,90	11,11	11,11	7,13	7,13	28,38	28,38	2,83	22,21
22		69,19		0,00	89,65	0,00	55,69		192,79	2,83	94,98
21	9,28	9,28	1,90	11,64	11,64	7,47	7,47	31,13	31,13	2,33	20,47
20		78,47	1,90	0,00	101,29	0,00	63,16	0,00	223,92	2,33	98,02
19	8,13	8,13	1,9	10,20	10,2	6,54	6,54	23,89	23,89	2,83	20,37
18		86,60	2	0,00	111,49	0,00	69,70	0,00	247,81	2,83	114,25
17	13,66	13,66	1,7	15,33	15,33	10,99	10,99	47,63	47,63	2,83	30,52
16	6,75	20,41	2,00	8,91	24,24	5,43	16,42	18,89	66,52	2,83	39,50
15	7,14	7,14	2	9,42	9,42	5,75	5,75	21,14	21,14	2,83	18,76
14	7,8	35,35	2,00	10,30	43,96	6,28	28,45	25,22	112,89	2,33	53,21
13	7,96	43,31	2	10,51	54,46	6,41	6,41	26,27	139,16	2,83	39,79
12	5,69	49,00	2,00	7,51	61,97	4,58	39,44	13,42	152,58	2,33	68,22
11		135,60		0,00	173,47	0,00	109,14		400,39	2,05	150,16

3.2 Presión de funcionamiento

Se hace necesario el cálculo de la presión de funcionamiento en cada nudo para posteriormente dimensionar la red de modo tal que se disponga en cada uno de los hidrante de la presión necesaria para poder regar la parcela.

Presión de funcionamiento

Se equipa la red dando a todos sus nudos la presión de funcionamiento necesaria para regar por aspersión debido a que ésta es mayor que para el caso del goteo (vid). Si se dimensionara la red dando a las parcelas con goteo tan solo la presión requerida por dicho sistema, resultará ser factor limitante de cara a implantar en el futuro sistema de riego por aspersión en dichas parcelas. Así, obtenemos los valores para cada nudo de la siguiente manera:

Presión de funcionamiento del aspersor:	30 m
Pérdidas caña porta-aspersor:	2 m
Pérdidas tub. Porta-asp y tub de PVC:	6 m
Pérdidas en singularidades:	1 m
Pérdidas tuberías de primera:	3 m
Pérdida hidrante:	5 m
Desnivel máx. aspersor en parcela:	X m

TOTAL: 48 +/- X m

Los valores resultantes para cada uno de los nudos se exponen en la tabla de características de la red.

3.3 Cálculo de la red mediante el programa GESTAR

El programa GESTAR realiza el diseño óptimo de redes ramificadas. Para ello, parte de las características generales de la red que le son facilitadas por el usuario y utiliza una amplia base de datos de materiales. Como resultado ofrece el diámetro, pérdida de carga en el tramo y características de la tubería óptima para cada tramo.

En la Tabla 7.3 se exponen los datos de la red que han sido introducidos en el programa GESTAR para que este optimice la red.

Tabla 7.3 Características de la Red

LINEA	Ni	Nf	Z Nf	Q (l/s)	Longitud	p Nf (asp)
L0	0	1		274,68	3	48
L1	1	2	639,3	78,76	427,13	48
L2	2	3	634,2	20,01	93,26	55
L3	2	4	638,7	70,49	183,06	50,4
L4	4	5	639,0	65,46	18,24	50,5
L5	5	6	638,2	64,23	289,9	50
L6	6	7	623,7	27,66	220,38	48
L7	6	8	641,1	49,19	310,5	48
L8	8	9	641,3	16,42	15,9	50,8
L9	8	10	641,1	23,79	12,01	62,2
L10	1	11	642,3	220,36	199,25	48
L11	11	12	641,6	150,16	69,03	48
L12	12	13	640,7	68,22	48,67	48
L13	13	14	637,6	39,79	192,23	48
L14	14	15	634,7	53,21	175,15	48
L15	15	16	634,6	18,76	13,8	64,7
L16	15	17	632,7	39,5	146,97	48
L17	17	18	632,8	30,52	14	75
L18	12	19	642,2	114,25	224,93	48
L19	19	20	642	20,37	17,02	48
L20	19	21	642,7	98,02	81,53	48
L21	21	22	642,8	20,47	11,47	51,6
L22	21	23	644,4	94,98	206,54	48
L23	23	24	644,1	22,21	12,72	48
L24	23	25	644,5	16,52	10,13	51,9
L25	23	26	645	77,93	87,04	70,6
L26	26	27	647,1	59,66	213,96	60,5
L27	27	28	648,6	60,47	186,78	55,1
L28	28	29	648,4	18,33	24,87	49,5
L29	28	30	649,5	41,92	180,16	53,3
L30	30	31	651,8	30,74	143,76	52,6
L31	31	32	652,6	26,42	116,57	52,8
L32	32	33	652,4	17,13	23,02	48
L33	11	34	644,8	101,89	283,76	48,7
L34	34	35	647,1	83,55	150,01	48
L35	35	36	647,2	25,03	14,5	51,9
L36	35	37	646,1	70,4	223,49	48
L37	37	38	650,8	34,14	256,93	48
L38	38	39	651,7	23,55	93,74	48
L39	39	40	651,6	12,61	21,61	48
L40	37	41	644,9	48,65	113,26	51,3
L41	41	42	641,9	34,03	201,14	48
L42	42	43	646,1	20,25	155,68	48

3.4 Diseño resultante de la optimización de la Red

El diseño óptimo de la red queda descrito en la Tabla 7.4. GESTAR, diseño óptimo de la red. Según este diseño la tubería de impulsión será de fundición y 500 mm de diámetro. Las tuberías secundarias serán de fundición de 400 y 500 mm (líneas 10 y 11) y de PVC-10 de 315 mm de diámetro. El resto de tuberías de distribución tienen unos diámetros comprendidos entre 110 y 315 mm.

Las tuberías de fundición tienen una presión nominal de 25 Mpa y las de PVC van desde 6 a 10 MPa.

- El hidrante mas desfavorable es el 25 y su presión necesaria es de 48 mca.
- La presión necesaria en la cabecera es de 76,7 mca.

Todos los datos referentes a cada tramo están reflejados en la siguiente tabla:

LINEA	Ni	Nf	Z Nf	Q (l/s)	Longitud	p Nf (asp)	Velocidad (m/s)	Tubería	Diametro (mm)	Pérdida de carga (m)
L0	0	1		274,68	3	48		FD	500	0
L1	1	2	639,3	78,76	427,13	48	1,01	PVC-10	315	1,78
L2	2	3	634,2	20,01	93,26	55	1,30	PVC-10	140	1,6
L3	2	4	638,7	70,49	183,06	50,4	1,44	PVC-10	250	1,86
L4	4	5	639,0	65,46	18,24	50,5	1,33	PVC-10	250	0
L5	5	6	638,2	64,23	289,9	50	1,31	PVC-10	250	2,5
L6	6	7	623,7	27,66	220,38	48	1,38	PVC-10	160	3,15
L7	6	8	641,1	49,19	310,5	48	1,00	PVC-10	250	1,7
L8	8	9	641,3	16,42	15,9	50,8	1,73	PVC-10	110	0
L9	8	10	641,1	23,79	12,01	62,2	2,50	PVC-10	110	0
L10	1	11	642,3	220,36	199,25	48	1,12	FD	500	1,2
L11	11	12	641,6	150,16	69,03	48	1,20	FD	400	1
L12	12	13	640,7	68,22	48,67	48	1,39	PVC-10	250	0,46
L13	13	14	637,6	39,79	192,23	48	0,81	PVC-6	250	1,58
L14	14	15	634,7	53,21	175,15	48	1,69	PVC-6	200	2,59
L15	15	16	634,6	18,76	13,8	64,7	1,98	PVC-6	110	0
L16	15	17	632,7	39,5	146,97	48	1,55	PVC-6	180	2,11
L17	17	18	632,8	30,52	14	75	1,20	PVC-6	180	0
L18	12	19	642,2	114,25	224,93	48	1,47	PVC-10	315	1,8
L19	19	20	642	20,37	17,02	48	1,66	PVC-10	125	0
L20	19	21	642,7	98,02	81,53	48	1,26	PVC-10	315	0,5
L21	21	22	642,8	20,47	11,47	51,6	1,67	PVC-10	125	0
L22	21	23	644,4	94,98	206,54	48	1,22	PVC-10	315	1,2
L23	23	24	644,1	22,21	12,72	48	2,34	PVC-10	110	0
L24	23	25	644,5	16,52	10,13	51,9	1,74	PVC-10	110	0
L25	23	26	645	77,93	87,04	70,6	1,59	PVC-10	250	1
L26	26	27	647,1	59,66	213,96	60,5	1,22	PVC-10	250	1,64
L27	27	28	648,6	60,47	186,78	55,1	1,23	PVC-10	250	1,4
L28	28	29	648,4	18,33	24,87	49,5	1,93	PVC-6	110	0
L29	28	30	649,5	41,92	180,16	53,3	1,34	PVC-6	200	1,8
L30	30	31	651,8	30,74	143,76	52,6	1,21	PVC-6	180	1,3
L31	31	32	652,6	26,42	116,57	52,8	1,72	PVC-6	140	2,76
L32	32	33	652,4	17,13	23,02	48	1,80	PVC-6	110	0
L33	11	34	644,8	101,89	283,76	48,7	1,31	PVC-10	315	1,86
L34	34	35	647,1	83,55	150,01	48	1,70	PVC-10	250	2,1
L35	35	36	647,2	25,03	14,5	51,9	2,04	PVC-10	125	0
L36	35	37	646,1	70,4	223,49	48	1,43	PVC-10	250	2,27
L37	37	38	650,8	34,14	256,93	48	1,34	PVC-6	180	2,9
L38	38	39	651,7	23,55	93,74	48	1,53	PVC-6	140	1,8
L39	39	40	651,6	12,61	21,61	48	1,33	PVC-6	110	0
L40	37	41	644,9	48,65	113,26	51,3	1,55	PVC-6	200	1,44
L41	41	42	641,9	34,03	201,14	48	1,34	PVC-6	180	2,3
L42	42	43	646,1	20,25	155,68	48	1,65	PVC-6	125	0

3.5 Datos económicos

Usando los datos aportados por GESTAR y los precios unitarios de las tuberías en €/m.l. se obtienen el coste de la red de distribución y del bombeo. Los datos empleados para desarrollar los cálculos son los siguientes:

MATERIAL	P. trab. (mca)	Diámetro (mm)	Coste unitario(€/m.l.)	Longitud total(m)	Coste TOTAL (euros)
FUNDICION	250	500	185,4	202,25	37497,15
FUNDICION	250	400	126,62	69,03	8740,5786
PVC	60	PVC-6 110	10,72	106,15	1137,928
PVC	60	PVC-6 125	12,26	155,68	1908,6368
PVC	60	PVC-6 140	14,31	210,31	3009,5361
PVC	60	PVC-6 180	19,3	762,82	14722,426
PVC	60	PVC-6 200	22,48	468,57	10533,4536
PVC	60	PVC-6 250	31,15	192,23	5987,9645
PVC	100	PVC-10 110	12,81	50,76	650,2356
PVC	100	PVC-10 125	14,9	25,97	386,953
PVC	100	PVC-10 140	17,66	93,26	1646,9716
PVC	100	PVC-10 160	20,99	220,38	4625,7762
PVC	100	PVC-10 250	41,8	1711,64	71546,552
PVC	100	PVC-10 315	62,25	1223,89	76187,1525
				TOTAL	230750,65

4. ZANJAS

En este apartado se describen las características de las zanjas en las cuales se enterrarán las tuberías dimensionadas en el anterior capítulo. Las zanjas serán iguales para todos los tramos, variando únicamente sus dimensiones en función del diámetro de la tubería y de la profundidad de rasanteo.

4.1 Sección

Las paredes de la zanja tendrán un talud 1H: 3V. Además las tierras excavadas se separarán de los bordes. De esta forma se evitarán derrumbamientos.

La sección tipo de las zanjas queda representada en el Plano N° 7.1, “Detalles”.

4.2 Dimensiones

La anchura interior de la zanja será de 50 cm, superior al diámetro nominal de la tubería. Por su parte, la anchura superior será el resultado de la suma de la anchura interior y dos tercios de la profundidad de la zanja.

La profundidad de la zanja será como mínimo 110 cm mayor que el diámetro de la tubería. Su dimensión será mayor en función de los criterios seguidos en la realización del rasanteo. En caso de que tras excavar la línea de rasante queden al descubierto piedras u otros elementos, se deberá excavar por debajo de la rasante, efectuando un relleno posterior del lecho.

La profundidad y anchuras superior e inferior de la zanja en los distintos puntos de la red de distribución se muestran en los planos 6.1 a 6.4, “Perfiles”.

4.3 Relleno

La tubería se apoyará sobre una cama de arena cuidadosamente compactada y con pendiente uniforme de 10 cm de espesor.

La distancia desde la generatriz superior de la tubería hasta la superficie es de al menos 100 cm, para que se eviten así problemas de aplastamiento por el tráfico rodado o la realización de labores agrícolas profundas. Así, el relleno hasta 40 cm por encima de dicha generatriz es de material seleccionado compactado al 95% del Proctor Normal y el resto del relleno es ordinario, compactado al 100% del Proctor Normal.

El relleno se ejecutará por tongadas sucesivas de unos 10 cm con tierras procedentes de la propia excavación siempre y cuando sean de fácil compactación.

5. PIEZAS ESPECIALES

Se colocan codos, reducciones, Tes de derivación y tapones de fin de línea. Todas estas piezas serán de acero realizado a medida.

- **Codos:**

En aquellos de la red de distribución en los cuales hay un cambio de dirección que queda fuera de la tolerancia de giro que permiten las juntas de las tuberías se colocarán codos. En total se colocarán X codos de 90° y X de 45° de distintos diámetros. En la siguiente tabla se procede a describir los codos a colocar y su ubicación queda representada en el Plano N°4, “Planta de la red de distribución” y Planos 6.1 a 6.4 “Perfiles”.

TIPO DE PIEZA	DIÁMETRO (mm)	RAMAL	UNIDADES
Codo 90°	250	1.2.2	1
Codo 135°	125	1.4	1

- **Reducciones:**

En aquellos puntos de empalme entre tuberías de diferente diámetro se colocarán piezas de reducción como las que se indican en la tabla.

TIPO DE PIEZA	DIÁMETRO (mm)	RAMAL	UNIDADES
Reducción	500/315	1.1	1
Reducción	250/160	1.1	1
Reducción	250/110	1.1.1	1
Reducción	315/250	1.2	1
Reducción	180/140	1.2.1	1
Reducción	140/110	1.2.1	1
Reducción	250/200	1.3	1
Reducción	200/180	1.3	1
Reducción	315/250	1.4	1
Reducción	250/200	1.4	1
Reducción	200/180	1.4	1
Reducción	180/140	1.4	1
Reducción	140/110	1.4	1

- **Tes de derivación:**

Se hace necesaria la colocación de Tes en aquellos puntos de la red donde se producen bifurcaciones o derivaciones. La descripción de las piezas a instalar y su ubicación se detallan en la Tabla 7.8.

TIPO DE PIEZA	DIÁMETRO (mm)	RAMAL	UNIDADES
Te	315/250/140	1.1	1
Te	250/160/250	1.1.1	1
Te	250/200/180	1.2	1
Te	500/400/315	1.3 / 1.2	1
Te	400/250/315	1.3	1

- **Tapones de fin de línea:**

Al final de cada tubería se colocará un tapón de fin de línea de fundición cuyo diámetro coincidirá con el de la tubería y que quedará sujeto mediante el anclaje correspondiente. El número y características de cada uno de los tapones se detallan en la siguiente tabla.

TIPO DE PIEZA	DIÁMETRO (mm)	RAMAL	UNIDADES
Tapón fin de línea	140	1.1	1
Tapón fin de línea	110	1.1.1	1
Tapón fin de línea	160	1.1.2	1
Tapón fin de línea	110	1.2.1	1
Tapón fin de línea	125	1.2.2	1
Tapón fin de línea	180	1.3	1
Tapón fin de línea	110	1.4	1

6. EMPUJES Y ANCLAJES

Una vez montados los tubos y las piezas especiales hay que proceder a su sujeción y apoyo mediante macizos de anclaje. Dichos anclajes deben realizarse con hormigón (HM-20/P/20/Iib), a base de áridos redondeados y cemento, y dimensionarse de forma que la reacción del terreno sea mayor que 1,5 veces el valor del empuje en cada caso.

Se colocarán anclajes en los siguientes puntos de la red:

- Terminales de tubería y válvulas.
- Cambios de sección.
- Tes y derivaciones.
- Cambios de alineaciones de tubería.

6.1 Cálculo de empujes

La presión de trabajo de la tubería se define como el umbral máximo de la presión hidráulica interior (dinámica, estática o transitoria) a la cual pueden estar sometidos los tubos una vez instalados. Así pues, la presión interior real de la conducción no debe superar en ninguna situación al valor de PT de diseño, por lo que a estos efectos el proyectista habría de determinar el valor más desfavorable entre la presión estática y la dinámica transitoria pésima (máxima presión de golpe de ariete).

El empuje ejercido por cada uno de los elementos de la red que serán sujetos mediante macizos de anclaje se calculan a continuación.

6.1.1 Terminales de tubería

El empuje ejercido sobre válvulas y terminales en general tiene el valor:

$$E = PT \cdot \Omega$$

Donde:

PT: presión de trabajo en m.c.a.

Ω : es la sección en m² de la válvula o terminal

Todos los empujes ejercidos por válvulas o terminales que aparecen en esta red de distribución se indican en la tabla 7.10 que se presenta a continuación.

Ubicación	Ø Tubería (mm)	PT (m.c.a.)	Sección (m ²)	Empuje
Ramal 1.1, N0	500	81,58	0,196	16,02
Ramal 1.1, N4	250	77,94	0,049	3,83
Ramal 1.1.1. N8	250	73,74	0,049	3,62
Ramal 1.2 N11	500	80,38	0,196	15,78
Ramal 1.2, N34	315	78,52	0,078	6,12
Ramal 1.2 N35	250	76,42	0,049	3,75
Ramal 1.2.1, N38	180	73,52	0,025	1,87
Ramal 1.3, N12	400	79,38	0,126	9,98
Ramal 1.3, N14	250	77,8	0,049	3,82
Ramal 1.4, N19	315	79,38	0,078	6,19
Ramal 1.4, N26	250	74,88	0,049	3,68
Ramal 1.4, N31	180	68,73	0,025	1,75

6.1.2 Cambios de sección

El empuje originado por cambio de sección (reducciones) es:

$$E = PT \cdot (\Omega_1 - \Omega_2)$$

Donde:

Ω_1 : es la sección inicial en m² de la conducción

Ω_2 : es la sección final en m² de la conducción

Todos los empujes por cambio de sección que aparecen en esta red de distribución se indican en la tabla 7.11 que se presente a continuación.

Ubicación	PT (m.c.a.)	Diámetro 1(mm)	Sección (m ²)	Diámetro 2 (mm)	Sección (m ²)	Empuje (Tn)
N2	79,8	500	0,196	315	0,078	9,45
N6	75,44	250	0,049	160	0,020	2,19
N8	73,74	250	0,049	110	0,010	2,92
N35	76,42	315	0,078	250	0,049	2,20
N38	71,25	180	0,025	140	0,015	0,72
N39	69,45	140	0,015	110	0,010	0,41
N14	77,34	250	0,049	200	0,031	1,37
N15	74,75	200	0,031	180	0,025	0,45
N23	75,88	315	0,078	250	0,049	2,19
N28	71,84	250	0,049	200	0,031	1,27
N30	70,04	200	0,031	180	0,025	0,42
N31	68,74	180	0,025	140	0,015	0,69
N32	65,98	140	0,015	110	0,010	0,39

6.1.3 Tes y derivaciones

El empuje sobre Tes y derivaciones en general es del tipo:

$$E = PT \cdot \Omega$$

Donde:

Ω : es la sección en m² del ramal derivado

Todos los empujes ejercidos por Tes y derivaciones en general que aparecen en esta red de distribución, se indican en la Tabla 7.12 que se presenta a continuación:

Ubicación	Ø Tubería (mm)	PT (m.c.a.)	Sección (m2)	Empuje (Tn)
N2	315	79,8	0,078	6,22
N6	250	75,44	0,049	3,70
N11	500	80,38	0,196	15,78
N12	400	79,38	0,126	9,98
N37	250	74,15	0,049	3,64

6.1.4 Cambios de alineación

El empuje actuante sobre un cambio de alineación (codo) vendrá dado por la expresión:

$$E = 2 \cdot PT \cdot \Omega \cdot \text{sen} (\alpha/2)$$

Donde:

E: empuje en toneladas.

PT: presión de trabajo en m.c.a.

Ω : sección interior de la conducción en m².

A: ángulo que forma el cambio de alineación.

Todos los empujes por cambio de dirección que aparecen en esta red de distribución los indicamos en la Tabla 7.13 que esta a continuación.

Ubicación	Ø Tubería (mm)	PT (m.c.a.)	Sección (m2)	α	Empuje (Tn)
Ramal 1.2.2	250	70,41	0,049	135°	6,37
Ramal 1.4	125	75,63	0,012	90°	1,28

6.2 Dimensionado de anclajes

Los anclajes se dimensionan de tal manera que la reacción del terreno sea 1,5 veces el valor del empuje en cada caso. La reacción del terreno viene dada por la siguiente formula:

$$B = K_1 \cdot H \cdot S_1$$

Donde:

B: reacción del terreno en toneladas.

K1: es una constante de valor 6 tn/m³ para tierras de cultivo.

H: profundidad de enterramiento del tubo, en metros.

S₁: sección soporte (L·h) en metros.

$H = 3 \cdot DN$ (diámetro nominal), en metros

La forma, dimensiones y disposición de los anclajes en cada caso, deben ejecutarse de acuerdo a lo mostrado en el Plano N° 7.1, Detalles I. El hormigón utilizado es el tipo HM-20/P/20/IIb, de resistencia 200 kg/cm². De acuerdo con las dimensiones de los anclajes calculadas en la página siguiente el volumen total de hormigón empleado es 30,47 m³ [sección (m²) x longitud (m)].

A continuación (Tabla 7.14) se muestran los cálculos de las dimensiones de los anclajes para cada caso.

Nº	Ubicación	Pieza	E (Tn)	B (1,5 · E)	H (m)	S (m2)	h (m)	L (m)	DN (m)
1	N1	válvula	16,02	24,03	1,6	2,50	1,50	1,67	0,5
2	N1	válvula	16,02	24,03	1,6	2,50	0,95	2,65	0,315
3	R 1.1	TFL	1,21	1,82	1,2	0,25	0,42	0,60	0,14
4	R 1.1.1	TFL	0,7	1,05	1,1	0,16	0,33	0,48	0,11
5	R 1.1.2	TFL	1,45	2,18	1,2	0,30	0,48	0,63	0,16
6	R 1.2.1	TFL	0,66	0,99	1,1	0,15	0,33	0,45	0,11
7	R 1.2.2	TFL	0,87	1,31	1,1	0,20	0,38	0,53	0,125
8	R 1.3	TFL	1,85	2,78	1,1	0,42	0,54	0,78	0,18
9	R 1.4	TFL	0,61	0,92	1,1	0,14	0,33	0,42	0,11
10	N2	Reducción	9,45	14,18	1,4	1,69	1,50	1,13	0,5
11	N6	Reducción	2,19	3,29	1,3	0,42	0,75	0,56	0,25
12	N8	Reducción	2,92	4,38	1,3	0,56	0,75	0,75	0,25
13	N35	Reducción	2,2	3,30	1,3	0,42	0,95	0,45	0,315
14	N38	Reducción	0,72	1,08	1,2	0,15	0,54	0,28	0,18
15	N39	Reducción	0,41	0,62	1,2	0,09	0,42	0,20	0,14
16	N14	Reducción	1,37	2,06	1,2	0,29	0,75	0,38	0,25
17	N15	Reducción	0,45	0,68	1,2	0,09	0,60	0,16	0,2
18	N23	Reducción	2,19	3,29	1,3	0,42	0,95	0,45	0,315
19	N28	Reducción	1,27	1,91	1,2	0,26	0,75	0,35	0,25
20	N30	Reducción	0,42	0,63	1,2	0,09	0,60	0,15	0,2
21	N31	Reducción	0,69	1,04	1,2	0,14	0,54	0,27	0,18
22	N32	Reducción	0,39	0,59	1,2	0,08	0,42	0,19	0,14
23	N2	TE	6,22	9,33	1,5	1,04	0,75	1,38	0,25
24	N6	TE	3,7	5,55	1,4	0,66	0,75	0,88	0,25
25	N11	TE	15,78	23,67	1,7	2,32	0,60	3,87	0,2
26	N12	TE	9,98	14,97	1,6	1,56	1,20	1,30	0,4
27	N37	TE	3,64	5,46	1,4	0,65	0,95	0,69	0,315
28	R 1.2.2	Codo 90°	6,37	9,56	1,4	1,14	0,75	1,52	0,25
29	R 1.4	Codo 135°	1,28	1,92	1,1	0,29	0,38	0,78	0,125

7. HIDRANTES

De las 34 parcelas en que se divide el terreno una parte de ellas se destinará a un cultivo permanente de (vid) y el resto se establecerá una rotación de los cultivos (maíz, guisante, patata, remolacha y judía verde). Para dimensionar los hidrantes a ubicar en cada parcela, hay que considerar el cultivo de máximo consumo previsto en la parcela. De esta manera, las parcelas destinadas a cultivo no permanente se equiparán con hidrantes dimensionado según los caudales demandados por el maíz y las destinadas al cultivo de vid en función de las necesidades de dicho cultivo.

Se regara sólo durante las horas en que la tarifa eléctrica es barata. Esto supone 18 horas al día de lunes a viernes y de 24 los sábados, domingos y festivos de ámbito nacional obteniendo un total de 138 horas semanales para el riego.

Los pasos a seguir para dimensionar los hidrantes son los siguientes:

- Necesidades hídricas.
- Cálculo de la pluviometría.
- Horas semanales de riego.
- Número de sectores de riego por parcela.
- Cálculo del caudal necesario.

Una vez calculado el caudal necesario en cada parcela se elegirán los hidrantes correspondientes de acuerdo con la siguiente relación:

Tabla 7.15

CAUDAL (l/s)	Nº y TIPO DE HIDRANTE
$Q < 14$	1 hidrante de 3"
$14 \leq Q < 22$	1 hidrante de 4"
$22 \leq Q < 30$	2 hidrantes de 3"
$30 \leq Q < 44$	2 hidrantes de 4"

7.1 Parcelas con rotación de cultivos (maíz, patata, guisante, remolacha y judía verde)

Necesidades hídricas

Al tratarse de una rotación de cultivos, los hidrantes se dimensionarán para cubrir las necesidades del cultivo de mayores necesidades en el mes de mayor demanda hídrica. En este caso se trata del maíz en el mes de Julio.

Las necesidades hídricas del maíz en el mes de Julio son de 213,6 mm. Esto supone 53,4 mm / semana.

$$N = 53,4 \text{ mm / semana}$$

Pluviometría

Considerando la utilización de aspersores con una cobertura de $18 \times 18 \text{ m}^2$ y un caudal de 2050 litros / h. esto supone una pluviometría de 6,33 mm / h.

$$P = 6,33 \text{ mm/h}$$

Horas de riego semanales

Al dividir las necesidades hídricas entre la pluviometría, obtenemos 8,43 horas de riego semanales.

$$h = N / P = 53,4 / 6,33 = 8,43 / \text{semana}$$

Número de sectores

El número de sectores por parcela va a depender del número de horas en que pueda utilizarse cada hidrante. Si se piensa regar todas las parcelas a la vez se dispondrá de 138 horas semanales para abrir cada hidrante. Si solo se pueden abrir la mitad de hidrantes al mismo tiempo se dispondrá de 69 horas. Si solo se riega un tercio a la vez, se dispondrá de 46 horas de riego.

$$H = 138 \quad n = H / h = 138 / 8,43 = 16,37$$

$$H = 69 \quad n = H / h = 69 / 8,43 = 8,18$$

$$H = 46 \quad n = H / h = 46 / 8,43 = 5,45$$

Para parcelas rectangulares, la división de la parcela en seis sectores de riego permite optimizar al máximo el rendimiento y coste del sistema de riego por aspersión y su instalación.

$$\text{N}^\circ \text{ de sectores} = 6$$

Cálculo del caudal necesario

Al multiplicar la pluviometría por la superficie que ocupa cada sector obtenemos el caudal necesario en el hidrante a pie de parcela. Una vez calculado el caudal necesario en cada parcela, se deduce el tipo y número de hidrantes a instalar en la parcela.

Tabla 7.16 Hidrantes en parcelas de rotación

PARCELA	SUPERFICIE (ha)	ÁREA POR SECTOR (ha)	CAUDAL (l/s) y sector	HIDRANTES
1	11,64	1,94	34,11	2 hidrantes de 4"
2	11,67	1,95	34,20	2 hidrantes de 4"
3	10,01	1,67	29,33	2 hidrantes de 3"
5	8,08	1,35	23,68	2 hidrantes de 3"
6	8,86	1,48	25,96	2 hidrantes de 3"
7	6,50	1,08	19,05	1 hidrante de 4"
8	6,25	1,04	18,32	1 hidrante de 4"
9	6,65	1,11	19,49	1 hidrante de 4"
10	5,02	0,84	14,71	1 hidrante de 4"
11	7,62	1,27	22,33	2 hidrantes de 3"
12	9,96	1,66	29,19	2 hidrante de 3"
13	5,69	0,95	16,67	1 hidrante de 4"
14	7,96	1,33	23,33	2 hidrantes de 3"
15	7,80	1,30	22,86	2 hidrantes de 3"
17	8,56	1,43	25,09	2 hidrantes de 3"
18	6,63	1,11	19,43	1 hidrante de 4"
19	5,03	0,84	14,74	1 hidrante de 4"
20	10,53	1,76	30,86	2 hidrantes de 4"
21	9,28	1,55	27,20	2 hidrante de 3"
22	7,43	1,24	21,77	1 hidrante de 4"
23	8,31	1,39	24,35	2 hidrantes de 3"
24	6,29	1,05	18,43	1 hidrante de 4"
26	8,86	1,48	25,96	2 hidrantes de 3"
28	13,66	2,28	40,03	2 hidrantes de 4"
29	5,05	0,84	14,80	1 hidrante de 4"
30	5,79	0,97	16,97	1 hidrante de 4"
33	6,70	1,12	19,63	1 hidrante de 4"
34	8,23	1,37	24,12	2 hidrante de 3"

7.2 Parcelas con cultivo permanente de vid

Necesidades hídricas

El riego máximo de la vid será de 34,2 litros por cepa a la semana durante el mes de julio. Para un marco de 3 x 1,2 m, la necesidad hídrica será de 9,5 mm semanales.

$$N = 9,5 \text{ mm / semana}$$

Pluviometría

El caudal de un gotero es $Q_r = 4$ l/h. Se colocará un gotero por cepa, por tanto su cobertura será de $3,6 \text{ m}^2$. Como resultado tendremos una pluviometría de $1,11 \text{ mm / h}$.

$$P = 1,11 \text{ mm / semana}$$

Horas de riego semanales

Al dividir las necesidades hídricas entre la pluviometría, obtenemos 8,5 horas de riegos semanales.

$$h = N / P = 9,5 / 1,11 = 8,5 \text{ horas / semana}$$

Número de sectores por parcela

El número de sectores por parcela va a depender del número de horas en que pueda utilizarse cada hidrante. Si se piensa regar todas las parcelas a la vez se dispondrá de 138 horas semanales para abrir cada hidrante. Si solo se pueden abrir la mitad de hidrantes al mismo tiempo se dispondrá 69 horas. Si solo se riega un tercio a la vez, se dispondrá de 46 horas de riego.

$$\begin{array}{ll} H = 138 & n = H / h = 138 / 8,5 = 16,23 \\ \mathbf{H = 69} & \mathbf{n = H / h = 69 / 8,5 = 8,11} \\ H = 46 & n = H / h = 46 / 8,5 = 5,41 \end{array}$$

En este caso, atendiendo a las horas de riego se podrían dividir las parcelas en ocho sectores. Sin embargo, un número de sectores tan alto aumentaría mucho el coste del equipamiento en parcela. Por lo general, para la vid se establece una superficie mínima por sector de 2 hectáreas. Dividir las parcelas en cuatro sectores permitirá un ahorro importante en equipamiento en parcela sin que tenga que utilizarse un hidrante mayor debido al aumento de caudal.

$$\mathbf{N^\circ \text{ de sectores} = 4}$$

Cálculo del caudal necesario

Al multiplicar la pluviometría por la superficie que ocupa cada sector obtenemos el caudal necesario en el hidrante a pie de parcela.

Tabla 7.17 Hidrantes en parcelas con cultivo de vid

PARCELA	SUPERFICIE (ha)	ÁREA POR SECTOR (ha)	CAUDAL (l/s) y sector	HIDRANTES
4	10,68	2,67	8,23	1 hidrante de 3"
16	6,75	1,69	5,20	1 hidrante de 3"
25	8,13	2,03	6,27	1 hidrante de 3"
27	7,14	1,79	5,50	1 hidrante de 3"
31	6,03	1,51	4,65	1 hidrante de 3"
32	6,5	1,63	5,01	1 hidrante de 3"

En el Plano N° 4, “Planta de la red de distribución” se indica la ubicación de los hidrantes y en el Plano 7.2 se representa un hidrante en detalle.

8. VALVULERÍA

A lo largo de toda la red de distribución se instalan ventosas, desagües y válvulas de corte protegidos por arquetas de hormigón.

- **Válvulas de corte:** se coloca una válvula de corte en cada bifurcación del ramal 1 (ramales 1.1 y 1.2), también se instalarán en la bifurcación del ramal 1.2 con el 1.3 y del 1.3 con el 1.4. De esta manera, en caso de avería en cualquiera de los ramales, se podrá cerrar éste y los otros ramales pueden seguir suministrando agua. Se instalarán válvulas de corte de compuerta de los siguientes diámetros.

Tabla 7.18 Válvulas de corte

TIPO DE PIEZA	DIÁMETRO (mm)	RAMAL	UNIDADES
Válvula de corte	315	1.1	1
Válvula de corte	500	1.2	1
Válvula de corte	315	1.2 intersecc 1.3	1
Válvula de corte	400	1.3	1
Válvula de corte	315	1.4	1

- **Desagües:** su función es servir para vaciar la red cuando se precise. Se disponen en los puntos bajos de la red. Su diámetro es función del de la tubería en la que se sitúan y de la longitud del tramo que vacíen. En total se colocarán 7 desagües de 100 mm de diámetro y 5 de 80 mm. La ubicación de los mismos se indica en la siguiente tabla y se puede apreciar en el Plano N° 4 “Planta de la red de distribución” y en los perfiles de los distintos ramales, Planos del 6.1 al 6.3. Las características de este elemento se representan en el Plano N° 7.2 “Detalles II”.

Tabla 7.19 Desagües

TIPO DE PIEZA	DIÁMETRO (mm)	RAMAL	UNIDADES
Desagüe	80	1.1	1
Desagüe	80	1.1.1	1
Desagüe	80	1.1.2	1
Desagüe	100	1.2	1
Desagüe	100	1.2.1	1
Desagüe	100	1.2.2	1
Desagüe	80	1.2.2	1
Desagüe	100	1.3	1
Desagüe	80	1.3	1
Desagüe	100	1.4	2
Desagüe	100	1.4	1
Desagüe	100	1.4	1

- **Ventosas:** se colocarán ventosas trifuncionales automáticas. Sus funciones son evacuar durante el proceso de llenado de aire encerrado en las conducciones y permitir la entrada del mismo en el vaciado. También tienen como función eliminar las burbujas o bolsas de aire ocluido que se pueden formar con la conducción en servicio. Como en el caso de los desagües, su tamaño depende del diámetro y la longitud del tramo de tubería sobre el que actúan. Se colocará una ventosa cada 700 metros de longitud de tubería aproximadamente. Se colocarán ventosas en los puntos altos de la red. El número y ubicación de las ventosas se indica a continuación en la **Tabla 7.20**.

TIPO DE PIEZA	DIÁMETRO (mm)	RAMAL	UNIDADES
Ventosa	80	1.1	1
Ventosa	80	1.1.1	1
Ventosa	80	1.2	1
Ventosa	50	1.2.1	1
Ventosa	80	1.3	1
Ventosa	100	1.4	1
Ventosa	80	1.4	1

La distribución de estos elementos puede verse en el Plano N° 4 “Planta de la red de Distribución” y en los perfiles de los distintos ramales, Planos del 6.1 al 6.3. Su representación se puede ver en el Plano N° 7.2, “Detalles II”.

9. ARQUETAS

Los elementos de la red como ventosas, válvulas, desagües e hidrantes, se colocarán en el interior de arquetas con el objetivo de protegerlos de posibles accidentes que impidan su correcto funcionamiento y el de la red.

Las arquetas se instalan sobre dos perfiles laminados que están anclados al terreno, de manera que la inclinación del eje vertical no supere el límite establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas de este Proyecto. Así se evita que la arqueta se incline como consecuencia del diferente asentamiento.

Se colocan arquetas prefabricadas de hormigón de 100 cm de diámetro interior, 10 cm de espesor y tapa de fundición gris de 120 cm de diámetro. La cama es de gravilla, de 20 cm de profundidad. Sobresalen del suelo 60 cm y su profundidad es variables en función de la profundidad de enterramiento del elemento que protejan. El número total de arquetas a colocar es de 59.

En el punto en que el ramal 0 se deriva en dos se colocará un arquetón prefabricado de hormigón ligeramente armado, de forma cuadrada de 130 cm de lado y de 160 cm de altura, que sobresaldrá 60 cm.

Ambos tipos de arquetas se representan en el Plano N° 7.2, “Detalles II”.

ANEJO N°9

DISEÑO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

ÍNDICE

1.- Introducción	3
2.- Grupo de bombeo	4
2.1 Caudal de bombeo	4
2.2 Altura manométrica	5
2.3 Curva resistente de la instalación	5
2.4 Altura manométrica por rodete	8
2.5 Potencia	8
2.6 Condición de no cavitación	9
2.7 Características de los elementos del grupo de bombeo	10
3.- Pozo de aspiración.....	12
3.1 Diseño del pozo	12
3.2 Cálculos mecánicos	12

1. INTRODUCCIÓN

Para inyectar en la red de distribución el agua necesaria se utiliza un bombeo desde el pozo sito en la caseta de bombeo. La captación se realiza sobre el acuífero del Oja y el punto donde se ubica el pozo está a 639 metros sobre el nivel del mar. El pozo cuenta con todos los permisos requeridos para la captación del agua necesaria para regadío. De acuerdo con los ensayos realizados no impone limitaciones de caudal de bombeo para este proyecto ya que el acuífero presenta una alta transmisividad.

Para diseñar el grupo de bombeo de la estación se tiene en cuenta el caudal de bombeo máximo requerido, así como la altura manométrica total a impulsar. Una vez elegidos los equipos apropiados de entre las alternativas existentes, se estudian aspectos técnicos como la potencia requerida, la curva de resistencia de la instalación, el recorte de rodete o la condición de no cavitación. Así mismo se describen las características de las bombas, los motores y el resto de elementos que se deben instalar en la estación de bombeo.

En este anejo se diseña el pozo de aspiración desde el cual se capta el agua. El diseño se centra en la determinación de la forma y el tamaño del pozo. Los cálculos mecánicos de la pared del pozo se realizan de acuerdo con el método de “las líneas de rotura” propuesto por Jiménez Montoya en “El hormigón armado” (tomo I).

En la estación de bombeo irán elementos como: válvula de compuerta, el caudalímetro, el manómetro, el armario de baja tensión y las baterías de la instalación solar fotovoltaica.

La estación de bombeo, así como todos los elementos que la componen están representados en los Planos 8.1 “Estación de bombeo I, pozo”, y 8.2 “Estación de bombeo II).

2. GRUPO DE BOMBEO

A continuación se siguen los pasos para dimensionar el grupo de bombeo.

2.1 Caudal de bombeo

El caudal de bombeo para regar una superficie se calcula multiplicando el caudal ficticio continuo por la relación entre el tiempo total y el tiempo de riego.

Así pues, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q_b = q \cdot S \cdot (168 / hb)$$

Donde:

Q_b : es el caudal de bombeo.

q : es el caudal ficticio continuo (l/ha y seg.).

S : superficie total de riego (ha).

hb : horas de bombeo semanales. Las mismas que horas de riego semanales al tratarse de bombeo directo.

El resultado es el siguiente:

$$Q_b = 0,62 \cdot 269,3 \cdot 168/138 = 203,26 \text{ l / seg} = 0,203 \text{ m}^3 \text{ seg} = 731,75 \text{ m}^3 / \text{h}$$

En la práctica no se van a abrir todos los hidrantes a la vez durante las 138 horas sino que se van a regar solo la mitad de las parcelas a la vez (parcelas pares durante 69 horas e impares durante las 69 horas restantes). De esta manera podemos calcular cual será el bombeo necesario en cada caso.

- Hidrantes impares abiertos

$$0,62 \text{ l/ha} \cdot 128,22 \text{ ha} \cdot 168/69 = 193,55 \text{ l/seg} = 0,193 \text{ m}^3/\text{seg}$$

- Hidrantes pares abiertos

$$0,62 \text{ l/ha} \cdot 141,08 \text{ ha} \cdot 168/69 = 212,97 \text{ l/seg} = 0,213 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Se observa que hay una pequeña diferencia entre los caudales de bombeo calculados para las distintas situaciones. Este caudal es algo superior al caudal de diseño de la red y por tanto dimensionaremos la red conforme a este último dato.

El caudal máximo de bombeo será:

$$Q = 0,213 \text{ m}^3/\text{s} = 766,8 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \text{estimaremos } 770 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_b = 770 \text{ m}^3 / \text{h}$$

2.2 Altura manométrica

La altura manométrica total a impulsar se obtiene sumando:

- Pérdidas de carga en el sistema de distribución:	15,6 mca
- Pérdidas necesarias en el hidrante desfavorable:	48 mca
- Pérdidas locales (7% de lo anterior):	4,88 mca
- Pérdidas en la estación de bombeo (estimación):	13,1 mca

TOTAL: 81,58 m.c.a.

$$Q_b = 770 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Hay que impulsar en caudal de 770 m³/h con una presión de 81,58 m.c.a. Para ello se colocarán dos bombas centrifugas verticales modelo VG 143 de la casa IDEAL. De acuerdo con el catalogo de esta casa comercial las necesidades de bombeo de este proyecto se encuentran dentro del campo de trabajo de las citadas bombas.

Para conocer el punto de funcionamiento del sistema por el método grafico en primer lugar debemos trazar la curva resistente de la instalación. El punto de funcionamiento será la intersección de esta curva con la curva característica Q-H de la bomba.

2.3 Curva resistente de la instalación.

La curva resistente de la instalación representa la altura de energía que debe tener el fluido, expresada en función del caudal, para cumplir las necesidades requeridas en cada momento. Cumple la ecuación:

$$H = A + (B \cdot Q^2)$$

Conociendo el valor de H y Q en dos puntos se calcula A y B.

El primer punto es el de máxima exigencia del sistema, es decir, cuando están funcionando a la vez el máximo numero de hidrantes posible:

- $Q_1 = 770 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_1 = 81,58 \text{ m.c.a.}$

El segundo punto es el de minima exigencia del sistema, cuando este funcionando solo el hidrante más favorables del sistema. Se trata del hidrante situado en la parcela 13:

- $Q_2 = 245,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_2 = 52,06 \text{ m.c.a.}$

Se calculan A y B, y la ecuación de la curva resistente queda de la siguiente forma:

$$H = 49,94 + 0,000035 \cdot Q^2$$

Con esta ecuación se pueden obtener tantos puntos de la curva como sea preciso para dibujarla y poder conocer el punto de intersección de ésta con la curva característica Q-H de la bomba.

Puntos que pertenecen a la curva resistente de la instalación.

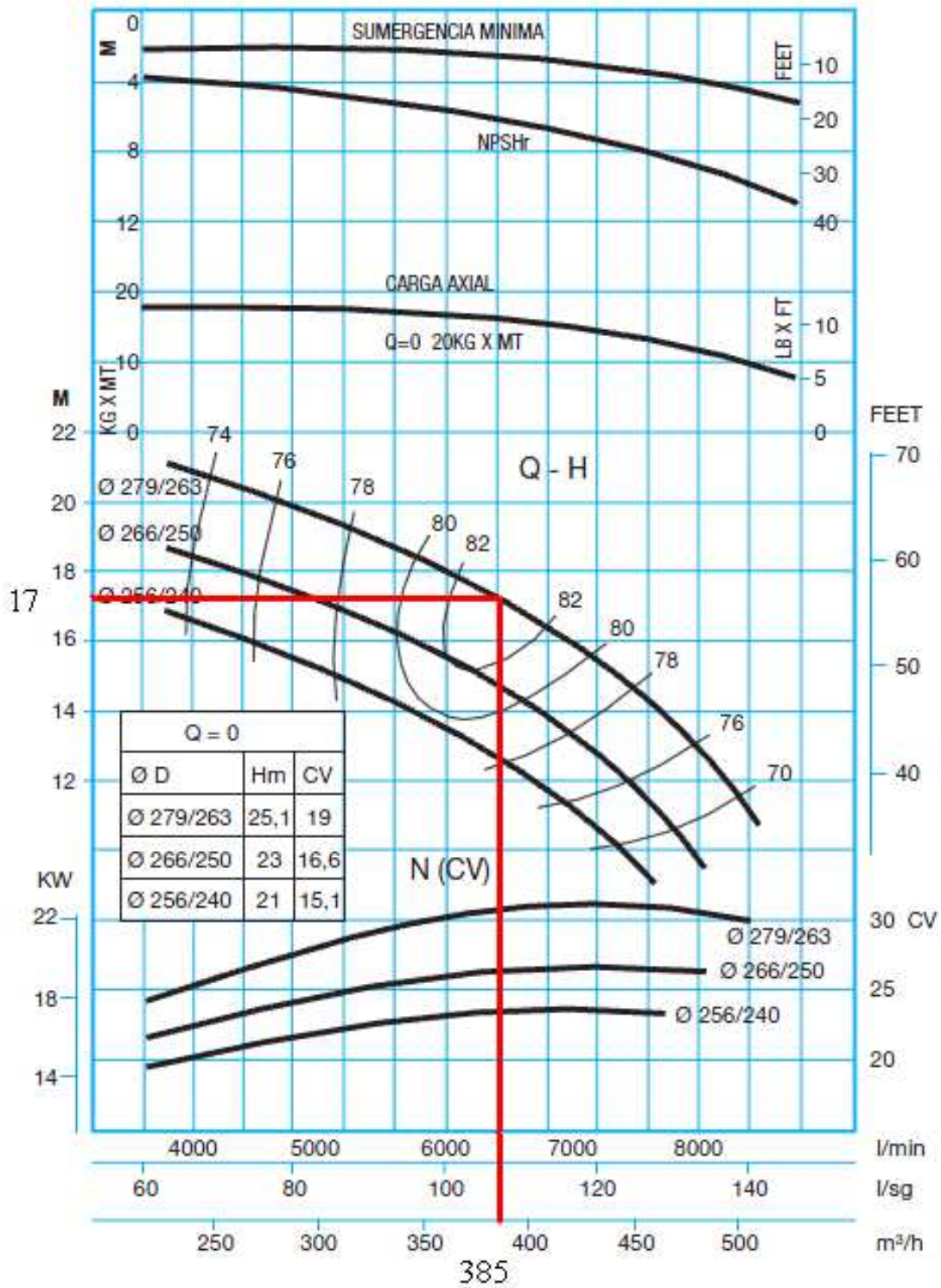
PUNTO	CAUDAL (m3/h)	H (m)
1	0	49,94
2	35	49,98
3	70	50,11
4	105	50,33
5	140	50,63
6	175	51,01
7	210	51,48
8	245	52,04
9	280	52,68
10	315	53,41
11	350	54,23
12	385	55,13
13	420	56,11
14	455	57,19
15	490	58,34
16	525	59,59
17	560	60,92
18	595	62,33
19	630	63,83
20	665	65,42
21	700	67,09
22	735	68,85
23	770	70,69

En la página siguiente se representa la curva de resistencia de la instalación y se puede apreciar su intersección con la curva Q-H de la bomba elegida.

VG 143

1389

1450 RPM



2.4 Altura manométrica por rodete

El caudal será suministrado por dos bombas de iguales características, $770 \text{ m}^3/\text{h} / 2 = 385 \text{ m}^3/\text{h}$ cada una. Como puede apreciarse en la imagen anterior, para el caudal de $385 \text{ m}^3/\text{h}$ y con un rodete de $\varnothing 279/263$, implica que necesitaremos 5 rodetes para impulsar los 81,58 m.c.a necesarios

$$81,58 \text{ m.c.a.} / 17 = 4,8 \approx 5 \text{ rodetes}$$

El rendimiento de la bomba atendiendo al gráfico es de 82%.

2.5 Potencia

La potencia que deberán cada uno de los motores de las dos bombas instaladas se calcula mediante la fórmula:

$$P_n = (Q_{bu} \text{ (l/s)} \cdot H) / (75 \cdot \gamma)$$

$$P_n = (106,94 \cdot 81,58) / (75 \cdot 1) = 116,33 \text{ CV}$$

Donde:

P_n : potencia nominal suministrada por la bomba en CV.

Q_{bu} . Caudal de bombeo por bomba (l/s).

H: altura de bombeo en m.c.a.

γ : densidad del agua

La potencia absorbida por cada bomba es:

$$P_{abs} = P_n / \eta$$

$$P_{abs} = 116,33 / 0,82 = 141,86 \text{ CV} \rightarrow \text{se elige un motor de 200 CV}$$

Se eligen motores algo más potentes para poder suministrar si se necesita más caudal del exigido en primer momento aumentando la velocidad de giro de los motores mediante un variador de frecuencia. Además el variador de frecuencia sirve para optimizar las condiciones de funcionamiento de los motores en cada momento.

Dos motores de 200 CV superan la potencia necesaria de $141,86 \times 2 = 283,72 \text{ CV}$, por tanto se garantiza que los motores podrán suministrar la potencia requerida para elevar el agua.

2.6 Condición de no cavitación

Se entiende por cavitación la vaporización de líquido circulante a causa del descenso local de presión hasta alcanzar la tensión de vapor a la temperatura a la que se encuentre el líquido (en bombas la zona más crítica es el oído del rodete) y posterior reabsorción de las bolsas de vapor formadas cuando éstas alcanzan zonas de presión mayor. La aparición de este fenómeno produce efectos perjudiciales: disminución de la sección útil de flujo debido a la aparición de burbujas, solicitaciones irregulares en el interior del equipo. Ello se traduce en un deficiente funcionamiento y acortamiento de la vida útil de la instalación. Por tanto, es necesario prevenir su aparición, evitando que se trabaje a bajas presiones.

- Ecuación de la energía entre la superficie del agua en el pozo y la entrada al rodete.

$$\begin{array}{ccccccc} & & H_a = H_b + h_{ab} & & & & \\ (P_a / \gamma) + z_a + (v_a^2 / 2g) & = & (P_b / \gamma) + z_b + (v_b^2 / 2g) + h_{asp} & & & & \\ Z_a = 0 & & v_a^2 = 0 & & h_{ab} = h_{asp} & & \end{array}$$

- Ecuación de la energía entre la entrada al rodete y el oído de este.

$$P_c / \gamma = P_b / \gamma + h_{bc}$$

Al combinar ambas ecuaciones se deduce:

$$P_c / \gamma = (P_c / \gamma) - [z_b + (v_b^2 / 2g) + h_{asp}] + h_{bc}$$

Se introduce la condición de no cavitación en esta última ecuación:

$$P_c / \gamma > P_v / \gamma$$

$$v_b^2 / 2g + h_{bc} = (P_a / \gamma) - z_b + (P_v / \gamma) + h_{asp}]$$

Esto es:

$$NPSH_{req} = NPSH_{dis}$$

$$(P_c / \gamma) - [z_b + (v_b^2 / 2g) + h_{asp}] = NPSH_{req}$$

$$z_b = [(P_a - P_v) / \gamma] - h_{asp} - NPSH_{req}$$

$NPSH_{req} = 5,5$ m.c.a. (Altura positiva neta requerida, dato de la bomba)

$P_a = 1$ atm = 10,33 m.c.a. (presión atmosférica)

$P_v = 0,238$ m.c.a. (presión de vapor a 20°C)

h_{asp} (perdidas de carga en aspiración) = 5% · (altura del pozo + pérdidas válvulas cierre y pie) = $0,05 \cdot (11 + 6) = 0,85$

$z_b = 10,33 - 0,238 - 0,85 - 5,5 = 3,74$ m

La altura de aspiración máxima para que no se produzca cavitación será de 3,74 m.

Esto supone que haya una profundidad de agua en el pozo de 7,26 m.

2.7 Características de los elementos del grupo de bombeo

Las características de los distintos elementos que conforman el grupo de bombeo se describen a continuación.

2.7.1 Características de la bomba

Se instaurarán dos bombas con las siguientes características:

- Tipo: centrifuga vertical
- Caudal máximo: 420 m³/h
- Altura manométrica máxima: 96 m.c.a.
- Rendimiento: 82 %
- Velocidad de funcionamiento: 1450 rpm
- Número de fases: 6
- Material del rodete: acero
- Peso rodete más eje: 17 kg / fase
- Longitud: 1205 + 940 + 2858 mm
- Diámetro de aspiración / impulsión (mm): 345 / 250

2.7.2 Características del motor

Se instalarán dos motores con las siguientes características:

- Cabezal Standard eléctrico tipo 8201 L
- Ø impulsión: 250 mm
- Carga axial: 3600 Kg.
- Potencia: 200 CV
- Velocidad: 1450 rpm
- Caudal máximo: 420 m³/h
- Presión máxima: 150 m.c.a.
- Lubricación: aceite-grasa
- Refrigeración: aire
- Soporte principal: hierro fundido
- Ø máximo eje acoplamiento: 50 mm. Material acero inox. F 312
- Rodamientos: radial 6220, axial 29416
- Cajas prensa: 816, hierro fundido.

- Cojinete: bronce 85-5-5-5

2.7.3 Otros elementos

Al margen de las bombas y motores se hace necesaria una serie de elementos para completar la instalación. Estos elementos se describen a continuación:

Válvula de pie con colador

La válvula de pie en realidad es una válvula anti retorno, instalada en la base de la tubería de aspiración, con la misión de impedir el vaciado de la tubería, al objeto de no tener que cebar la bomba en el subsiguiente arranque. La alcachofa (colador) se trata de un cilindro perforado de acero galvanizado en caliente, que impide el paso a la tubería de aspiración de sólidos por el agua que puedan dañar el rodete de la bomba. La que se monta en este caso tiene Ø 250 mm y 550 mm de altura.

Columna de aspiración

Se trata de una tubería de fundición dúctil de 5 mm de espesor, 205 mm de diámetro y 9 metros de longitud.

Válvula de cierre

Va montada en la tubería de aspiración y permite tener la posibilidad de desmontar la bomba en caso necesario. Se trata de una válvula de compuerta.

Válvula de retención

Se trata de una válvula anti-retorno que evita la entrada de agua a la bomba en sentido contrario al de bombeo. Se coloca seguida de la bomba.

Desagüe

Sirve para vaciar de agua la tubería que queda por encima de la válvula de retención. Será de X mm de diámetro.

Manómetro y toma de muestras

Mide la presión de bombeo y para tomar muestras del agua bombeada.

Caudalímetro

Este elemento nos proporciona el dato de caudal de bombeo en cada momento.

Válvula de compuerta

En caso de avería de alguno de los elementos anteriores se podrá cerrar esta compuerta para proceder a reparar el elemento sin necesidad de vaciar toda la red.

Ventosa

Se colocará una ventosa de 100 mm de diámetro para evacuar el aire existente en la tubería cuando comience el bombeo.

3. POZO DE ASPIRACIÓN

El grupo de bombeo se localizará sobre una plataforma de hormigón armado construida encima del pozo. A continuación se describe el diseño del pozo y los cálculos mecánicos del mismo.

3.1 Diseño del pozo

El pozo de aspiraciones construye en el ya existente. Tendrá una profundidad de 11 metros y su sección será circular de 3 metros de diámetro. Se construirá mediante anillos de hormigón armado perforados para permitir la entrada del agua en el pozo. Una vez colocados los anillos de hormigón el espacio que quede libre por fuera del pozo se rellenará con gravilla.

En el Plano Nº 8.1, “Estación de bombeo I, pozo”, se representa el pozo de bombeo tal y como se ha diseñado.

3.2 Cálculos mecánicos

A continuación se exponen los cálculos mecánicos realizados para dimensionar el pozo de aspiración

3.2.1 Dimensionamiento de la solera de bombas

Sobre el pozo de bombas se colocará una solera de hormigón armado sobre la cual se colocarán las dos bombas.

Las acciones a considerar para dimensionar esa solera son las siguientes:

- Sobrecarga de uso en solera de bombas: $7\text{m} \times 4\text{m} \times 0,1\text{ T/m}^2 = 2,8\text{ T}$
- Conjunto bomba motor: $2 \times 1\text{ T} = 2\text{ T}$
- Solera de bombas: $7\text{m} \times 4\text{m} \times 0,25\text{m} \times 2,5\text{ T/m}^3 = 17,5\text{ T}$

$$\underline{\text{TOTAL}} = \underline{\underline{22,3\text{ T}}}$$

La carga total sobre la solera es de 22,3 T, por tanto la carga máxima por unidad de superficie es:

$$q_{\text{máx}} = 22,3\text{ T} / 28\text{ m}^2 = 0,80\text{ T} / \text{m}^2$$

Para el cálculo de las armaduras se considera la solera como una placa rectangular de 7 x 4 m² empotrada en todo su contorno y con carga uniforme.

$$m_a = m_b = 0,001 \cdot k \cdot q_{\text{máx}} \cdot a^2 = 0,052 \cdot 0,80\text{ T} / \text{m}^2 \cdot 28\text{ m}^2 = 1,16\text{ Tm}$$

K: coeficiente obtenido por el método de Jiménez Montoya. K = 52

Para obtener el momento de cálculo hay que mayorar por 1,6 el valor de m_a.

$$M_d = 1,16 \text{ Tm} \cdot 1,6 = 1,85 \text{ Tm}$$

Se considera una solera de 20 cm de espesor de hormigón HA-25/B/25/IIA con un mallazo intermedio de 20 x 20 cm y de 5 mm de diámetro, el cual aguantará perfectamente.

3.2.2 Dimensionamiento de las paredes del pozo

Las acciones verticales transmitidas por la solera de bombas con perfectamente admisibles por las paredes del pozo.

Las acciones verticales a considerar son la presión ejercida por el terreno y por el agua. En primero lugar se calcula la presión máxima por unidad de superficie debido al empuje del terreno, para lo cual se deben tener en cuenta las características del terreno.

Características del suelo:

- $\gamma_s = 1,60 \text{ Tn} / \text{m}^3$
- δ (ángulo de rozamiento muro-terreno) = 0° (terreno anegado)
- β = ángulo de talud de terreno = 0°
- Angulo de inclinación del muro = 0°
- $\lambda_h = 0,49$ (coeficiente de empuje activo horizontal, determinado de las tablas del CTE “Documento básico de cimientos”).

La presión máxima por unidad de superficie es:

$$q = q_{\text{suelo}} + q_{\text{agua}} = \gamma_s \cdot h \cdot \lambda_h + \gamma_a \cdot h \cdot \gamma_a$$

$$q = 1,60 \text{ Tn} / \text{m}^3 \cdot 11 \cdot 0,49 + 1 \text{ Tn} / \text{m}^3 \cdot 7,26 \cdot 1 = 15,88 \text{ Tn} / \text{m}^2$$

La construcción del pozo se resolverá mediante anillos prefabricados de hormigón armado de 3 m de diámetro, 2,4 m de longitud y 25 cm de espesor, con 45 taladros de 3 cm al tresbolillo. Serán del tipo HINCA - HA - CLASE V, de la casa “Grupo Forte”. De acuerdo con la documentación técnica del fabricante, las cargas de fisuración y rotura son de 18 y 22 T / m² respectivamente, por lo que la seguridad de las paredes está garantizada.

ANEJO N°10

DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

ÍNDICE

1.- Introducción	3
2.- Descripción del proyecto.....	3
3.- Tipología de las instalaciones	4
4.- Efecto fotovoltaico, células fotovoltaicas	4
4.1 Componentes	5
4.2 Almacenamiento de energía. Baterías	6
4.3 Reguladores y acondicionamiento de potencia	7
4.4 Estructuras y accesorios	8
4.5 Ubicación y sombras	8
5.- Dimensionamiento de la instalación	9
5.1 Potencia necesaria.....	9
5.2 Baterías	11
5.3 Paneles solares.....	11
5.4 Instalación de los paneles	14

1. INTRODUCCIÓN

Una instalación fotovoltaica tiene como objetivo producir energía eléctrica a partir de la energía solar. Esta generación de energía eléctrica, sin emisión de contaminantes, se produce como resultado de la captación directa de energía solar y mediante la intervención del llamado efecto fotovoltaico.

Los módulos fotovoltaicos, formados por células fotovoltaicas, son los dispositivos que transforman directamente la radiación solar en energía eléctrica en corriente continua. La batería es el componente que almacena la energía eléctrica generada por los módulos Fotovoltaicos por el carácter aleatorio de la energía solar, en caso de no ir conectada la instalación a la red. El regulador es el que controla el proceso de carga y, en ocasiones, el de descarga de la batería. Y finalmente es el inversor el que transforma la corriente continua en corriente alterna a 220 V y 50Hz.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tiene por objeto abastecer energía renovable para que se utilice de diversas formas: alumbrado interior de la estación de bombeo, alumbrado exterior de la estación de bombeo y poder regar parte de las parcelas si las averías continúan mas que el tiempo entre dos riegos sucesivos. Será una fuente de energía limpia que siempre estará disponible para la comunidad de regantes, los cuales harán uso de ella según las circunstancias.

Los paneles solares se sitúan en una parcela céntrica de la superficie que se transformará en regadío. Poseen buen acceso desde el camino y no presentan apenas sombreamientos ya que no hay obstáculos que impida una correcta irradiación

3. TIPOLOGÍA DE INSTALACIONES

Los distintos tipos de configuraciones de instalaciones fotovoltaicas se pueden clasificar en dos grandes grupos de instalaciones:

- *Instalaciones fotovoltaicas aisladas de la red:* cuyo objeto es satisfacer total o parcialmente la demanda de energía eléctrica en un lugar determinado donde no existe red eléctrica convencional. Las aplicaciones más habituales suelen ser las de bombeo de agua y las de electrificación de viviendas rurales, aunque existen otras muchas aplicaciones en telecomunicaciones, señalizaciones, juguetería, etc.
- *Instalaciones fotovoltaicas de conexión a red:* tienen como objetivo fundamental generar energía eléctrica, e inyectarla en su totalidad a la red eléctrica de distribución. Estas instalaciones se suelen ubicar en tejados o estructuras fotovoltaicas en edificios, o a modo de grandes centrales de generación fotovoltaica como son los denominados “huertos solares”.

Otras instalaciones, cuyo número es notablemente inferior a las anteriores, son las instalaciones mixtas, en las que se complementa una instalación fotovoltaica aislada con otro tipo de recurso energético como pueden ser los grupos electrógenos o aerogeneradores.

Este tipo de instalación será la utilizada en este proyecto. Se dispondrá de una serie de módulos fotovoltaicos que suministrarán un porcentaje de la energía necesaria para las acciones mencionadas anteriormente y el resto de energía vendrá de la instalación eléctrica.

4. EFECTO FOTOVOLTAICO. CÉLULAS FOTOVOLTAICAS

La transformación de la radiación solar en energía eléctrica se realiza mediante un dispositivo denominado célula fotovoltaica. El proceso que realiza esta transformación se denomina efecto fotovoltaico, y se produce cuando la radiación solar incide sobre un material semiconductor.

Las células fotovoltaicas están formadas fundamentalmente por silicio. Este material es modificado químicamente para dar lugar a dos estructuras eléctricamente distintas entre sí, semiconductor tipo p y semiconductor tipo n. Una vez que estos elementos se ponen en contacto, y se expone a la radiación solar, los fotones que transportan la energía de la luz solar, al incidir sobre ellos, hacen que generan una corriente eléctrica, convirtiendo así la célula fotovoltaica en una pequeña pila generadora de energía eléctrica.

La corriente eléctrica generada será proporcional a la irradiancia incidente, (ya que al aumentar la irradiancia aumenta el número de fotones), y dependerá también de otros parámetros (temperatura de la célula, temperatura ambiente, velocidad y dirección del viento, etc.), siendo, por tanto, el funcionamiento de la célula muy variable.

La curva de funcionamiento I-V de la célula fotovoltaica es la que marca sus características eléctricas, en ella se ven relacionados los siguientes parámetros:

- *intensidad de corriente de cortocircuito* (I_{sc}), que se generaría si se cortocircuitaran los bornes de la célula.
- *tensión de circuito abierto* (V_{oc}), que es la propia tensión en bornes de la célula.
- *punto de máxima potencia de la curva*, es aquél en el que la célula produce la máxima potencia, siendo su magnitud igual al producto de la intensidad y tensión máximas. La potencia máxima que puede alcanzar la célula en condiciones estándar se le denomina potencia pico, y su unidad de medida es el Watio pico (Wp).

Con objeto de poder comparar las curvas características eléctricas de las distintas células fotovoltaicas existentes en el mercado se definen unas condiciones estándar de medida, que son: irradiancia de 1000 W/m², 25° C en célula y velocidad del viento de 1 m/s. En estas condiciones, los valores de la célula suelen ser los siguientes:

$$I_{sc} \sim 3 - 3,5 \text{ A} \quad V_{oc} \sim 0,6 - 0,7 \text{ V}$$

Las tecnologías de fabricación de células fotovoltaicas de silicio dan lugar a células de silicio monocristalino y policristalino, que son las más utilizadas en las aplicaciones que nos ocupan.

4.1 Componentes.

4.1.1 Módulo fotovoltaico. Campo fotovoltaico

La unión eléctrica de las células fotovoltaicas da lugar a los módulos fotovoltaicos, que no son más que un conjunto de células (36-72) fotovoltaicas conectadas entre sí, de modo que son capaces de generar una corriente eléctrica a partir de la incidencia de la luz solar. Ésta corriente eléctrica es generada a baja tensión (12-48 V) y en corriente continua.

Las partes principales de un módulo fotovoltaico son:

- *Vidrio*: vidrio templado con un alto coeficiente de transmisividad a la radiación incidente (del orden del 95%).
- *Cubierta posterior*: lámina delgada opaca de un polímero (normalmente Tedlar). En algunas aplicaciones en conexión a red, para una mejor integración en la cubierta o fachadas de edificios se suele colocar un polímero transparente con otro vidrio.
- *Encapsulante*: para poder ensamblar correctamente el módulo, se utiliza otro polímero transparente.
- *Marco y caja de conexiones*: perfiles de aluminio, sellados, situando la caja de conexiones en la cara posterior del módulo.

Todo el conjunto debe estar aislado del exterior y también eléctricamente.

Los módulos fotovoltaicos actualmente se comercializan con potencias entre los 50-200 Wp, aunque algunos fabricantes ofrecen módulos con potencias picos superiores. En términos generales sus tamaños oscilan entre 0,5 y 1 m² y su durabilidad se estima en más de 30 años.

El campo fotovoltaico lo forman uno o más módulos fotovoltaicos conectados entre sí. La conexión de estos módulos puede ser en serie o en paralelo, así como combinaciones de ambas conexiones, en función de las características eléctricas que se deseen obtener a la salida del campo fotovoltaico (I,V).

La tensión e intensidad de salida del campo fotovoltaico vendrán dadas por:

- La suma de las tensiones de los módulos y la intensidad de un módulo, si están conectados en serie.
- La suma de las intensidades de los módulos y la tensión de un módulo, si están conectados en paralelo.

4.2 Almacenamiento de energía eléctrica. Baterías

Dada la aleatoriedad de la intensidad de la radiación solar, y que la demanda de energía eléctrica no tiene porqué coincidir temporalmente con las horas de radiación solar, es imprescindible disponer de un acumulador de energía o batería que almacene la energía eléctrica generada por el campo fotovoltaico, asegurando así el suministro para la demanda para la que se haya dimensionado la instalación.

La capacidad de almacenamiento de las baterías es variable y puede proporcionar la autonomía necesaria para los días sin radiación solar.

Las baterías que se utilizan para las instalaciones fotovoltaicas son las baterías estacionarias, concretamente baterías de plomo-ácido.

En la siguiente tabla se aportan los datos estándar de los dos tipos de batería más utilizados en instalaciones fotovoltaicas.

	Plomo-ácido	Níquel-cadmio
Temperatura de operación (°C)	Ambiente	
Rendimiento energético (%)	80	60-75
Autodescarga (%/mes)	2-15	3-10
Ciclos de vida (ciclos)	1500-2000	1500-3000
Vida (años)	5-10	5-15
Electrolito	H ₂ SO ₄	KOH
Funcionamiento	Electrodos sólidos	

La inclusión de baterías en una instalación fotovoltaica permite fijar una tensión de referencia de funcionamiento de las mismas, estableciéndose así un punto de trabajo óptimo del campo fotovoltaico, y, por otra parte, permite soportar puntas de consumo superiores a la nominal.

4.3 Reguladores y acondicionamiento de potencia

En una instalación fotovoltaica designamos como elementos de acondicionamiento de potencia aquellos que controlan el funcionamiento de los elementos básicos de una instalación fotovoltaica (campo fotovoltaico, acumuladores y cargas), así como los que ajustan desde el punto de vista de eléctrico, las características de la corriente eléctrica.

Los principales elementos de acondicionamiento de potencia son los:

- Reguladores de tensión
- Convertidores cc-cc
- Convertidores cc-ca o inversores.

a) Reguladores

La función principal de este elemento es la de proteger las baterías de la sobrecarga y descarga excesiva, además de actuar como indicador de carga de las baterías. De ahí su ubicación dentro de una instalación. La vida de la batería depende fundamentalmente de la buena elección y programación del regulador.

Los principales parámetros de operación de un regulador son la tensión e intensidad nominal del regulador, que corresponden a la tensión nominal y a la intensidad máxima de funcionamiento de la instalación fotovoltaica. Existen modelos disponibles con rangos habituales entre 12 y 48 V de tensión, y entre los 5 y los 50 A de intensidad.

b) Convertidores de cc/cc

Los convertidores de cc/cc son dispositivos que adaptan la energía generada en corriente continua por el campo fotovoltaico o por las baterías a las condiciones requeridas por las cargas de consumo o por la red.

Se utilizan:

1. En aplicaciones en las que se necesita disponer de energía eléctrica en corriente continua en varias tensiones.
2. Cuando se requiere un seguimiento del punto de máxima potencia del campo fotovoltaico con el fin de optimizar el funcionamiento de la instalación, sea cual sea la carga aplicada.

Estos convertidores de acoplamiento trabajan a la tensión de máxima potencia del campo fotovoltaico en cada momento y recortan la onda de tensión para alimentar a las cargas.

c) Inversores

El inversor es el que realiza la transformación de la corriente generada en continua por el campo fotovoltaico a corriente alterna, con el fin de suministrar energía eléctrica a 50 Hertzios y 220 Voltios.

La elección de un inversor u otro dependerá principalmente de la aplicación de la instalación fotovoltaica, es decir, de las cargas a satisfacer por la instalación, del rendimiento del inversor y del coste de los mismos.

Los inversores conectados directamente al campo fotovoltaico incorporan un sistema seguidor del punto de máxima potencia, de forma que el generador está siempre extrayendo la máxima potencia del sistema.

Los inversores llevan asociados un rendimiento en la transformación, que se define como el cociente entre la potencia de salida y la potencia de entrada del inversor y generalmente superior al 90%.

4.4 Estructuras y accesorios

La estructura que soporta los módulos debe ser de material inalterable a la corrosión y a los agentes atmosféricos (acero galvanizado en caliente o el aluminio anodizado). La estructura debe ser capaz de soportar el peso de los módulos (del orden de 10 kg/m²) y las cargas de viento y nieve, según la normativa vigente.

Si se desea disminuir la resistencia al viento, es aconsejable separar los módulos entre sí del orden de 1 cm. Actualmente se está desarrollando un amplio rango de productos de estructuras para la instalación de los módulos fotovoltaicos en los edificios. Estos incluyen estructuras de montaje sobre fachadas, tejados, terrazas e incluso tejas fotovoltaicas que pueden ser utilizadas remplazando las tejas ordinarias.

Los nuevos productos están orientados a una más fácil integración de los módulos fotovoltaicos en los edificios y a la corrección del impacto visual.

El resto de accesorios que incorpora una instalación fotovoltaica son elementos de seguridad y protecciones (caja de conexiones con diodo de bloqueo y fusibles), fusibles, magneto térmicos, etc., de utilización habitual en instalaciones de baja tensión, así como el cableado y técnicas de conexionado utilizados de manera extensiva en este tipo de instalaciones.

4.5 Ubicación y sombras

4.5.1 Orientación e inclinación Óptimas

Las condiciones climáticas de un lugar suelen ser muy variables, y el funcionamiento del módulo fotovoltaico variará en función de éstas. Se debe procurar por tanto, que sobre el módulo incida la mayor irradiancia posible, y que su temperatura, en cada instante, sea mínima. Esto se consigue con una buena selección de la inclinación, orientación y montaje de los módulos fotovoltaicos.

En La Rioja la orientación Sur de inclinación la latitud ($\sim 40^\circ$) son las óptimas para conseguir la máxima producción eléctrica anual.

4.5.2 Efectos del sombreado sobre campo fotovoltaico

Un sombreado parcial sobre un módulo, en el que quede sombreada por una célula del módulo, hace variar la curva característica I-V de esa célula respecto a las demás, ya que la radiación incidente sobre ella es distinta.

Esta célula sombreada puede, no sólo no producir corriente eléctrica, sino que puede consumirla, es decir, este sombreado ocasiona dos consecuencias inmediatas:

- Una disminución de la potencia máxima de la célula, con la disminución de la producción que esto conlleva.
- Producir una circulación de corriente en sentido inverso en la célula, convirtiéndose, la célula sombreada, en un elemento consumidor de energía en lugar de generador. Esta circulación inversa produce un sobrecalentamiento de la célula, deteriorándola, esto es lo que se conoce como efecto punto caliente.

En caso de que estos sombreados no sean sombreados temporales en horas de baja irradiancia solar, es recomendable realizar un análisis de sombras sobre la instalación fotovoltaica, tanto las debidas a la situación del campo fotovoltaico como las producidas por edificios colindantes.

5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

5.1 Potencia necesaria

En primer lugar hay que determinar la potencia que se necesita suministrar:

- El alumbrado interior esta compuesto por luminarias de 2 tubos de 58 W y estará encendido el tiempo que se emplee en el riego, estimándolo en unas dos horas.
- El alumbrado exterior estará compuesto por bombillas Philips Ecotone de alta eficacia de 12 W y estarán encendidas una hora mientras se efectúa el riego.
- El alumbrado de emergencia estará compuesto de lámparas fluorescentes circulares de 4 W y estarán encendidas toda la noche (8 horas).
- Se instalarán 11 KW de fuerza para posible utilización para el funcionamiento de las bombas.

Luminaria	Dimensiones (mm)	Cantidad	Tiempo (horas)	Consumo Potencia (w·h)
Luminaria 2 tubos 58W	1.600 x 167 x 104	2	2	232
Philips Ecotone 12 W	120 x 48,2	4	1	48
Luminaria de emergencia 4 W (15 m ²)	Ø100	3	8	96
Fuerza				Consumo Potencia
11 KW		1		11000 W

El consumo energético teórico $E_t = 11376 \text{ W}\cdot\text{h}$

A partir del consumo energético teórico (E_t), debemos calcular el consumo energético real E, necesario para hacer frente a los múltiples factores de pérdidas que van a existir en la instalación fotovoltaica, del siguiente modo:

$$E = \frac{E_t}{R}$$

Donde R es el parámetro de rendimiento global de la instalación fotovoltaica, definido como:

$$R = (1 - k_b - k_c - k_v) \cdot \left(1 - \frac{k_a \cdot N}{p_d}\right)$$

Donde:

- k_b : coeficiente de pérdidas por rendimiento del acumulador
0,05 en sistemas que no demanden descargas intensas
0,1 en sistemas con descargas profundas
- k_c : coeficiente de pérdidas en el convertidor
0,05 para convertidores senoidales puros, trabajando en régimen óptimo
0,1 para otras condiciones de trabajo, lejos del óptimo.
- k_v : coeficiente de pérdidas varias
Agrupa otras pérdidas como rendimiento de red, efecto Joule, etc.
0,05 – 0,15 como valores de referencia
- k_a : coeficiente de auto descarga diario
0,002 para baterías de baja auto descarga Ni-Cd
0,005 para baterías estacionarias de Pb – ácido (las más habituales).
0,012 para baterías de autodescarga (arranque de automóviles).
- N: Número de días de autonomía de la instalación:
Serán los días que la instalación deba operar bajo una irradiancia mínima (días nublados continuos), en los cuales se va a consumir más energía de la que el sistema fotovoltaico sea capaz de generar. 4 – 10 días como valor de referencia.
- p_d : profundidad de descarga diaria de la batería
Esta profundidad no excederá el 80% (referida a la capacidad nominal del acumulador), ya que la eficiencia de este decrece en gran medida con ciclos de carga – descarga muy profunda.

En la realización del este proyecto se han considerado los siguientes coeficientes de pérdidas:

$$k_b = 0,1 \quad k_c = 0,05 \quad k_v = 0,1 \quad k_a = 0,005 \quad N = 4 \quad p_d = 0,7$$

Según estos valores el rendimiento de la instalación es:

$$R = (1 - 0,1 - 0,05 - 0,1) \cdot \left(1 - \frac{0,005 \cdot 4}{0,7}\right) = 0,728$$

A partir de la ecuación del consumo real, éste es:

$$E = \frac{11376}{0,728} = 15626,37 \text{ W} \cdot \text{h}$$

5.2 Baterías

Una vez definida la utilidad energética real E (W·h), se puede obtener fácilmente la capacidad del banco de baterías C (A·h) necesario:

$$C = \frac{E \cdot N}{V \cdot p_d} = \frac{15626,37 \cdot 4}{12 \cdot 0,7} = 7441,13 \text{ A} \cdot \text{h}$$

Donde V (v) es la tensión nominal del acumulador, 12 V.

A partir de la capacidad calculada, seleccionaremos el equipo comercial mas próximo en prestaciones, dentro de la categoría de baterías de plomo – ácido. Elegiremos el banco de baterías de la casa comercial Isofotón. En concreto se instalarán 37 baterías del modelo 12.AV.204 (7548 (37x204) A·h / 100 h (1,85 V) a 25 °C.

5.3 Paneles Solares

Una vez definidas las baterías, el siguiente paso es calcular los paneles solares necesarios en la instalación. Debemos conocer, a partir de valores estadísticos históricos de la zona, el valor de irradiación solar diaria media en superficie inclinada H (KWh/m²·día) del lugar.

Para ello se hará uso de la base de irradiación solar mundial online: <http://sunbird.jrc.it/pvgis/solradframe.php> y de las coordenadas geográficas del lugar (latitud N = 42° 27' 24,95'' longitud W = -2° 50' 36,95'').

Los resultados medios mensuales se recogen en la siguiente tabla, donde se han considerado que los paneles se disponen en orientación sur con un ángulo de 40°.

Irradiación solar diaria media, H (kWh/m²·día)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
H	1,64	2,41	3,87	4,63	5,77	6,44	6,53	5,71	4,56	3,02	1,84	1,34	3,99

Se deben incluir las horas de pico solar HPS (h), definidas las horas de luz solar por día equivalentes, pero definidas en base a la irradiancia I (Kw./m²) constante de 1 kw/m², a la cual siempre esta medida la potencia de los paneles solares.

La irradiación H (kw/m²) es igual al producto de la irradiancia de referencia I (1kW/m²) por las horas de pico solar HPS (h). Por tanto los valores numéricos de irradiación y horas pico solar son iguales:

$$H (\text{kw/m}^2) = I (\text{kw/m}^2) \cdot \text{HPS (h)}$$

Por tanto la tabla anterior es igualmente válida para las horas de pico solar.

En el mercado hay paneles de diferentes tipos de potencia, según las necesidades, así como diversas calidades de materiales, celdas cristalinas de silicio, policristalinas, amorfas, etc.

En este proyecto se utilizarán paneles de células monocristalinos ya que son las que más eficacia proporcionan y los paneles elegidos serán de la casa Isofotón, de 225 W de potencia y las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

TIPO DE CÉLULA	Silicio monocristalino, texturada, con capa antirreflexiva, tamaño 156 x 156 mm
CONTACTOS	Redundantes, múltiples, en cada célula
Nº DE CÉLULAS POR MÓDULO	60 células en serie
ESTRUCTURA	1) Vidrio templado y microestructurado de alta transmisividad 2) Células laminadas en EVA (etilen-vinil acetato) 3) Capa posterior de Tedlar / Poliéster de varias capas
MARCO	Aluminio anodizado
TOMA DE TIERRA	Sí
TALADRO ANTIRROBO	Sí
INTERCONEXIÓN	PCB
CAJAS DE CONEXIÓN	1 caja IP 65 con diodos de bypass
CABLES	1 m (+); 1 m (-); 4 mm ² Multicontact MC4 o compatibles

VALORES CARACTERÍSTICOS PARA LA INTEGRACIÓN DEL SISTEMA

TENSIÓN MÁXIMA PERMISIBLE EN SISTEMA	1.000 V
SOBRECARGA EN CORRIENTE INVERSA	2 h de sobrecarga al 135% del valor máximo de protección
MÁXIMA CARGA FÍSICA ADMISIBLE	5.400 Pa
CONDICIONES DE OPERACIÓN	-40 °C a 85 °C
RESISTENCIA AL IMPACTO	Granizo de 25 mm, desde 1 m de distancia a 23 m/s

CARACTERÍSTICAS GENERALES

DIMENSIONES	1.667 x 994 x 45 mm
PESO	19 kg
CONDICIONES DE EMBALAJE	20 módulos por palet
TAMAÑO CAJA EMBALAJE	1.725 x 1.055 x 1.245 mm (materiales reciclables)

COMPORTAMIENTO BAJO CONDICIONES ESTÁNDARES DE PRUEBA

	ISF-225	ISF-230	ISF-235
POTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA $-P_{max}$ (W)	225	230	235
TENSIÓN EN CIRCUITO ABIERTO $-V_{oc}$ (V)	36,4	36,6	36,8
TENSIÓN EN EL PUNTO DE MÁXIMA POTENCIA $-V_{mpp}$ (V)	29,4	29,7	30,0
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO $-I_{sc}$ (A)	8,33	8,36	8,42
CORRIENTE EN EL PUNTO DE MÁXIMA POTENCIA $-I_{mpp}$ (A)	7,65	7,75	7,84
EFICIENCIA (%)	13,6	13,9	14,2
TOLERANCIA DE POTENCIA (% P_{max})	±3%	±3%	±3%

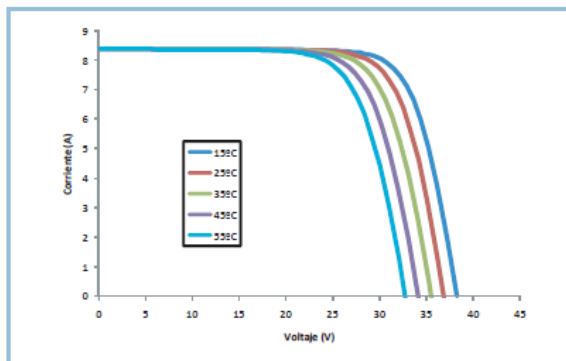
Medidas en simuladores solares Clase A, según IEC-60904-9Ed.2, certificados por TÜV Rheinland

COMPORTAMIENTO A 800 W/m², TONC, AM 1,5

	ISF-225	ISF-230	ISF-235
POTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA $-P_{max}$ (W)	161	163	167
TENSIÓN EN CIRCUITO ABIERTO $-V_{oc}$ (V)	32,9	33,1	33,3
TENSIÓN EN EL PUNTO DE MÁXIMA POTENCIA $-V_{mpp}$ (V)	26,1	26,4	26,6
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO $-I_{sc}$ (A)	6,71	6,73	6,78
CORRIENTE EN EL PUNTO DE MÁXIMA POTENCIA $-I_{mpp}$ (A)	6,16	6,24	6,31
TOLERANCIA DE POTENCIA (% P_{max})	±3%	±3%	±3%

Reducción del rendimiento desde 1000W/m² a 200W/m² a temperatura de 25°C, según norma 60904-1: 5%(+/-3%)

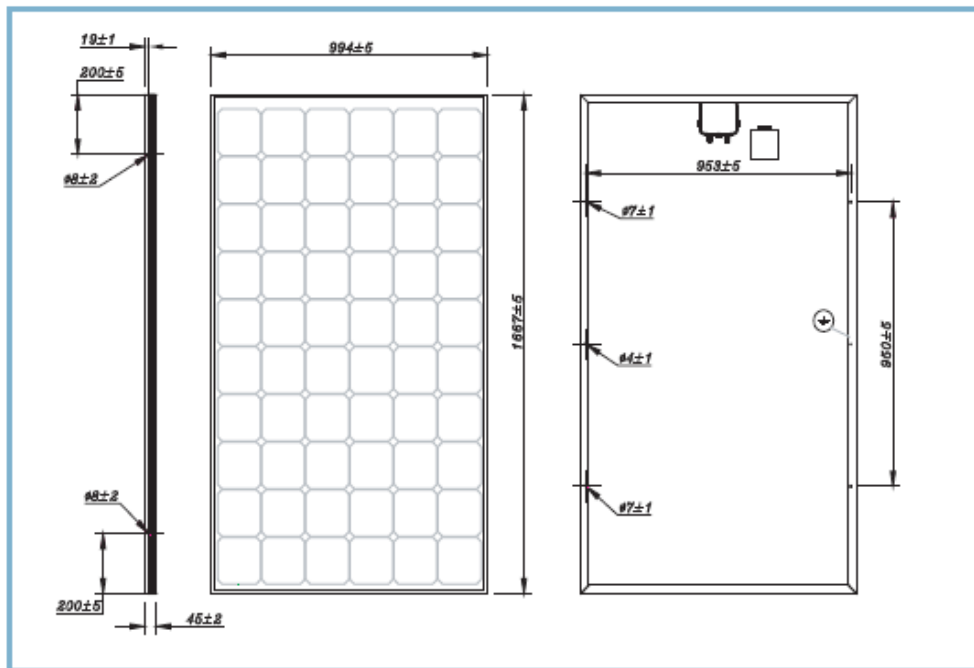
VARIACIÓN I-V DEL ISF-230 EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA DE LA CÉLULA



PARÁMETROS DE TEMPERATURA

TONC	47°C +/- 2°C
CCT I_{sc}	0,0294 %/K
CCT V_{oc}	-0,387 %/K
CCT P_{max}	-0,48 %/K

DIMENSIONES



5.3.1 Paneles a instalar

El número de paneles solares a instalar se calcula del siguiente modo:

$$NP = \frac{E}{\text{efic} \cdot W \cdot \text{HPSm}}$$

Donde:

- E: potencia total necesaria (W)
- efic: eficacia de cada panel
- W: potencia de cada panel (W)
- HPSm : horas piso solar medias de los meses de máxima radiación y riego.

$$NP = \frac{15626,37}{0,136 \cdot 225 \cdot 6,11} = 83,57 \approx 84 \text{ paneles}$$

5.4 Instalación de los paneles

Los módulos se instalarán en paralelo por filas de 6 paneles cada una, en total 14 filas. La conexión en paralelo aumenta la intensidad del circuito favoreciendo una carga eficaz de las baterías.

Irán colocados sobre soporte metálicos de acero y base cuadrada de hormigón (2000x1000x200) prefabricado que se enterrará 20 cm en el terreno.

En este apartado se describen todos los elementos que forman parte de la instalación.

5.4.1 Reguladores

Para calcular la intensidad a la que trabaja cada regulador se multiplica la intensidad de cortocircuito de cada modulo por la cantidad de los mismos en cada fila.

$$I = 8,33 \cdot 6 = 49,98 \text{ A}$$

Para cada rama se instalarán reguladores idénticos de la casa comercial “Steca”, modelo “Steca Tarom”, todos ellos modulables en cuanto a corriente de salida, la cual será de 12 V. En total se instalarán 14 reguladores.

5.4.2 Inversor

La potencia total de la instalación calculada anteriormente es:

$$P \text{ total} = 15626,37 \text{ W}$$

Se instalará un inversor de la casa “SMA Ibérica”, modelo “SUNNY TRIPOWER 17000TL”.

5.4.3 Convertidor de ca/cc

Se instalará un convertidor de corriente alterna a corriente continua para la carga de las baterías a 12 V y 50 Hz.

Será de la casa comercial “Vectorsa” y modelo CB1240.

5.4.4 Cableado

El cableado a la intemperie entre los módulos solares y el resto de elementos se realizará con cable para exteriores. Como puede apreciarse en el cuadro de características de los módulos, éstos poseen en su parte trasera una caja de conexiones y un cable de sección 4mm^2 . Todos los paneles solares se unirán en paralelo mediante cables Multicontact MC4 de 4mm^2 .

El resto de los elementos se unirán mediante cables Tecsum armado con recubrimiento de PVC y 10mm^2 de sección.

La instalación de alumbrado contará con conductores de cobre de sección $1,50 \text{ mm}^2$ aislados mediante tubo protector. Al ser una superficie pequeña las pérdidas de tensión son prácticamente nulas.

Todos los módulos fotovoltaicos estarán unidos a una toma de tierra común.

La conexión total de la instalación está en el “Plano N°9, Instalación Fotovoltaica”

ANEJO N°11

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE

1.- Introducción y objetivo	3
2.- Descripción de la instalación	3
2.1 Derivación y conexión a la línea de alimentación	3
2.2 Descripción general de la línea de Media Tensión	4
2.3 Centro de transformación	5
2.4 Línea de baja tensión	7
3.- Cálculos mecánicos	9
3.1 Cimentación de los apoyos	9
4.- Cálculos eléctricos.....	14
4.1 Línea de Alta tensión.....	14
4.2 Puesta a tierra del Centro de Transformación	16

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

En este proyecto de transformación a regadío se utilizarán dos bombas centrifugas verticales accionadas por sendos motores eléctricos.

El presente anejo tiene por objetivo el diseño y cálculo de una línea eléctrica de media tensión y un centro de transformación (en adelante CT) que suministre la energía necesaria para el correcto funcionamiento del equipo de bombeo, ya que la caseta de bombeo carece de instalación.

La empresa distribuidora de electricidad será IBERDROLA S.A. ya que es la que cuenta con mayor número de abonados en la comarca.

Todo el desarrollo del proyecto estará supeditado a la normativa vigente de líneas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT del año 2008.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION

La instalación constará básicamente de los siguientes elementos:

- Línea subterránea de 13,2 Kv (futura 20 Kv) y 50 Hz que derivará en la línea de media tensión (en adelante MT) que llega al centro de transformación, en el cual volverá a ser subterránea.
- Centro de transformación de 50 KVA, que será de tipo intemperie, de 13,2-20 Kv en primario y 380/220 V en secundario.

2.1 Derivación y conexión a la línea de alimentación

La derivación se tomará de la línea de MT que da suministro al municipio de San Torcuato, justo a la entrada del camino de Hervías a San Asensio. La distribuidora eléctrica IBERDROLA S.A. con un suministro de 13.200 V (futura 20.000 V) de tensión nominal, y una frecuencia de 50 Hz.

La derivación se realizará en la entrada al camino de Hervías a San Asensio, colocando los elementos de protección necesarios (apoyo celosía C-1000, seccionadores XS y autoválvulas) en un soporte habilitado a tal efecto para poder realizar el paso a línea subterránea. El apoyo fin de línea ser el CT (centro de transformación), en el cual pasará de nuevo a subterránea y entrará en la estación de bombeo ya transformada.

Asimismo en el apoyo del centro de transformación se colocarán tres seccionadores unipolares XS (CUTOOUT) de 24 KV y 8 KA de poder de corte en la derivación y autoválvulas, a una altura superior a 6 metros respecto al nivel del suelo, inaccesibles en condiciones ordinarias, con su accionamiento dispuesto de forma que no pueda ser maniobrado más que por el personal de servicio, y se montarán de tal forma que no puedan cerrarse por gravedad. Las características técnicas de los seccionadores XS se describen más adelante.

La conexión se efectuará mediante blocks bifilares para cables de Al. y similares, fabricados de aleación de Al., tipo 259117 en MADE.

Los blocks previstos permiten la unión de cables con diámetros comprendidos entre 5 y 10 mm. La unión eléctrica está garantizada por la presión ejercida por dos tornillos colocados en el eje longitudinal del block.

2.2 Descripción general de la línea de Media Tensión.

La línea constará de dos tramos bien diferenciados:

- 1º Tramo: tendrá una longitud de 1000 metros y transcurrirá desde la toma de energía hasta el CT.
- 2º Tramo: tendrá una longitud de 12 m desde el CT hasta la estación de bombeo.

La longitud total de la línea será de 1000 metros desde la derivación hasta la caseta de bombeo pasando por el C.T. Toda la línea será subterránea salvo el tramo que transcurre en el CT. Las características de la canalización y de los apoyos son las siguientes:

- La red será subterránea y se enterrará en zanja de 1,20 de profundidad paralela al ramal 1.3.
- La canalización tendrá una profundidad de 0'70 m y una anchura de 0'35 m se realizará según especificaciones de IBERDROLA para canalizaciones entubadas. El apoyo del CT es un C-12/2.000, tratándose de un apoyo fin de línea, montaje cero.

2.2.1 Conductor a utilizar

El tendido subterráneo se llevará a cabo con cable de aluminio 150 de 150 mm² (UNESA LA-56), con las siguientes características:

Características LA 56	
Sección del conductor (mm ²)	150
Diámetro aparente	16
Resistencia eléctrica (Ω/km)	0,277
Peso total del cable (kg/km)	1320

2.2.2 Dispositivos de maniobra

En la derivación y en el centro de transformación se colocarán seccionadores unipolares XS de 24 KV y poder de corte 8 KA con línea de fuga de 480 mm con normas de fabricación CEI-694, CEI-129, UNE- 21139, UNE-20100; y a una altura del suelo superior a 6 metros, instalados de tal forma que no puedan cerrarse por gravedad.

TIPO	LINEA DE FUGA mm	NIVELES DE AISLAMIENTO						NIVELES DE AISLAMIENTO			DIMENSIONES mm.		
		PODER DE CORTE KA	TENSION MAXIMA KV	TENSION SOPORTADA A IMPULSOS TIPO RAYO KV VALOR CRESTA		TENSION SOPORTADA BAJO LLUVIA A 50 Hz. KV VALOR EFICAZ		BASE A	TUBO PORTAFUSIBLE A	CUCHILLA SECCIONADORA A			
				A TIERRA	DISTANCIA SECCIONAM.	A TIERRA	DISTANCIA SECCIONAM.				A	B	C
A-1200	480	8	24	125	145	50	60	200	100	200	507	495	380

2.3 Centro de transformación

Será de tipo intemperie, y estará fijado mediante herrajes adecuados y bancada para fijación de aparatos a un apoyo metálico de celosía en acero galvanizado, preceptivamente homologado, de una altura de 12 metros y para un esfuerzo en punta de 2.000 kg.

La altura mínima del transformador será superior a 6 metros desde la superficie de la losa de protección, inaccesible en condiciones ordinarias.

La instalación se hará recibiendo la línea de alta tensión mediante montaje cero, con tres aisladores de cadena 1.503, triple campana con pinzas de amarre de las que partirán los conductores hasta el transformador de potencia, que estará protegido mediante autoválvulas de 24 KV y 10 KA.

El embarrado general se realizará cable AL-AC 54'6 mm² y las conexiones a los aparatos se harán mediante piezas eléctricas de presión de bronce fundido, a fin de asegurar un buen contacto.

La separación entre conductores en tensión y entre éstos y masa será como mínimo la fijada en el ITC-LAT en vigor, y se expresan en la memoria de cálculos.

2.3.1 Características del Centro de Transformación

- Potencia: 50 KVA.
- Tensión de primario: 13200 – 20000 +2,5%, +5%, +7%.
- Tensión de secundario: 380/220 V.
- Trifásico en baño de aceite.
- Tipo intemperie.
- Refrigeración mediante radiadores.
- Caja precintable protección-conectores secundario.
- Cumplimiento: UNE 20121 - UNE 20138 - RU 5201 D. ITC-LAT.

2.3.2 Apoyo metálico

El apoyo a instalar será de acero galvanizado, con un esfuerzo en punta de 2.000Kg y una altura de 12m, contando éste con herrajes para C.T. y crucetas para recibir la línea, con aisladores de cadena y pinzas de amarre.

El soporte se fabricará en dos mitades, de las cuales, la inferior se fijará a la cimentación durante el hormigonado, y la otra se acoplará posteriormente a la primera.

Irà hormigonado con hormigón de resistencia característica f_{ck} de 250 Kg/m³, con unas dimensiones de 1,02 x 1,02 x 2,20 m., estando éstas calculadas para un terreno normal de labor con una resistencia de 10 Kg/cm².

El apoyo se forrarà con chapa metálica galvanizada para evitar acceder a los elementos en tensión.

2.3.3 Dispositivos de maniobra

Los dispositivos de maniobra se instalarán en el apoyo del C.T. y se dispondrán seccionadores unipolares XS de 24 KV y poder de corte 8 KA con línea de fuga de 480 mm con normas de fabricación CEI-694, CEI-129, UNE-21139, UNE-20100; y a una altura del suelo superior a 6 metros, instalados de tal forma que no puedan cerrarse por gravedad.

Las características técnicas de los seccionadores serán las siguientes:

Las partes férreas deberán ser galvanizadas al fuego y pintadas en aluminio.

TIPO	LINEA DE FUGA mm	NIVELES DE AISLAMIENTO						NIVELES DE AISLAMIENTO			DIMENSIONES mm.		
		PODER DE CORTE KA	TENSION MAXIMA KV	TENSION SOPORTADA A IMPULSOS TIPO RAYO KV VALOR CRESTA		TENSION SOPORTADA BAJO LLUVIA A 50 Hz. KV VALOR EFICAZ		BASE A	TUBO PORTAFUSIBLE A	CUCHILLA SECCIONADORA A			
				A TIERRA	DISTANCIA SECCIONAM.	A TIERRA	DISTANCIA SECCIONAM.				A	B	C
A-1200	480	8	24	125	145	50	60	200	100	200	507	495	380

2.3.4 Dispositivos de protección

En el apoyo del C.T. se instalarà un conjunto de tres autoválvulas con explosores de antena puestos a tierra para protección del centro de transformación contra las descargas atmosféricas (rayos). Las características técnicas serán las siguientes:

- Tensión nominal (KV): 24
- Tensión máxima de cebado:
 - Frente de onda (KV): 90
 - 100 % 1,2/50 μ s (KV) 78

2.3.5 Puesta a tierra

Se establecerán dos circuitos de puesta a tierra que unirán los siguientes elementos:

- 1º. Herraje en general, cuba del transformador.

- 2º. Neutro del transformador.

Estos circuitos estarán formados por conductores de cobre electrolítico de 50 mm², para conexión a los aparatos, circuitos propiamente dicho y conexión a los electrodos de puesta a tierra, respectivamente.

En cualquier caso la resistencia de difusión será menor a 20 ohm en todas las tomas de tierra.

La conexión del tendido del circuito se hará de forma que a 30 cm del suelo se empotren dos cajas aislantes, en la que se instalen las bornas de comprobación para la tierra de neutro y las bornas de comprobación de la tierra de los herrajes, accesibles a fin de que puedan comprobarse en todo momento la continuidad de los mismos.

2.3.6 Elementos auxiliares

El C.T. estará dotado de Reglamento de Servicio de Primeros Auxilios, para caso de accidente, esquema de conexiones eléctricas y placas indicadoras de peligro de muerte.

2.4 Línea de baja tensión

2.4.1 Conexión CT – Cuadro de BT

La conexión entre el transformador de potencia y el cuadro de baja tensión, empotrado en el cerramiento del apoyo del transformador, se realizará en conductor unipolar de aluminio de 150 mm² por fase, aislado con goma butílica o polietileno reticulado para 1.000 V, cumpliendo en todo caso las especificaciones indicadas en las Normas UNE 21.022 - 21.030, colocados en el interior de tubo reforzado de 110 mm.

2.4.2 Cuadro de Baja Tensión

Se instalará en un armario fabricado en poliéster armado con fibra de vidrio color RAL 7035 y con grado de protección IP-439 según UNE 20.324 con unas dimensiones de 212 x 534 x 205 (mm) el cual irá empotrado en el cerramiento del apoyo del C.T. a una altura adecuada para permitir la accesibilidad a éste.

En su interior se instalará base portafusibles de 160 A y fusibles calibrados A.P.R. de 63 A tamaño I, partiendo de éstos los conductores de B.T. que transportarán la energía eléctrica hasta el cuadro de acometida de la Estación de Bombeo.

Los interruptores diferenciales, magnetotérmicos y equipos de medida correspondientes, van instalados en el cuadro privado, de mando y protección.

Todas las instalaciones se ajustarán a lo prescrito en la vigente ITC-LAT.

2.4.3 Caja General de Protección

Será de material aislante, autoextinguible a 960°. El grado de protección mecánica será al menos IP-437 (UNE 20.324). Las caras laterales y el fondo deberán ser también resistentes a los álcalis (UNE 21.095).

La tapa dispondrá de una cerradura de tipo unificado, y un dispositivo de ventilación interior, para evitar la condensación. Además estará provista de sistema de entrada para conductores orificio de salida.

Contendrá tres cartuchos fusibles de fusión cerrada, de la clase G.T., maniobrables individualmente y un seccionador de neutro, así como los bornes de entrada y salida para conexionado directo.

Se indicará marca, tipo y tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios y anagrama de homologación UNESA.

El nivel de protección de los fusibles que coloquemos en la caja será de IP20. Está situado dentro de la caseta de bombeo.

2.4.4 Línea repartidora (de CGP – a Contadores – CPD)

La intensidad que corresponde a la potencia contratada, para un factor de potencia unidad, no es superior a los 63 A, por lo cual se puede instalar contadores directos.

La línea de conexión de la caja general de protección a los contadores será la más corta posible, sin empalmes, empleando conductores aislados de cobre del tipo HO7V-R, según norma UNE 21.031/3, con una sección mínima de 3 mm², que además van instalados en tubo protector de PVC. Los colores del aislamiento son:

- Neutro: Azul claro.
- Fases: Negro, Marrón, Gris..

El equipo estará ubicado en un conjunto normalizado, de material aislante clase A, de las siguientes características:

- Tensión nominal 440 V
- Intensidad nominal 300 A
- Resistente a los álcalis.
- Categoría de inflamabilidad FV1 (UNE 53.315/1)
- Grado de protección de la envolvente (UNE 20.324) IP437 (para los instalados en el exterior).
- Puerta con visor transparente y resistente a los rayos.

El contador se encarga de medir la energía eléctrica consumida. Se instalará en un armario aislante, no inflamable y a una altura comprendida entre 1,5 y 1,8m. Se dispondrá de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ITC-BT-16. Ver Plano N°10.

3. CÁLCULOS MECÁNICOS

La altitud del terreno en el que se va a ejecutar la instalación del CT es de 642 metros, siempre sobre el nivel del mar, por lo que la zona a tener en cuenta en los cálculos es la ZONA B (entre 500 y 1000m).

Las hipótesis de cálculo a considerar están recogidas en la ITC-LAT.

En el estudio del tensado, no se ha tenido en cuenta EDS de ningún tipo, admitiéndose un tense máximo de 400 kg de acuerdo con las zonas y el conductor elegido.

3.1 Cimentaciones de los apoyos

Conforme a lo expuesto en la ITC-LAT y teniendo en cuenta que la estabilidad de los apoyos se confía exclusivamente a las reacciones (verticales y horizontales) del terreno, debe verificarse que con las cimentaciones previstas se obtiene un coeficiente de seguridad al vuelco C_s de al menos 1,5 en el caso de hipótesis normales, y de 1,2 para las hipótesis anormales, y que las reacciones estabilizadoras equilibran las posibles inestabilidades antes de que la cimentación supere un ángulo de giro cuya tangente sea 0,01.

Considerando una cimentación prismática de sección cuadrada, el momento estabilizador M_e se compone de dos términos:

$$M_e = M_s + M_b$$

M_s es el momento originado por la reacción producida por el empotramiento lateral del macizo en el terreno.

M_b es el momento originado por la reacción producida por el peso de la cimentación, del apoyo y de los cables.

Matemáticamente, y para ángulos de giro pequeños, se definen de la siguiente manera:

$$M_s = \frac{c \cdot a \cdot h^4}{720000}$$

Siendo

$$M_b = 0,00242 \cdot K \cdot a^3 \cdot h'$$

a: el lado del cuadrado de la sección, en cm.

h: la profundidad enterrada de la cimentación, en cm.

h': la altura del prisma de la cimentación, en cm.

c: el coeficiente de compresibilidad del terreno a la cota inferior de cimentación, en kg/cm³.

K: un coeficiente que depende del tipo de terreno, según la tabla siguiente.

Se considera para cimentación hormigón HA-25/P/25/IIB para la solera del CT y HM-20/P/20-IIB para el apoyo del CT bajo el terreno.

Tipo de terreno	Valor de K (kg/cm ³)
Flojo	0,36
Medio	0,40
Duro	0,44

3.1.1 Apoyos

El punto de derivación propiedad de la distribuidora eléctrica IBERDROLA S.A., se adaptara mediante la colocación de los soportes necesarios para colocación de los elementos necesarios de seccionamiento y protección necesarios para poder realizar la derivación.

Se proyectará un total de 1 apoyo de celosía y 1 de hormigón, con altura de 12 metros y de esfuerzo máximo en punta de 2.000 Kg. Los detalles del apoyo pueden consultarse en las tablas de resultados.

Se adoptan las cimentaciones recomendadas por el fabricante, por lo que el cálculo se limitará a verificar la bondad de las mismas.

Las cimentaciones de los apoyos se han previsto prismáticas de sección cuadrada, con las siguientes dimensiones, en función de los apoyos elegidos (se incluye también la altura libre del apoyo por ser necesaria para el cálculo posterior de los momentos de vuelco):

Apoyo	Altura libre (m)	Esfuerzo en punta (kg)	a (cm)	h (cm)	h' (cm)
C-12/2000	10,05	2000	102	220	245

Momentos estabilizadores

Sustituyendo en las expresiones, y considerando un terreno de consistencia media/alta (K = 0,4 y c = 10 kg/cm³), tenemos:

$$\text{Apoyo C-12/2.000} \quad M_e = M_s + M_b = 35.822 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Momentos volcadores

Los apoyos están situados entre 500 y 1000 m de altura sobre el nivel del mar, perteneciendo por tanto a la Zona B.

El viento ejerce una presión sobre el apoyo definido por la siguiente expresión, según la ITC-LAT:

$$\text{Presión} = 160 \cdot (1-\eta) + 80 \cdot (1-\eta) \text{ kg/m}^2.$$

Siendo η el coeficiente de opacidad.

Donde F_v es la presión del viento anteriormente mencionada, la superficie libre de la cara del apoyo y mayorando con el correspondiente coeficiente de seguridad (hipótesis normal $\Rightarrow >1,5$).

El punto de aplicación de la fuerza está una distancia del suelo d_v que depende de la geometría del mismo. Se ha obtenido el dato a partir de los catálogos del fabricante. En un apartado posterior de este anexo se expone la justificación analítica de los apoyos, y también de esta distancia, como cálculo intermedio.

El resto de hipótesis se modelizan con los mínimos esfuerzos en punta (F_p) soportado por cada uno de los postes, anteriormente enumerados. En esta elección se han tenido en cuenta todas las acciones con sus correspondientes coeficientes de seguridad (1,875, 1,5 o 1,2, según el caso), como se puede comprobar en el apartado correspondiente, obteniéndose la distribución de fuerzas presentada en la figura 1, con todos los parámetros variables según el apoyo a considerar:

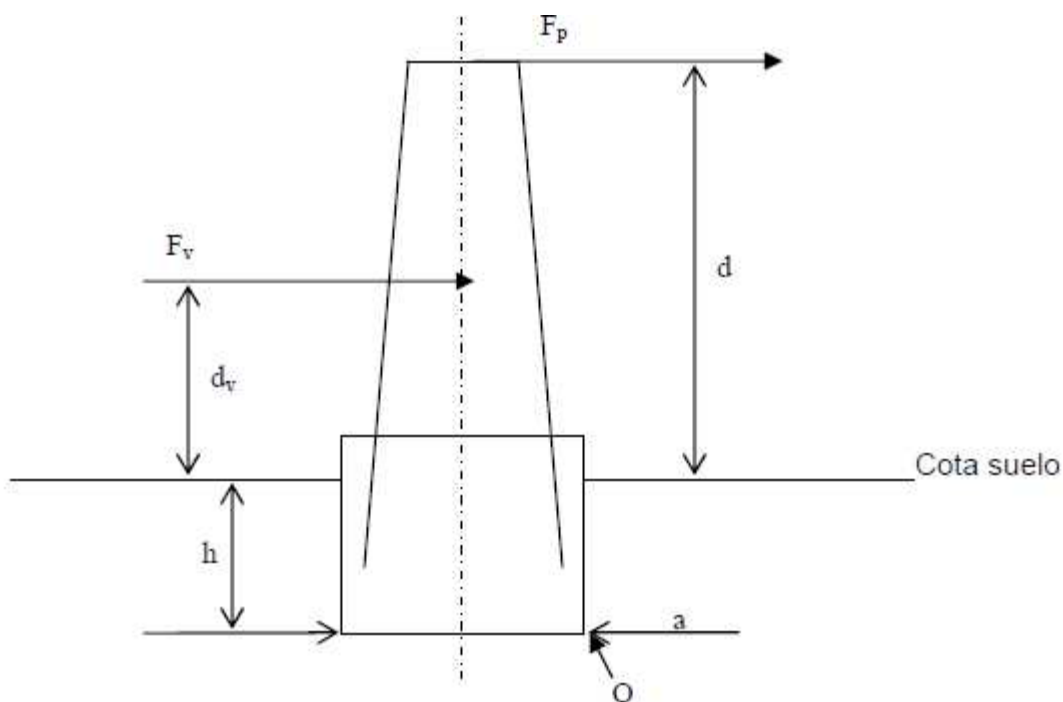


Figura 1. Distribución de fuerzas volcadoras

Tomando momentos respecto al punto O (punto de giro y único apoyo cuando se ha iniciado el vuelco) obtenemos el siguiente momento de vuelco:

$$M_v = M_f + M_{fv} = F_p \cdot (d + h) + F_v \cdot (d_v + h) \quad ;$$

Sustituyendo los valores para cada apoyo, obtenemos los siguientes resultados:

Apoyo	MF (kg·m)	MFV (kg·m)	Mv (kg·m)	Me (Kg·m)
C-12/2000	20100	1427,2	21527,2	35822

Para una mejor interpretación de los resultados, se ha incorporado en la última columna el momento estabilizador antes calculado.

Conclusiones

Tenemos, para los dos apoyos de la línea, que $M_e > M_v$.

Al haber introducido los coeficientes de seguridad correspondientes al analizar las acciones, este resultado es bastante para asegurar que disponemos de una cimentación con la seguridad al vuelco exigida:

- $C_s > 1,5$ para las hipótesis normales.
- $C_s > 1,2$ para las hipótesis anormales.

Centro de transformación

Distancias en elementos de protección y maniobra

Siendo la tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta) de 125 (masa y entre polos), de acuerdo con lo indicado en la ITC-LAT obtenemos las siguientes distancias mínimas:

- _ Distancia mínima fase-tierra en el aire: 22 cm. Se adopta un valor real de 40 cm.
- _ Distancia mínima entre fases en el aire: 22 cm. Se adopta un valor real de 40 cm.

Cálculo mecánico del embarrado a cortocircuito

De acuerdo con la instrucción ITC-LAT, en el embarrado del centro de transformación debe verificarse, en caso de cortocircuito, la siguiente expresión:

$$\delta \geq \frac{I^2 \cdot L}{60 \cdot D \cdot W}$$

Siendo

- I: la intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.
- L: la separación longitudinal entre aisladores de apoyo, en cm.
- D: la separación entre fases, en cm.
- W: el módulo resistente de los conductores, en cm³.
- δ: la carga de rotura de tracción del material conductor, en kg/cm².

El embarrado está formado por conductor LA-56.

La carga de rotura a tracción del cobre es de 2.300 kg/cm².

El módulo resistente para una varilla circular verifica la siguiente expresión:

$$W = \frac{\pi \cdot d^3}{32} = 0,1696$$

Siendo d: diámetro del conductor en cm

La potencia de cortocircuito se establece en 350 MVA, según IBERDROLA. La intensidad de cortocircuito es entonces:

$$I = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{350}{\sqrt{3} \cdot 20} = 10,1 \text{ kA}$$

Admitiendo como separación mínima entre aisladores de apoyo 60 cm, y teniendo en cuenta que la separación entre fases es de 40 cm, sustituyendo valores tenemos:

$$\delta \geq \frac{I^2 \cdot L}{60 \cdot D \cdot W} = \frac{10,1 \cdot 60^2}{60 \cdot 40 \cdot 0,1696} = 902,21 \leq 2300$$

Cumple, por tanto, queda comprobada la verificación.

4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

4.1 Línea de Alta tensión

4.1.1 Intensidad máxima de corriente para el conductor LA-56

La intensidad I que circula por la línea la obtenemos mediante la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \theta} = \frac{294,4}{\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 0,9} = 9,44 \text{ A}$$

Donde:

P: potencia a suministrar por la línea (motores) en Kw

Cos θ : supuesto un factor de potencia de 0,9.

U: tensión actual de la línea es de 13'2 KV, aunque los cálculos los realizaremos para la futura tensión de la misma 20 KV.

La ITC-LAT limita las densidades de corriente mínimas permisibles en función del tipo de conductor.

En este caso, el cable es de aluminio-acero de 150 mm² de sección y composición 6+1, el mismo para la totalidad de la línea. De acuerdo con ello, y aplicando el valor correspondiente al aluminio con su correspondiente coeficiente reductor, tenemos:

$$\delta_{MAX} = 4 \frac{A}{mm^2} \cdot 0,926 = 3,704 \frac{A}{mm^2}$$

A partir de esta densidad se obtiene la intensidad máxima admisible:

$$I_{MAX} = \delta_{MAX} \cdot S = 3,704 \frac{A}{mm^2} \cdot 54,6 mm^2 = 202,23 \text{ A}$$

Se trata de una intensidad muy superior a la calculada anteriormente.

4.1.2 Caída de tensión

El tendido subterráneo se llevará cabo con cable de aluminio 150 de 150 mm² (UNESA LA-56), que posee las siguientes características:

Características LA 56	
Sección del conductor (mm ²)	150
Diámetro aparente	16
Resistencia eléctrica (Ω/km)	0,277
Reactancia eléctrica (Ω/km)	0,112
Peso total del cable (kg/km)	1320

La caída de tensión causada por la resistencia y la reactancia de un conductor, y despreciando la influencia de la capacidad, viene dada por la siguiente expresión:

$$\Delta V = I \cdot (R \cdot \cos(\theta) + X_L \cdot \text{sen}(\theta)) \cdot L$$

Siendo:

ΔV : la caída de tensión simple.

I la intensidad de la línea.

R: la resistencia kilométrica del conductor

X_L : la reactancia kilométrica.

L: la longitud de la línea. (LSMT = 1 km)

θ el ángulo de fase ($\cos \varphi = 0,8$).

$$\Delta V = 9,44 \cdot (0,277 \cdot 0,8 + 0,112 \cdot 0,6) \cdot 1 = 2,72 \text{ V}$$

Esto supone un 0,013 %, muy inferior al 5 % de la tensión nominal.

4.1.3 Pérdidas de potencia

Las pérdidas de potencia vienen dadas por la siguiente expresión:

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot I^2 \cdot L = 3 \cdot 0,277 \cdot 9,44^2 \cdot 1 = 74,05 \text{ W}$$

Siendo R la resistencia del conductor, I la intensidad de la línea, y L la longitud de la misma.

La pérdida de potencia es prácticamente despreciable.

4.2 Puesta a tierra del Centro de Transformación

La instalación de puesta a tierra se realizará cumpliendo lo prescrito en la ITC-LAT.

Para el análisis y elección de la instalación de puesta a tierra utilizamos el “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría”, elaborado por UNESA y aceptado por el Ministerio de Industria y Energía.

4.2.1 Datos de partida

Se consideran los siguientes valores para los parámetros fundamentales de diseño:

$$U = 20 \text{ kV}$$

$$I_{cc} \text{ a tierra} = 600 \text{ A.}$$

$$t = 1 \text{ s (Tiempo máximo de desconexión).}$$

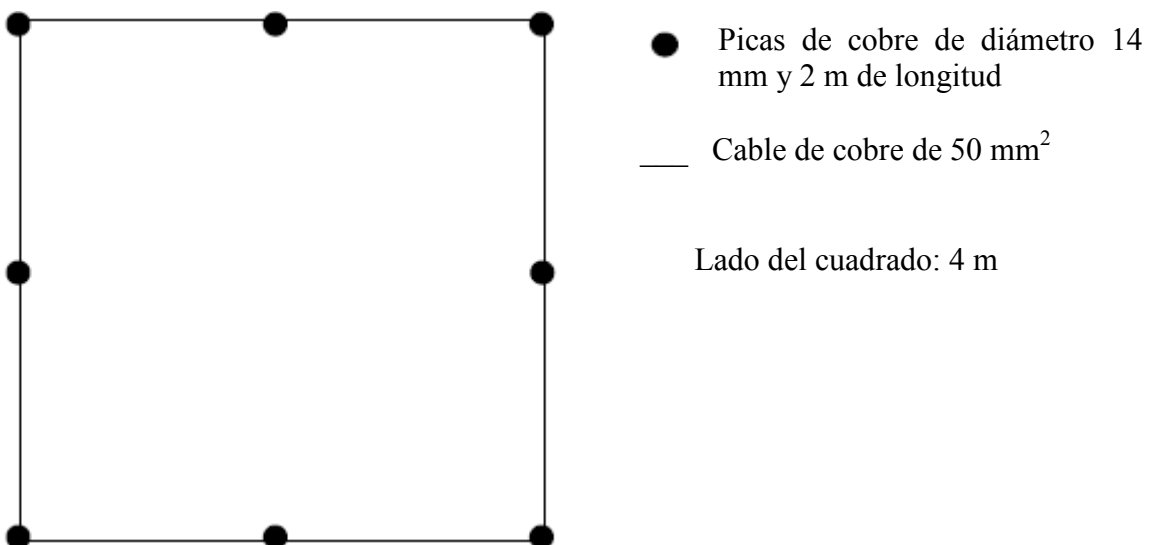
$$\mu_1 = 275 \text{ Ohm}\cdot\text{m (resistividad del terreno).}$$

$$\mu_2 = 3.000 \text{ Ohm}\cdot\text{m (resistividad del hormigón).}$$

La intensidad máxima de defecto y el tiempo de desconexión han sido proporcionadas por la compañía IBERDROLA, S.A.

La resistividad del terreno se ha fijado según la tabla 1 de la Instrucción, y considerando el valor intermedio en la escala correspondiente al apartado “arcillo arenoso”. Al ser una línea de tercera categoría y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior a 16 kA, no se precisa un análisis previo del terreno.

Para la instalación se siguen los consejos de la compañía eléctrica y de los “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría”. Se ha adoptado una geometría cuadrada con 8 picas, tal y como se refleja en la figura siguiente:



4.2.2 Resistencia a tierra

La resistencia a tierra que posee el sistema se determina con la siguiente expresión:

$$R_t = K_r \cdot \mu = 0,06089 \cdot 275 = 16,74 \Omega$$

4.2.3 Intensidad de defecto

La Intensidad de defecto I_d que debe considerarse en los cálculos depende de multitud de parámetros. Sin embargo, para una intensidad de cortocircuito a tierra de 600 A, y tratándose de un centro de transformación aislado de tercera categoría, siguiendo las indicaciones de Moreno Clemente podemos calcularla mediante la siguiente expresión:

$$I_d = \frac{U / \sqrt{3}}{R_n + R_t} = \frac{11547}{24 + 16,74} = 270,17 \text{ A}$$

Siendo:

R_n : resistencia de la puesta a tierra del neutro en el CT (Ω)

R_t : resistencia a tierra calculada con anterioridad (Ω)

4.3.4 Tensión de contacto

La tensión de contacto máxima que obtenemos se determina con la siguiente expresión:

$$V_{cr} = (K_r - K_c) \cdot \mu \cdot I_d = (0,06089 - 0,0359) \cdot 275 \cdot 270,17 = 1856,67 \text{ V}$$

La tensión de contacto admisible se determina según la ITC-LAT:

$$V_c = \frac{K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{1,5 \cdot \rho_s}{1000} \right) = \frac{78,5}{1} \cdot \left(1 + \frac{1,5 \cdot 3000}{1000} \right) = 431,7 \text{ V}$$

Observamos que $V_{cr} \gg V_c$, estando pues fuera de lo prescrito por el Reglamento.

De acuerdo con la ITC-LAT, para paliar esta deficiencia se adoptarán una serie de medidas adicionales:

1. Construcción de una peana de hormigón alrededor del apoyo, consistente en una losa cuadrada de 3x3 metros, espesor de 20 cm y con un mallazo electro soldado de 5 mm de diámetro de 20x20 a 10 cm, que estará conectado a la puesta a tierra del centro en dos puntos opuestos, tal y como se indica en “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría”.

2. Revestimiento del apoyo del CT con fábrica de ladrillo de medio pie de espesor.

3. Cuadro de mando del CT fabricado con material aislante.

Medidas éstas que se estiman suficientes.

4.3.5 Tensión de paso

La tensión de paso máxima que obtenemos se determina con la siguiente expresión:

$$V_{pr} = K_p \cdot \mu \cdot I_d = 0,0726 \cdot 275 \cdot 270,17 = 5393,94 \text{ V}$$

La tensión de paso a determinar según ITC-LAT es:

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot \rho_s}{1000}\right) = \frac{785}{1} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 3000}{1000}\right) = 14915 \text{ V}$$

En este caso, $V_p \gg V_{pr}$, estando pues en los márgenes prescritos por la ITC-LAT.

4.3.6 Puesta a tierra del neutro

Calculamos el potencial absoluto del electrodo, V_o :

$$V_o = R_t \cdot I_d = 16,74 \cdot 270,17 = 4522,64 \text{ V}$$

Siendo este valor superior a 1.500 V, debe disponerse de una toma de tierra separada para el neutro del transformador, con el fin de no transferir tensiones peligrosas a la parte de baja tensión.

Se tendrá que cumplir que la máxima diferencia de potencial que puede aparecer en un punto D cuando éste tiende a infinito, o potencial absoluto en un medio resistivo constante, con respecto al neutro, no sea superior a 1.000 V.

Previsiblemente habrá que disponer un número "n" de picas acopladas en paralelo y enterradas a una profundidad "h".

La resistencia del conjunto será la correspondiente a cada una de ellas sometidas a la corriente de defecto más la interacción que aparecerá debido a la superficie equipotencial causado por el campo que crea cada una de las restantes, por lo que la expresión general de la resistencia de n picas iguales acopladas en paralelo, será:

$$R_n = \frac{\rho}{2 \cdot n \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln\left(\frac{h \cdot (2a + L)}{a \cdot (2h + L)}\right) + \frac{\rho}{2 \cdot n \cdot \pi \cdot (L + h)} \cdot \left(\ln\left(\frac{2h + L}{h}\right) + \sum_{i=1}^{i=n-1} \ln\left(\frac{Di + h + L}{Di}\right) \right)$$

Siendo:

Rn: la resistencia de las n picas iguales acopladas en paralelo.

ρ : la resistividad del terreno.

n: el número de picas.

h: la profundidad de enterramiento.

a: el radio del electrodo.

L: la longitud de una pica.

Di: la distancia entre dos picas consecutivas.

En nuestro caso adoptamos los siguientes valores de los parámetros:

$$\rho = 275 \text{ } \Omega/\text{m}$$

$$n = 9$$

$$h = 1 \text{ m}$$

$$a = 0,007 \text{ m}$$

$$L = 2 \text{ m}$$

Di = 2 m para todo i (mantenemos la distancia entre dos picas consecutivas).

Sustituyendo valores, obtenemos una resistencia $R_n = 24,53 \text{ } \Omega$

Con este valor ya es posible hallar el potencial absoluto:

$$V_o = \frac{I_d \cdot R_n}{n} = \frac{270,17}{9} \cdot 24,53 = 736,36 \text{ V} < 1000 \text{ V}$$

La separación mínima D entre los electrodos de herrajes y la puesta a tierra de neutro debe cumplir la siguiente condición:

$$D > \frac{\mu \cdot I_d}{2 \cdot \pi \cdot 1000} = \frac{275 \cdot 270,17}{2 \cdot \pi \cdot 1000} = 11,82 \text{ m}$$

Se toma una distancia real de 12 m.

Los conductores de unión de los electrodos con el neutro y con las masas, deberán ser de cobre de 50mm^2 de sección nominal, y aislados con PVC, a fin de evitar que en caso de defecto, se creen gradientes de tensión no deseables en las inmediaciones de los conductores de unión.

ANEJO N°12

ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

ÍNDICE

1.- Objetivo.....	3
2.-Descripción general del proyecto.....	3
3.- Identificación y valoración de impactos.....	4
3.1 Impactos durante la fase de construcción.....	4
3.2 Impactos durante la fase de explotación.....	5
4.- Medidas protectoras y correctoras.....	6
4.1 Medidas Protectoras.....	6
4.2 Medidas Correctoras.....	7
5.- Plan de vigilancia ambiental.....	8
5.1 Control durante la fase de construcción.....	8
5.2 Control durante la fase de explotación.....	8

1. OBJETIVO

Este estudio pretende identificar los impactos ambientales más significativos que pueden producirse en la zona a causa de la ejecución y posterior explotación de este proyecto de regadío. En primer lugar se evaluarán los impactos y seguidamente se determinarán las medidas correctivas y preventivas que se estimen oportunas.

También se propone un plan de vigilancia ambiental para asegurar que se cumplan las medidas que han sido tomadas.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Las obras a realizar en el “Proyecto de transformación a regadío de 270 hectáreas situadas en Hervías” consisten en:

- Movimientos de tierras y excavación de zanjas.
- Equipamiento de la estación de bombeo.
- Instalación de hidrantes y red de distribución.
- Tapado de zanjas.
- Instalación de paneles solares fotovoltaicos y su equipamiento correspondiente.
- Vallado de la parcela dedicada a los paneles solares.

La estación de bombeo esta formada por el pozo y la edificación donde se sitúan las bombas. Este bombeo se realiza desde el pozo que se abastece del acuífero del Oja.

La red de distribución esta constituida por los hidrantes que se sitúan en las parcelas y por la tubería que conducen el agua de riego entre ellos. Se han seguido para su dimensionado el criterio de la longitud menor posible y de que dichas tuberías transcurran, a ser posible, por los lindes de las parcelas a fin de que durante las obras no se degrade la tierra que se destinará a cultivo y se puedan realizar reparaciones más fácilmente si ocurre una avería.

A lo largo de la red también hay válvulas de compuerta, ventosas, desagües, etc. Se anclarán con hormigón en masa todas las derivaciones, codos, reducciones y finales de tubería para que los empujes que se produzcan debido a las fuertes presiones no desplacen tubería y se produzcan roturas.

3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACION DE IMPACTOS

Para identificar y valorar los impactos se han analizado los aspectos de la obra susceptibles de afección y su incidencia ambiental, ya que como hemos comentado, en la fase de construcción del proyecto se producirán una serie de acciones que repercutirán de diferente forma sobre los elementos del medio.

Los impactos provocados por el proyecto no se limitan tan solo al periodo de obras, sino que también en el periodo de explotación.

3.1 Impactos durante la fase de construcción

Las obras de ejecución del proyecto provocarán los siguientes impactos en el medio ambiente:

1. Disminución de la calidad del aire por la emisión de polvo durante los movimientos de tierra y el tránsito de vehículos. Es reversible una vez que finalicen las obras.
2. Contaminación acústica por ruidos provocados por la maquinaria y tránsito de los vehículos. Este impacto también desaparece cuando acaban las obras.
3. Disminución de la calidad paisajística por presencia de maquinaria, señalizaciones de obra o caballones de tierra de las zanjas. Los elementos que la provocan son temporales, no así como los que provoca el propio regadío.
4. Contaminación de suelos y aguas por vertidos accidentales de aceite de la maquinaria. Es un impacto considerable y debe evitarse mediante medidas protectoras en la maquinaria.
5. Degradación del suelo por existencia de zanjas abiertas. Una vez finalizadas las obras perdurará cierta pérdida de suelo en el volumen ocupado por tuberías, arquetas, anclajes y otros elementos de apoyo.
6. Eliminación de la cubierta vegetal por apertura de zanjas. Es un impacto reversible ya que una vez que finalicen las obras se podrá resembrar con especies cuyas raíces no dañen las tuberías.
7. Perturbación de la fauna por alteración de su medio natural. El conjunto de las alteraciones provocadas por las obras perjudican a las poblaciones de aves, mamíferos e invertebrados.
8. Perjuicios en el tránsito por el corte de caminos. Es un impacto mínimo y reversible que quedará reparado al finalizar las obras.

3.2 Impactos durante la fase de explotación

1. Impactos sobre la fauna por transformación del hábitat debido a los cambios en la cubierta vegetal. La transformación a regadío interferirá con la tranquilidad de los animales y aves que moran en la “Laguna de Hervías”, próxima a la zona de explotación del proyecto.
2. Disminución de la calidad paisajística por la presencia de hidrantes, arquetas y sobre todo por los módulos fotovoltaicos. Este impacto no es reversible pero en las zonas adyacentes ya encontramos presencia de hidrantes.
3. Descenso del nivel freático en el entorno como consecuencia de la captación de aguas subterráneas para riego. Este descenso del nivel freático puede provocar un cambio tensional en el terreno y una subsidencia, ocasionando desperfectos en caminos y construcciones.
4. Contaminación de suelo y aguas por la intensificación del uso de fertilizante agrícolas así como plaguicidas. Este impacto se debe minimizar haciendo uso racional tanto de insecticidas como de fertilizantes evitando que estos pasen al agua de riego y de ahí a los cursos subterráneos o superficiales.

4. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Una vez identificados los impactos que originará el proyecto, seguidamente se proponen las medidas protectoras y correctoras a tomar tanto durante la fase de ejecución del proyecto como en la de explotación.

4.1 Medidas Protectoras

Durante la fase de construcción los impactos negativos sobre el medio natural se pueden reducir de forma significativa si se toman las medidas preventivas y se siguen las recomendaciones siguientes:

1. Todas las labores de mantenimiento de maquinaria como: cambio de aceite, repostaje, engrase, etc. se realizarán en la medida de lo posible en talleres autorizados a tal fin, o si no fuera posible en una zona a pie de obra la cual la dirección de la misma considere óptima.
2. Se evitará el vertido accidental de aceites, grasas o combustibles sobre el terreno. Se deberán depositar en bidones o recipientes adecuados. Así mismo, se retirarán de la zona de obras o se almacenarán en el sitio que la dirección de obra considere oportuno.
3. Como norma a tener en cuenta en todo tipo de obras, se afectara exclusivamente a los terrenos necesarios y se aprovecharán al máximo las pistas y caminos existentes.
4. La limpieza de las cubas de hormigonera se realizará en un lugar determinado por la dirección de obra, que contará con un pozo donde se verterán las aguas de limpieza.
5. Los materiales procedentes de las excavaciones que no vayan a ser reutilizados, se transportarán hasta un vertedero.
6. Durante el periodo de obra se realizara recogida de materiales para si posterior reciclaje.
7. Para evitar en la medida de lo posible las emisiones de polvo, se humedecerán los bajos de los caminos y vehículos que transiten por las obras. Igualmente en los lugares de salida de los camiones se instalarán fosos o mangueras de agua a presión.

4.2 Medidas Correctoras

Una vez que las obras hayan terminado, será necesario tomar una serie de medidas para corregir los impactos ocasionados durante el periodo de obras.

1. Recuperación de los pasos de fincas que hayan sido dañados o demolidos durante las obras.
2. Siembra de las zonas de cubierta donde se hayan excavado zanjas.
3. Limpieza de tierras contaminadas en caso de vertido accidental de aceites, combustible o lubricantes.
4. Los vertederos que se hayan utilizado en las obras serán reacondicionados una vez finalizadas las mismas.

5. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se establecerá un plan de vigilancia ambiental para controlar que se adopten las medidas correctoras y protectoras que se describieron con anterioridad y para identificar y valorar los posibles impactos ocasionados por este proyecto. La vigilancia ambiental será responsabilidad de:

- Durante la fase de construcción de la Dirección de Obra.
- Durante la fase de explotación de la Comunidad de Regantes.

5.1 Control durante la fase de construcción

La Dirección de Obra o la persona que la Dirección designe como responsable medioambiental cumplirán con las siguientes funciones:

- Controlar que se cumplan las medidas correctoras y protectoras indicadas en el presente estudio.

5.2 Control durante la fase de explotación

La comunidad de regantes será responsable de:

- Controlar las concentraciones de sustancias tóxicas en el suelo y en el agua, así como concentraciones de nitritos y fosfatos en aguas lixiviadas. El control se realizará de forma especialmente exhaustiva durante las primeras fases de explotación.
- Controlar el nivel piezométrico en el entorno del pozo de captación.
- Adoptar las medidas preventivas oportunas durante la explotación para evitar los impactos que pudieran producirse.
- Identificar y valorar impactos ambientales ocasionados por el sistema de cultivo.
- Ejecutar medidas correctoras para preparar en la medida de lo posible los impactos provocados por la explotación del regadío.

ANEJO N°13

ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. COSTES	3
2.1 Inversión inicial	3
2.2 Agua	4
2.3 Electricidad.....	4
2.4 Mantenimiento de la red.....	4
2.5 Gastos de gestión de la comunidad de regantes	4
3. INCREMENTO DEL BENEFICIO	5
4. PRÉSTAMO.....	6
5. FLUJOS DEL PROYECTO	7
6. INDICADORES DE RENTABILIDAD.....	9
6.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)	9
6.2 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR).....	9
6.3 PLAZO DE RECUPERACIÓN (PAY-BACK)	9
7. CONCLUSIONES.....	10

1. INTRODUCCIÓN

Antes de realizar cualquier proyecto es imprescindible analizar su viabilidad económica. Un proyecto de esta índole que precisa de una inversión inicial bastante importante no se puede justificar sin saber que el dinero se recuperará en un plazo de tiempo relativamente corto a partir del cual comenzará a generar dinero. Tampoco se puede justificar si cuando se compara con otras inversiones posibles ésta genera un beneficio inferior a ellas. Por este motivo se estudia su rentabilidad, considerando una serie de indicadores de rentabilidad. En el caso de este estudio se van a utilizar los índices más habituales que son:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Rendimiento (TIR)
- Plazo de recuperación (Pay-Back)

El cálculo de estos índices requiere previamente se conozca la inversión a realizar y su modo de financiación, los costes y los beneficios que ocasiona el proyecto.

2. COSTES

2.1 Inversión inicial

Al coste de ejecución del proyecto de transformación en regadío de 270 hectáreas situadas en Hervías hay que añadirle otras inversiones que es necesario realizar como son el equipamiento en parcela y gastos de concentración parcelaria. De seguido se detallan las inversiones iniciales:

- **Proyecto de transformación en regadío**

Los costes están detallados en los presupuestos del proyecto, se incluye el coste de la red de distribución, de la estación de bombeo y de los módulos fotovoltaicos.

Proyecto de transformación..... 1.393.986,7 €

- **Concentración parcelaria**

La inversión a realizar para llevar a cabo la concentración parcelaria se estima en 720 euros por hectárea, lo cual supone:

Concentración parcelaria.....194.400 €

- **Equipamiento en parcela**

El equipamiento en parcela se estima en 4000 euros por hectárea para riego a presión. Esto supone un total de:

Equipamiento en parcela..... 896.520 €

Como resultado de la suma de los diferentes gastos iniciales tenemos la inversión siguiente:

INVERSIÓN INICIAL = 2.484.906,7 €

2.2 Agua

Las necesidades hídricas anuales son 498,57 mm lo cual quiere decir que será necesario captar 4985,7 m³ por hectárea. Por lo tanto el total de agua captada será de 1.346.139 m³. El canon de captación está estipulado en 0,006 € por m³. Esto supone un coste anual de X euros.

Canon de captación..... 8.076,83 €

2.3 Electricidad

La estimación del coste de la electricidad consumida por el grupo de bombeo de acuerdo con el cálculo desarrollado por el programa “Gestar” es la siguiente:

Electricidad..... 24.556 €

2.4 Mantenimiento de la red

El coste anual de mantenimiento de la red será de 30 € /ha. El coste supone:

Mantenimiento..... 8.100 €

2.5 Gastos de gestión de la comunidad de regantes

Los gastos de gestión de la comunidad de regantes serán de 25 €/ ha y año. Esto supone un coste anual de:

Gastos de gestión..... 6.750 €

El total de gastos que se generan anualmente sin tener en cuenta la amortización de la inversión inicial y de los intereses del préstamo será de **47.482,83 €**.

3. INCREMENTO DEL BENEFICIO

El incremento del beneficio es la diferencia entre el valor del producto obtenido antes en la producción en secano y el valor del producto en la transformación en regadío posterior. A ello hay que restarle el incremento de costes de producción.

- Situación previa a la transformación

Tabla 3.1 Valor de producción en secano

Cultivo	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (kg)	Precio (€/kg)	Valor productivo (€)
Trigo	155,36	4.500	699.120	0,150	104.868
Cebada	115,16	4.300	495.188	0,135	66850,38
Vid	6,14	6.500	39.910	0,50	19955
Pastos	0,06	-	-	-	-
VALOR PRODUCCIÓN DE SECANO.....					191.673 €

- Situación después de la transformación

Tabla 3.2 Valor de producción en regadío

Cultivo	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (kg)	Precio (€/kg)	Valor productivo (€)
MAÍZ	79,42	11.500	913.330	0,14	127.866,2
VID	45,23	6.500	293.995	0,50	146.997,5
PATATA	57,42	35.000	2.009.700	0,088	176.853,6
GUISANTE	26,84	7.500	201.300	0,61	122.793
REMOLACHA	39,66	70.000	2.776.200	0,037	102719,4
JUDÍA	20,72	2.500	51.800	1,34	69.412
VALOR PRODUCCIÓN DE REGADÍO.....					746.641,7 €

A causa del aumento de volumen de producción y a las características de los cultivos habrá un incremento de los gastos de producción, estimados en un 10 % de valor productivo en regadío. Este montante económico supone 74.664 €. No es mas alto debido a que gracias a la concentración parcelaria aumenta mucho el rendimiento en parcela.

El incremento del beneficio será por tanto:

INCREMENTO DEL BENEFICIO = 480.304,7 €

4. PRÉSTAMO

Para hacer frente a la inversión inicial será necesario un préstamo de 2.443.292,82 € a los que asciende la inversión inicial total. A continuación se expone la tabla de amortización considerando un préstamo a 30 años con un tipo de interés nominal del 5% y amortización constante.

IMPORTE DE PRESTAMO		2.484.906,7 €		
TASA DE INTERES		5%		
PERIODO DE FINANCIACIÓN		30 años		
MÉTODO DE AMORTIZACIÓN ANUAL CONSTANTE				
AÑOS	AMORTIZACIÓN	INTERESES	AMORTIZADO	PENDIENTE
0	-	-	-	2.484.906,7
1	158.939,70	122.164,64	36.775,06	2.406.517,76
2	158.939,70	120.325,89	75.388,88	2.367.903,94
3	158.939,70	118.395,20	115.933,39	2.327.359,43
4	158.939,70	116.367,97	158.505,12	2.284.787,70
5	158.939,70	114.239,39	203.205,44	2.240.087,38
6	158.939,70	112.004,37	250.140,77	2.193.152,05
7	158.939,70	109.657,60	299.422,88	2.143.869,94
8	158.939,70	107.193,50	351.169,08	2.092.123,74
9	158.939,70	104.606,19	405.502,60	2.037.790,22
10	158.939,70	101.889,51	462.552,79	1.980.740,03
11	158.939,70	99.037,00	522.455,50	1.920.837,32
12	158.939,70	96.041,87	585.353,33	1.857.939,49
13	158.939,70	92.896,97	651.396,06	1.791.896,76
14	158.939,70	89.594,84	720.740,93	1.722.551,89
15	158.939,70	86.127,59	793.553,04	1.649.739,78
16	158.939,70	82.486,99	870.005,76	1.573.287,06
17	158.939,70	78.664,35	950.281,11	1.493.011,71
18	158.939,70	74.650,59	1.034.570,23	1.408.722,59
19	158.939,70	70.436,13	1.123.073,80	1.320.219,02
20	158.939,70	66.010,95	1.216.002,55	1.227.290,27
21	158.939,70	61.364,51	1.313.577,74	1.129.715,08
22	158.939,70	56.485,75	1.416.031,70	1.027.261,12
23	158.939,70	51.363,06	1.523.608,34	919.684,48
24	158.939,70	45.984,22	1.636.563,82	806.729,00
25	158.939,70	40.336,45	1.755.167,08	688.125,74
26	158.939,70	34.406,29	1.879.700,50	563.592,32
27	158.939,70	28.179,62	2.010.460,58	432.832,24
28	158.939,70	21.641,61	2.147.758,68	295.534,14
29	158.939,70	14.776,71	2.291.921,67	151.371,15
30	158.939,70	7.568,56	2.484.906,7	0,00

5. FLUJOS DEL PROYECTO

Una vez conocidos los costes del proyecto y sus beneficios estamos en condiciones de calcular los flujos de caja para un horizonte de 50 años que es el tiempo que se estima como vida útil del proyecto. Los flujos de caja se presentan en la siguiente tabla:

AÑOS	INVERSION INICIAL	COSTE FINANCIACIÓN	PAGOS ORDINARIOS	BENEDICIO	FLUJO DE CAJA
0	2.484.906,7				-2484.906,7
1	-	122164,641	47.482,80	480.304,70	310.657,26
2	-	120325,888	47.482,80	480.304,70	312.496,01
3	-	118395,197	47.482,80	480.304,70	314.426,70
4	-	116367,972	47.482,80	480.304,70	316.453,93
5	-	114239,385	47.482,80	480.304,70	318.582,51
6	-	112004,369	47.482,80	480.304,70	320.817,53
7	-	109657,602	47.482,80	480.304,70	323.164,30
8	-	107193,497	47.482,80	480.304,70	325.628,40
9	-	104606,187	47.482,80	480.304,70	328.215,71
10	-	101889,511	47.482,80	480.304,70	330.932,39
11	-	99037,0013	47.482,80	480.304,70	333.784,90
12	-	96041,8662	47.482,80	480.304,70	336.780,03
13	-	92896,9743	47.482,80	480.304,70	339.924,93
14	-	89594,8378	47.482,80	480.304,70	343.227,06
15	-	86127,5944	47.482,80	480.304,70	346.694,31
16	-	82486,9889	47.482,80	480.304,70	350.334,91
17	-	78664,3532	47.482,80	480.304,70	354.157,55
18	-	74650,5856	47.482,80	480.304,70	358.171,31
19	-	70436,1297	47.482,80	480.304,70	362.385,77
20	-	66010,951	47.482,80	480.304,70	366.810,95
21	-	61364,5133	47.482,80	480.304,70	371.457,39
22	-	56485,7538	47.482,80	480.304,70	376.336,15
23	-	51363,0562	47.482,80	480.304,70	381.458,84
24	-	45984,2238	47.482,80	480.304,70	386.837,68
25	-	40336,4498	47.482,80	480.304,70	392.485,45
26	-	34406,2871	47.482,80	480.304,70	398.415,61
27	-	28179,6162	47.482,80	480.304,70	404.642,28
28	-	21641,6118	47.482,80	480.304,70	411.180,29
29	-	14776,7072	47.482,80	480.304,70	418.045,19
30	-	7568,55735	47.482,80	480.304,70	425.253,34
31	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
32	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
33	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
34	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90

35	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
36	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
37	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
38	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
39	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
40	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
41	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
42	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
43	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
44	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
45	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
46	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
47	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
48	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
49	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90
50	-	-	47.482,80	480.304,70	432.821,90

6. INDICADORES DE RENTABILIDAD

Conocido el flujo de caja a continuación se calculan los distintos indicadores de rentabilidad.

6.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Mide la rentabilidad absoluta de una inversión. Lo que hace es recoger todos los flujos de caja al momento inicial. Esto permite comparar entre dos proyectos diferentes. Si el valor del VAN es mayor que cero el proyecto es rentable.

$$VAN = \sum_{t=0}^T \frac{b_t - c}{(1+i)^t}$$

Donde:

i = tipo de interés
t = numero de años

$$VAN = 3.366.080,44 \text{ €}$$

6.2 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

La tasa interna de rendimiento mide la rentabilidad relativa de la inversión. Esto es cuantos euros se ganará por cada 100 euros invertidos.

$$\sum_{t=0}^T \frac{b_t - c}{(1+r)^t} = 0 \rightarrow TIR = r$$

$$TIR = 13,5\%$$

6.3 PLAZO DE RECUPERACIÓN (PAY-BACK)

Es el periodo de tiempo que ha de transcurrir desde la inversión para haber recuperado el capital invertido. En el caso de este proyecto para el final del octavo año el sumatorio de flujo de caja supera la inversión inicial

$$PAY-BACK = 8 \text{ AÑOS}$$

7. CONCLUSIONES

Del estudio de viabilidad económica realizado se deduce que el proyecto de transformación en regadío de 276,7 hectáreas situadas en Hervías (La Rioja) objeto de evolución es muy rentable.

El VAN es mayor que cero, lo que significa que, para la tasa de actualización escogida del 5%, la inversión genera riqueza.

El TIR que expresa el rendimiento del capital invertido arroja un valor del 13,5% que resulta atractivo comparado con el interés que se pudiera obtener con otro tipo de inversiones.

En 8 años ya se recupera el capital invertido. Es por tanto una inversión segura porque tiene un plazo de recuperación muy corto comparado con el periodo útil del proyecto.

ANEJO N°14

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADIÓN DE
276,7 HECTÁREAS EN HERVÍAS (LA RIOJA)

DOCUMENTO N°1

MEMORIA



Universidad Pública
De Navarra
Nafarroako
Universitate Publikoa

Jose Manuel del Rio Villaro
Ingeniero Agrónomo
Pamplona, Noviembre de 2010

ÍNDICE

1.- CONSIDERACIONES GENERALES	3
2.- OBJETIVO Y FINALIDAD DEL ESTUDIO	3
3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3
4.- DIRECTRICES GENERALES DE LA OBRA	4
5.- MEDIOS DE PROTECCIÓN	4
6.- TRABAJOS A EJECUTAR, RIESGOS Y PREVENCIONES	9
6.1.- Mejora del pozo de captación.....	9
6.2.- Excavación en zanjas	11
6.3.- Rellenos de tierras	12
6.4.- Encofrado y desencofrado	14
6.5.- Vertidos de hormigón.....	14
6.6.- Montaje de módulos fotovoltaicos	15
6.7.- Instalación eléctrica.....	16
7.- EQUIPOS A EMPLEAR, RIESGOS Y PROTECCIONES	23
7.1.- Maquinaria empleada en el movimiento de tierras	23
7.2.- Camiones para la carga y transporte de tierras.....	24
7.3.- Maquinaria para el transporte de hormigón	25
7.4.- Maquinaria para elevación de cargas	26
7.5.- Maquinaria, herramientas varias	27
8.- MEDIOS AUXILIARES, RIESGOS Y PREVENCIONES	30
8.1.- Escaleras de mano	30
8.2.- Herramienta manual	31
9.- RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEBIDOS A LAS INTERFERENCIAS Y CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA	32
9.1.- Conducciones de agua.....	32
9.2.- Instalación eléctrica provisional de las obras.....	32
9.3.- Ruido y vibraciones.....	34
9.4.- Climatología.....	36
10.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	37
10.1.- Asistencia a accidentados.....	37
10.2.- Reconocimiento médico	37
11.- INSTALACIONES PROVISIONALES	38
12.- FORMACION DE LOS TRABAJADORES	39
13.- SEÑALIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA	40
14.- PRESUPUESTO. RESUMEN DE CAPITULOS	41

1. CONSIDERACIONES GENERALES

El siguiente Estudio de Seguridad y Salud intenta marcar una normativa de equipamiento, funcionalidad y manejo de maquinarias y herramientas, así como de los restantes medios de seguridad y conducta del personal de obra, al objeto de la prevención de accidentes de trabajo y realización de éste en las mejores condiciones posibles.

Se ha redactado de manera que en su “Memoria” se estudian los tipos de trabajo realizado, sus riesgos y la forma de prevenirlos, así como las restantes circunstancias de la función laboral.

Han sido estudiadas separadamente las características de los trabajos y el manejo de la maquinaria a emplear, de tal manera que mediante el uso y consulta de éste documento, en cualquier momento durante la realización de los trabajos, o antes del inicio de los mismos, se pueden adoptar las medidas de prevención que nos aseguren la eliminación de los riesgos previsibles.

La interpretación de estas normas corresponde a personal cualificado; jefes de obra, encargados y vigilantes de seguridad; de tal forma que mediante su estudio y análisis pueda ser convenientemente redactado el Plan de Seguridad y Salud en la Obra.

2. OBJETIVO Y FINALIDAD DEL ESTUDIO

El objetivo del presente Estudio de Seguridad es la prevención de todos los riesgos que indudablemente se producen en cualquier proceso laboral y está encaminado a proteger la integridad de las personas y los bienes, indicando y recomendando los medios y métodos que habrán de emplearse, así como las secuencias de los procesos laborales adecuados en cada trabajo específico, a fin de que todas las personas que intervienen en los trabajos colaboren para conseguir un “Riesgo Nulo” durante la realización de los mismos.

Se prestará especial atención a aquellos trabajos de mayor riesgo como son los que se efectúan en el interior de zanjas, circulación de maquinaria pesada y manejo de máquinas herramientas, y se cuidarán las medidas para las protecciones individuales y colectivas, señalizaciones, instalaciones provisionales de obra y primeros auxilios.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras para las que se ha hecho este estudio son las de un proyecto de creación de una red de distribución para una transformación de secano a regadío en Hervías (La Rioja).

Dichas obras se componen de unas unidades constructivas que son las siguientes:

- Despeje y desbroce del terreno.
- Excavación de zanjas y mejora del pozo de captación.
- Instalación de los grupos motobombas y demás elementos de la instalación.
- Instalación de los módulos fotovoltaicos, así como elementos auxiliares.
- Instalación de tuberías y válvulas.
- Instalación eléctrica de media tensión
- Anclajes y Tuberías
- Relleno y compactación de material granular
- Obras de fábrica.

4. DIRECTRICES GENERALES DE LA OBRA

Las directrices generales que regirán la ejecución de la obra serán:

- No se simultanearán los trabajos de los diversos tajos, reduciendo de esta manera el riesgo de incidentes o accidentes, aumentando con esta medida la seguridad de la obra.
- Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza general, que favorecerá, sin duda, la prevención de buena parte de los riesgos a los que están sometidos los trabajadores.
- Se señalará la obra en la entrada de los peligros fundamentales, así como de la prohibición de la prohibición de paso a personal ajeno a la obra, obligatoriedad de protección de la cabeza y otras de información de la situación de los primeros auxilios, en todo ello dispuesto en el plano de señalización del Estudio.
- Se informará a los responsables de las distintas contratas y subcontratas, de su obligación y responsabilidad de dar la información e información, incluso por escrito, a sus trabajadores de los riesgos, todo ello en cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y para mejorar la seguridad general de la obra.
- Se procurará el mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con el objeto de corregir defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la manipulación de los distintos materiales y la utilización de los distintos medios auxiliares.
- Señalar en temas relacionados con la salud, que no se emplearán en la ejecución de la obra materiales o sustancias peligrosas.

5. MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Los medio de protección personal, se dispondrán en almacén previamente a la iniciación de los trabajos, en cantidades suficientes, para dotar al personal que los ha de utilizar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, hacer las reposiciones necesarias. Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a maquinaria, se dispondrán antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección, en el uso de elementos de protección incorporados a máquinas, estarán encomendados a personal especializado, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

5.1.1 Protecciones Individuales.

1.- Casco de seguridad.

Se utilizan los homologados.

2.- Calzado de seguridad.

Estará provisto de puntera de seguridad para la protección de los dedos de los pies, contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos. Tendrán suela de seguridad para la planta de los pies. También se utilizarán botas impermeables homologadas.

3.- Protecciones auditivas.

Se utilizan los homologados.

4.- Guantes de seguridad.

Los utilizados por los operarios serán de uso general antiporte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a altura de la base de dedos, será la adecuada al operario.

5.- Cinturones de seguridad.

Se utilizarán los homologados.

6.- Ropa de trabajo adecuada.

7.- Gafas de seguridad.

Se utilizan las homologadas.

8.- Mascarillas.

Se utilizan las homologadas.

9.- Equipo para soldador.

El equipo estará compuesto por pantallas de soldador, mandil de cuero, un par de manguitos, un par de polainas y un par de guantes de soldador. Todos ellos estarán homologados y los que no tengan, serán de calidad y adecuadas al trabajo de soldadura.

10.- Chaleco reflectante.

Se utilizan los homologados.

5.1.2 Protecciones Colectivas.

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se debe prever la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, en las que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos.

Se deben contemplar los medios de protección colectiva durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal.

Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra; que sin ser medios específicos de protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos se mejora el grado de seguridad al reducir los riesgos de accidentes.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características señaladas a continuación:

1.- Vallas de limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantenerse verticales.

2.- Topes de desplazamiento de vehículos.

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

3.- Contactos eléctricos.

Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los electricistas y las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, que en caso de alteraciones produzca el corte del suministro eléctrico.

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20-383-75.

Los interruptores instalados en distribuciones de iluminación o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Los interruptores deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

4.- Señales de seguridad.

Estarán de acuerdo con la normativa vigente, Real Decreto 1403/1986 de 9 de Mayo (B.O.E. nº 162 del 8 de Julio). Se dispondrá sobre el soporte o adosadas a un muro, pilar, máquina, etc.

5.- Señales de tráfico.

La señalización se ajustará a la O.M. del M.O.P.U. de 31 de Agosto de 1987 (B.O.E. 18/9/1987).

6.- Barandillas.

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm., de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

7.- Redes.

Serán de poliamida. Sus características serán tales que cumplan con garantía, la función protectora para la que están previstas. Los anclajes de la red tendrán la suficiente resistencia como para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

8.- Lonas.

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

9.-Cables de sujeción de cinturón de seguridad.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

10.- Puestas a tierra.

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la Mi.BT.039 del Reglamento Electrotécnico de baja tensión.

11.- Escaleras de mano

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

12.- Extintores

Serán adecuados, en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible. Se revisaran cada 6 meses como máximo.

13.- Riegos.

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

14.- Protecciones contra incendios

Se dispondrán, con las características señaladas, en almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgo de incendios.

15.- Comunicaciones.

Los frentes de trabajo deberán estar comunicados telefónicamente con el responsable del mismo y con un teléfono accesible a todo el personal. Puede emplearse un teléfono Móvil a cargo de la oficina del tajo.

Los conductores de maquinaria deberán disponer de un sistema de comunicación con el personal situado en el tajo.

16.- Caídas de cargas suspendidas.

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre de seguridad.

17.- Dispositivos de seguridad de maquinaria.

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado habitualmente.

18.- Limpieza de obra.

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerán como norma a cumplir por el personal la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza,

19.- Señalización.

Entre los medios de protección colectiva, se cuanta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de sus existencias de una manera permanente.

La señalización se hará con arreglo a lo establecido por el R.D. 140311986 de 9 de Marzo (B.O.E. nº 162 del 8de Julio)-

- Señales de prohibición.
- Señales de obligación.
- Señales de advertencia.
- Señales de indicación.

Las dimensiones de las señales serán las normalizadas conforme a las normas UNE.

6. TRABAJOS A EJECUTAR, RIESGOS Y PREVENCIONES

A continuación se hace una exposición detallada por capítulos de los riesgos detectables más comunes y de las medidas preventivas que habrá que adoptar y tener en consideración para la confección del Plan de Seguridad de la obra.

6.1 Mejora del pozo de captación

6.1.1 Riesgos detectables más comunes

- Caídas de objetos al interior.
- Caídas de personas al entrar o salir.
- Caídas de personas al circular por las inmediaciones.
- Caídas de vehículos al interior.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.

6.1.2 Normas y medidas preventivas tipo

- El personal empleado en la ejecución de estos trabajos será de probada experiencia y competencia en los mismos.

- El acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes. Su longitud sobrepasará en todo momento un metro o más de la bocana del pozo.
- Como norma general no se acoplarán tierras alrededor del pozo a una distancia inferior a los dos metros.
- Los elementos auxiliares de extracción de tierras, se instalarán sólidamente recibidos sobre el entablado perfectamente asentado entorno a la boca del pozo.
- El entablado será revisado por la persona responsable cada vez que el trabajo se haya interrumpido y siempre antes de permitir el acceso al interior del personal.
- Se entibarán o encamisarán todos los pozos cuando su profundidad sea igual o superior a 1-50 metros, en prevención de derrumbes.
- La boca del pozo se rodeará con una barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié ubicada a una distancia mínima de 2 m. del borde del pozo.
- Como norma general en las bocas de los pozos se colocará una de las siguientes señalizaciones de peligro:
 - a) Rodear el pozo con una señal de yeso de diámetro igual al del pozo más de dos metros.
 - b) Proceder de igual modo sustituyendo la señal de yeso por cinta de banderolas sobre pies derechos.
 - c) Cerrar el acceso de forma eficaz, al personal ajeno a los trabajos del pozo.
- Al ser descubierta alguna conducción subterránea, se paralizarán los trabajos dando aviso a la Dirección de Obra.
- La iluminación interior de los pozos se efectuará mediante “portátiles estancos” antihumedad alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe expresamente la utilización de maquinaria accionada por combustible o explosión en el interior del pozo para evitar accidentes por intoxicación.

6.1.3 Prendas de protección personal recomendables

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Prendas de trabajo adecuadas y homologadas existentes.
- Casco de polietileno, de ser necesario con protectores auditivos o con iluminación autónoma por baterías.
- Máscara de polvo de filtro mecánico recambiable.
- Gafas protectoras antipartículas.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero, goma o FVC.
- Botas de seguridad, de cuero o goma, puntera reforzadas y suelas antideslizantes.
- Trajes para ambientes húmedos.

Resultan de aplicación específica las normas para el uso de escaleras de manos, barandillas y maquinaria.

6.2 Excavación de zanjas

6.2.1 Riesgos detectables más comunes

- Desprendimientos de tierras.
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de las zanjas.
- Atrapamiento de personas por la maquinaria.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Inundación
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos al interior de la zanja.

6.2.2 Normas y medidas preventivas tipo.

- El personal que trabaje en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a que puede estar sometido.
- El acceso y la salida se efectuará mediante una escalera sólida anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre la superficie sólida de reparto de cargas. Sobrepasará en un metro el borde superior.
- Queda prohibidos los acopios de tierras o materiales en el borde de la misma, a una distancia inferior a la de seguridad (2 m).
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1-5 m se entibará para evitar derrumbes.
- Cuando una zanja tenga una profundidad igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima del borde de 2 metros.
- Cuando la profundidad de la zanja sea inferior a los 2 m. puede instalarse un señalización de peligro de los siguientes tipos:
 - a) Líneas de yeso o cal situadas a 2 m. del borde de la zanja y paralela a la misma.
 - b) Línea de señalización igual a la anterior formada por cuerda de banderolas y pies derechos.
 - c) Cierre eficaz de la zona de accesos a la coronación de los bordes.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra en las que se instalarán proyectores de intemperie.
- Si la iluminación es portátil la alimentación de las lámparas se efectuara a 24 V. teniendo esto a portátiles rejilla protectora y carcasa mando aislados.
- Para los taludes que deben mantenerse estables durante largo tiempo se dispondrá de una malla protectora de alambre galvanizado o red de las empleadas en edificación firmemente sujeta al terreno.
- De ser necesario los taludes se protegerán mediante un gunitado de consolidación temporal de seguridad.
- Como complemento de las medidas anteriores se mantendrá una inspección continuada del comportamiento de los taludes y sus protecciones.
- Se establecerá un sistema de señales acústicas conocidas por el personal, para en caso de peligro abandonar los ajos rápidamente.

- Los taludes y cortes serán revisados a intervalos regulares previendo alteraciones de los mismos por acciones exógenas, empujes por circulación de vehículos o cambios climatológicos.
- Los trabajos a ejecutar en el borde de los taludes o trincheras no muy estables se realizarán utilizando el cinturón de seguridad en las condiciones que indica la norma.
- En caso de inundación de las zanjas por cualquier causa, se procederá al achique inmediato de las aguas, en evitación de alteración en la estabilidad de los taludes y cortes del terreno.
- Tras una interrupción de los trabajos por cualquier causa, se revisarán los elementos de las entibaciones comprobando su perfecto estado antes de la reanulación de los mismos.

6.2.3 Prendas de protección personal recomendables

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad A, B o C.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa adecuada al tipo de trabajo.
- Trajes para ambientes húmedos.
- Protecciones auditivos.

6.3 Relleno de tierras

6.3.1 Riesgos detectables más comunes

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenido.
- Caídas de materiales desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o cabinas de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de señalización y dirección en las maniobras.
- Atropellos.
- Vuelcos de vehículos en as maniobras de descarga.
- Accidentes debidos a la falta de visibilidad por ambientes pulverulentos motivados por los propios trabajos.
- Accidentes por el mal estado de los firmes.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

6.3.2 Normas y medidas preventivas tipo

- Todo el personal que maneje vehículos será especialista en el manejo del mismo, estando acreditado documentalmente.
- Los vehículos serán revisados periódicamente, al menos un vez por semana, en especial los mecanismos de accionamiento mecánico.
- Esta terminantemente prohibido sobrecargar los vehículos y la disposición de la carga no ofrecerá riesgo alguno para el propio vehículo ni para las personas que circulen en las inmediaciones.
- Los vehículos tendrán claramente la tara y carga máxima.
- Se prohíbe el transporte de persona fuera de la cabina de conducción y en numero superior al de asientos.
- Los equipos de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe coordinador que puede ser el vigilante de seguridad.
- Los tajos, cargas t cajas se regaran periódicamente para evitar la formación de polvaredas.
- Se señalizaran los accesos, recorridos y direcciones para evitar interferencias entre los vehículos durante su circulación.
- Se instalaran topes de limitación de recorrido en los bordes de los terraplenes de vertido.
- Las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personas especialmente destinadas a esta función.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a 5 m. en torno a las palas, retroexcavadoras, compactadoras y apisonadoras en movimiento.
- Todos los vehículos empleados en excavaciones u compactaciones, estarán dotados de bocina automática de aviso de marcha atrás.
- Se señalizaran los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de manera visible con “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones y STOP.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad antivuelco.
- TODOS LOS VEHICULOS ESTARAN DOTADOS CON POLIZA DE SEGURO CON RESPONSABILIDAD CIVIL ILIMITADA.
- A lo largo de la obra se dispondrán letreros obligatorios del riesgo de este tipo de trabajos, -peligro-vuelvo-colisión-atropello-etc.

6.3.3 Prenda de protección personal recomendable

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno.
- Botas impermeables o no de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico intercambiable.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorios.
- Ropa de trabajo adecuada.

6.4 Encofrado y desencofrado

6.4.1 Riesgos detectables más comunes

- Caídas de personas u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas u objetos a distinto nivel.
- Golpes de herramientas de mano.
- Heridas punzantes en extremidades.

6.4.2 Normas y medidas preventivas

En los trabajos de desencofrado en que haya peligro de caída libre de tableros u otros elementos, se tomarán medidas para evitar estas caídas y se adoptará la precaución complementaria de acotar las áreas que pudieran ser afectadas por las mismas.

Los materiales procedentes del desencofrado se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o se doblarán.

6.4.3 Prendas de protección personal recomendables

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Botas de cuero, goma ó lona de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturones de seguridad A-B ó C.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

6.5 Vertidos de hormigón

6.5.1 Riesgos detectables más comunes

- Caídas de personas u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas u objetos a distinto nivel.
- Contactos con el hormigón, dermatitis del cemento.
- Fallos de estibaciones.
- Corrimientos de tierras,
- Vibraciones por manejos de aparatos vibradores del hormigón.
- Ruido ambiental.
- Electrocuación por contactos eléctricos.

6.5.2 Normas y medidas preventivas tipo

- Se instalaran topes al final del recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos o caídas.

- No acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- No situar operarios tras los camiones hormigoneras durante el retroceso en las maniobras de acercamiento.
- Se instalarán barandillas sólidas en el borde de la excavación protegiendo en el tajo de guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por el capataz o encargado.

6.5.3 Normas y medidas preventivas aplicables durante el hormigonado

- Antes del inicio del hormigonado se revisara el buen estado de las entibaciones.
- Se instalaran pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por al menos tres tablones. (60 cm).
- Iguales pasarelas se instalaran para facilitar el paso y movimientos del personal que hormigota.
- Se respetara la distancia de seguridad (2 m) con fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse a las zanjas para verter el hormigón.
- Siempre que sea posible el vibrado se efectuara desde el exterior de la zanja utilizando el cinturón de seguridad.

6.5.4 Prendas de protección personal recomendables

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Botas de cuero, goma ó lona de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturones de seguridad A-B ó C.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

6.6 Montaje de módulos fotovoltaicos

6.6.1 Riesgos detectables más comunes

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión y acoplamiento de grandes piezas.
- Atrapamiento durante las maniobras de ubicación.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Vuelco o desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas ó maquinas herramientas.
- Aplastamientos al recibir y acoplar las piezas.

6.6.2 Normas y medidas preventivas tipo

- Las piezas prefabricadas se izaran del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- La pieza en suspensión se guiará mediante cabos sujetos a los laterales por un equipo de tres hombres. Dos de ellos gobernarán los movimientos de la pieza mediante los cabos, mientras un tercero guiará la maniobra.
- Una vez la pieza esté presentada en su destino, se procederá sin descolgarla del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos al montaje definitivo, concluido el cual se desprenderá el balancín.
- Diariamente el vigilante de seguridad revisará el buen estado de los elementos de elevación, eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc. Anotándolo en su libro de control.
- Se prohíbe permanecer o transitar bajo piezas suspendidas.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares destinados al efecto.
- Se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas, a ser posible, de forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.
- Queda prohibido guiar los prefabricados en suspensión con las manos y a tal efecto, los cabos guías se amarrarán antes de su izado.
- Cuando una pieza llegue a su punto de colocación girando, se inmovilizará empleando únicamente el cabo guía, nunca empleando las manos o el cuerpo.

6.6.3 Prendas de protección personal recomendables

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Cascos de polietileno.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Botas de seguridad con punteras reforzadas.
- Cinturones de seguridad A ó C.
- Ropa adecuada al trabajo.

6.7 Instalación eléctrica

6.7.1 Riesgos detectables más comunes

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Incendios.
- Pisada sobre objetos punzantes
- Aplastamientos.

- Atrapamientos.

6.7.2 Normas y medidas preventivas tipo

Protecciones colectivas

Señalización

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Cinta de señalización:

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

Cinta de delimitación de zona de trabajo:

- Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

Protección de personas en instalaciones eléctricas

Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al R.D. 1627/97 de 24/10/97, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las dos siguientes condiciones:

- Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque.

Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores. Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas. Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: $3,3 + \text{Tensión (en KV)} / 100$ (ante el desconocimiento del voltaje de la línea, se mantendrá una distancia de seguridad de 5 m.).

Señales óptico-acústicas de vehículos de obra

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de:

- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.
- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destellantes, etc.).

Protección contra contactos eléctricos

- Protección contra contactos eléctricos indirectos:

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (Vs), que en locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial(A).

Protecciones contra contacto eléctricos directos:

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.

Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento.

En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Otros:

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

- Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.
- Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere.
- Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

Protecciones personales:

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

Equipos de protección individual (EPIS)

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto

- Guantes de protección frente a abrasión
- Guantes de protección frente a agentes químicos

Quemaduras físicas y químicas

- Guantes de protección frente a abrasión
- Guantes de protección frente a agentes químicos
- Guantes de protección frente a calor
- Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

Proyecciones de objetos y/o fragmentos

- Calzado con protección contra golpes mecánicos.
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

Ambiente pulvígeno

- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

Aplastamientos

- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.
- Calzado con protección contra golpes mecánicos.

Atrapamientos

- Calzado con protección contra golpes mecánicos.
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.
- Guantes de protección frente a abrasión

Caída de objetos y/o de máquinas

- Bolsa portaherramientas.
- Calzado con protección contra golpes mecánicos.
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

Caídas de personas a distinto nivel

- Cinturón de seguridad anticaídas.
- Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes.

Caídas de personas al mismo nivel

- Bolsa portaherramientas.
- Calzado de protección sin suela antiperforante.
- Contactos eléctricos directos.

- Calzado con protección contra descargas eléctricas.
- Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos.
- Gafas de seguridad contra arco eléctrico.
- Guantes dieléctricos

Contactos eléctricos indirectos

- Botas de agua.

Cuerpos extraños en ojos

- Gafas de seguridad contra proyección de líquidos.
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

Exposición a fuentes luminosas peligrosa

- Gafas de oxicorte.
- Gafas de seguridad contra arco eléctrico.
- Gafas de seguridad contra radiaciones.
- Mandil de cuero.
- Manguitos.
- Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactivado.
- Pantalla para soldador de oxicorte.
- Polainas de soldador cobre-calzado.
- Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación).

Golpe por rotura de cable

- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria

- Bolsa portaherramientas.
- Calzado con protección contra golpes mecánicos.
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.
- Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores.
- Guantes de protección frente a abrasión

Pisada sobre objetos punzantes

- Bolsa portaherramientas.
- Calzado de protección con suela antiperforante

Incendios

- Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.

Vibraciones

- Cinturón de protección lumbar

Sobreesfuerzos

- Cinturón de protección lumbar

Ruido

- Protectores auditivos

Caída de personas de altura

- Cinturón de seguridad anticaidas

7. EQUIPOS A EMPLEAR, RIESGOS Y PROTECCIONES

7.1 Maquinaria empleada en el movimiento de tierras

Se cumplirá en todos sus extremos la NTP-126 de 1985 del I.N.S.H. y T., además del R.D. 1215/97 de 18 de Julio BOE nº 188 de 7 de Agosto, en su anexo I para equipos de trabajos móviles.

Para los movimientos de tierras se empleará una maquina retroexcavadora giratoria y una maquina retroexcavadora mixta.

7.1.1 Riesgos más frecuentes

- Maniobrar la maquina imprudentemente, no examinar convenientemente el lugar de trabajo, falta de controles de la maquina, visibilidad defectuosa, carencia de orden, no realización de comprobaciones antes de arrancar la maquina, imprudencia en la conducción de la maquina, trabajar sin seguridad por diversas circunstancias.
- Proyección de partículas, objetos y polvo
- Aplastamiento por vuelco de maquinaria.
- Atropello de personas.
- Accidentes del maquinista al bajar de la pala para hacer comprobaciones.

7.1.2 Medidas de protección

- Se ejecutaran las medidas estipuladas en la NTP-126, y que como hemos señalado tienen relación directa con la profesionalidad y experiencia del maquinista, por lo que será condición indispensable que estos trabajos los realice personal que reúna estas cualidades, con lo que se reducirá el riesgo de manera notable.
- La maquinaria que trabaje en la obra llevara cabina homologada, con cristal antiproyecciones, también ira dotada de avisadores acústicos de presencia (claxon e indicadores de marcha atrás) para evitar atropellos.
- Una persona cualificada para ello y situada a una distancia prudente de seguridad, auxiliará al palista en la ejecución de las zanjas y pozos, guiándole con los niveles, y sumados con la utilización por parte del maquinista del equipo de protección individual minimizarán enormemente el riesgo del palista de bajar de la máquina, pues no lo tendrá que hacer casi nunca.
- No se superarán las condiciones expuestas en el libro del fabricante como limites de la maquina en cuanto a pendientes a subir o bajar etc. No sobrepasando en ningún momento las posibilidades de la máquina dadas por el fabricante.

7.1.3 Protecciones personales

- Se utilizarán casco protectores homologados si se abandona la cabina, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada y guantes.
- La protección de oídos será obligatoria si es superior a 85 dB valor que vendrá dado en el manual de instrucciones de la máquina.

7.2 Camiones para la carga y transporte de tierras

Se cumplirá igualmente lo expuesto en el RD 1215/97 de 18 de Julio BOE nº 188 de 7 de Agosto, en su anexo I para equipos de trabajo móviles.

7.2.1 Riesgos más frecuente

- Atropello o apisonamiento de personas en maniobras o sobre la marcha.
- Choques con elementos fijos de la obra o con otros vehículos dentro y a la salida de la obra.
- Accidentes del chofer al bajarse del camión.

7.2.2 Medidas de protección

- Protecciones personales:
 - Se utilizarán casco protector homologado si se abandona la cabina, botas de seguridad, ropa adecuada y guantes.
 - Protección de oídos obligatoriamente si es superior a 85 dB valor que vendrá dado en el manual de instrucciones de la máquina.

7.2.3 Normas de actuación durante los trabajos

- Un personal cualificado y con experiencia nos reducirá en gran medida estos riesgos. Una buena información de las zonas de peligro y de circulación al personal que esté en la obra junto con la realización de las maniobras de manera segura, señalada y atenta por parte de los chóferes, con experiencia en este tipo de trabajos, nos dará una probabilidad realmente pequeña de atropello en nuestro recinto de obra.
- Abra que permanecer en lugar seguro y alejado de la zona donde se desarrollan los trabajos si se está a la espera para cargar o descargar tierras. Para reducir el peligro de choque con otros vehículos a la salida de la obra se auxiliara la salida con un operario realizando la maniobra de forma segura por parte del chófer.
- Se utilizara el mismo equipo y prendas de trabajo que los maquinistas de las retroexcavadoras cuando se ha de bajar del camión. El mantener una velocidad reducida de los camiones dentro de la obra aumentara enormemente la seguridad en la obra.
- No se superaran las condiciones expuestas en el libro del fabricante como limites de la máquina en cuando a pendientes a subir o bajar etc., no sobrepasando en ningún momento las posibilidades del camión dadas por el fabricante.

7.3 Maquinaria (camiones) de transporte de hormigón

Se cumplirá igualmente lo expuesto en el RD 1215/97 de 18 de Julio BOE nº 188 de 7 de Agosto, en su anexo I para equipos de trabajo móviles.

7.3.1 Riesgos más frecuentes

- Atropello de personal de la obra.
- Accidentes, golpes o caídas del chófer al bajar del camión.
- Accidentes y choques con otros vehículos y al salir de la obra.
- Dermatitis si se produce contacto con el hormigón por parte del chófer.

7.3.2 Medidas de protección

- Protecciones personales:
 - a) El casco protector homologado será obligatorio si se abandona la cabina. Se utilizarán botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada y guantes de goma o recubiertos de nitrilo.
 - b) Protección de oídos obligatoriamente si es superior a 85 dB valor que vendrá dado en el manual de instrucciones de la máquina.
- Protecciones colectivas:
 - a) Como medida preventiva y organizativa general previsor de accidentes se mantendrá la obra en buen estado de limpieza general, sin obstáculo, zanjas o montículos de tierra.

7.3.3 Normas de actuación durante los trabajos

- Una medida preventiva que nos dará un buen resultado de prevenir el atropello del personal de la obra será la profesionalidad y experiencia de los chóferes del camión hormigonera, que ejecutara las maniobras de manera segura, señalizada sin brusquedades. También el personal tendrá información de las áreas de peligro de la obra.
- El chófer no se bajara del camión de no ser imprescindible y será auxiliado por un operario que le indicará las maniobras a realizar en todo momento, tanto de vertido del hormigón, como de movimiento del camión, y caso de bajar del camión, utilizara el equipo de protección para su seguridad.

Estas medidas preventivas y de organización eliminara en gran medida la posibilidad de que el chófer sufra accidentes, golpes o caídas, pues se evita el apeo del vehiculo del conductor.

Auxiliando al camión cuando salga de la obra, y realizando la maniobra de manera segura por parte del conductor, además de situar al camión en un lugar seguro y alejado del vertido que se esté realizando si se tiene que esperar, conseguiremos una reducción notable en la posibilidad de producirse choques y accidentes entre vehículos.

7.4 Maquinaria para elevación de cargas

Se utilizara un camión-grúa o grúa móvil empleado en montaje de estructura, descarga y colocación de tubos de zanja.

Cumplirá con lo especificado en el RD 1215/97 de 18 de Julio BOE nº 188 de 7 de Agosto, anexo I tanto para equipos de trabajo móviles, como lo referente a equipos de trabajo para elevación de cargas.

7.4.1 Riesgos más frecuentes.

- Atropello de personas.
- Golpes y atrapamiento de partes del cuerpo.
- Aplastamiento de personas por caída de carga.
- Accidentes con otros vehículos.
- Vuelco de maquinaria.
- Caídas a mismo nivel o a pequeña altura.

7.4.2 Medidas de protección

- Protecciones personales:
 - a) El casco y los guantes serán homologados. El calzado utilizado tiene que ser de seguridad. La ropa tendrá que ser también apropiada.
- Protecciones colectivas
 - b) Este equipo solamente puede ser utilizado por trabajadores que cuenten con formación específica y dispongan de autorización de la empresa. Habrá que mantener en todo momento un espacio de seguridad alrededor del equipo para evitar atropellos y golpes a otros trabajadores.
 - c) No se dejaran cargas suspendidas. Las cargas serán guiadas por cabos guía, no quedando nunca debajo de cargas.

7.4.3 Normas de actuación durante los trabajos

- Durante la elevación la grúa o camión grúa ha de estar bien asentada sobre el terreno horizontal, con todos los gatos hidráulicos extendidos adecuadamente para obtener la máxima estabilidad. Si existen desniveles los gatos se calzaran convenientemente, colocando tabloncillos de al menos 8 cm de grueso y un metro de longitud.
- Se deberá conocer el peso de la carga a realizar una aproximación por exceso. Conocido el peso, ángulos de elevación y alcance de la flecha, se verificaran de la tabla de debajo de la grúa que están dentro de los límites.
- Se deben evitar los movimientos pendulares de la carga, que en su mayoría se ocasionan por movimientos bruscos. Si el viento es fuerte (mayor de 60 Km. /h), el de la grúa detendrá el trabajo hasta que las condiciones sean seguras.
- El estrobado se realizara de tal manera que el reparto de la carga sea homogéneo, quedando la pieza en equilibrio estable. Cada uno de los elementos

auxiliares que se utilizan en las maniobras tendrá capacidad de carga suficiente para soportar las tensiones que origina la carga.

- En toda maniobra en la que el operador del equipo no tenga la total visibilidad del trayecto completo de la carga, debe existir un encargado de maniobra con formación necesaria para dirigirla, utilizando el código descrito en el RD 485/1997.
- Un manejo por parte del personal profesional, el buen estado del vehículo y de la pluma, junto con el cumplimiento del RD antes citado nos garantiza un buen resultado en la prevención general de los riesgos, y en particular de la caída de carga bien sea debida a rotura de sirga (nos indica la utilización de cables con coeficiente de seguridad no menor a 6), o el deslizamiento de la sirga por el gancho, (será obligatorio los ganchos con cierre de seguridad).
- En el caso de uso de grúa móvil estará al corriente del libro de mantenimiento y revisiones.
- En la prevención de atropellos de personas, ejecución de las maniobras de manera segura, sin brusquedades junto a la información al personal presente en la obra de las zonas de peligro.
- La grúa o el camión grúa estará dotado de avisadores acústicos de presencia.
- Las cargas serán guiadas por medio de operarios con ayuda de cabo guías, no permaneciendo ningún operario en la vertical de las cargas.
- Los accidentes con otros vehículos, tendrán pocas posibilidades de producirse, con la realización de la maniobra de entrada y salida de la obra de una manera segura, auxiliando el camión grúa por un operario de la propia obra. El choque con otros vehículos dentro de la propia obra no existirá, pues durante el montaje de la estructura no se realizará ningún otro tipo de trabajos en la obra-

7.5 Maquinaria, herramientas varias

Daremos una relación de la maquinaria o herramientas que se prevé que va a ser utilizada en las distintas fases de la obra. Todos estos equipos de trabajo y otros que puedan ser utilizados en la obra y no estén relacionados en los siguientes párrafos, cumplirán con lo aplicable a cada uno de ellos en el RD 1215/1997 de 18 de Julio BOE nº 188 de 7 de Agosto.

7.5.1 Radial o rotaflex

- Riesgos mas frecuentes
 - Proyección de polvo, partículas y chispas
 - Descarga eléctrica.
 - Cortes y amputaciones.
 - Ruido.
- Medidas de protección
 - Protecciones personales
 - Se utilizarán cascos y guantes homologados. También serán necesarias las gafas antipolvo y antiimpactos homologadas. Los protectores auditivos y la mascarilla antipolvo harán de protectores.
- Normas de actuación durante los trabajos

- Se verificara, previo funcionamiento de la máquina, el perfecto estado de colocación de la carcasa antichispas, y se utilizaran el equipo de protección individual descrito mas adelante como una buena medida preventiva frente a la proyección de polvo, partículas y chispas.
- La revisión periódica de las partes y conexiones eléctricas que serán efectuadas mediante clavijas normalizadas con continuidad del circuito de tierra, junto a la conexión al cuadro general con todas sus protecciones nos garantizan una buena protección frente a las descargas eléctricas. Dispondrá de doble aislamiento.
- Una revisión periódica del disco, y caso de que existiese alguna anomalía su inmediata sustitución, el manejo de la radial por personal con experiencia y diestro en su uso, junto a la colocación de la máquina en lugar seguro, desconectarla si no va a ser utilizada momentáneamente, nos dan un notable resultado en cuanto a la prevención de corte o amputaciones.
- Para el ruido tendremos como medida de prevención ampliamente satisfactoria, la utilización del equipo de protección individual indicado anteriormente.
- En general el personal que maneje esta herramienta tendrá experiencia, formación e información acerca de los riesgos de su utilización y los EPI's a utilizar.

7.5.2 Mesa circular de corte

Se estiman idénticos riesgos que para la radial, en caso de usarse la mesa de corte para material cerámico, y serán necesarias las mismas medidas preventivas y equipos de protección individual, teniendo el personal que maneje esta herramienta experiencia, formación e información acerca de los riesgos de su utilización, así como de los EPI's a utilizar.

- Medidas de protección

Serán el mismo utilizado con la radial.

- Normas de actuación durante los trabajos
 - Una buena medida será la limpieza sistemática, y en cortos periodos de tiempo el serrín producido en el corte. Dispondrá de marcado CE.
 - Verificación de los dientes del disco de corte y se evitara la presencia de clavos al cortar, con lo que se evitaran las brusquedades y el riesgo de corte o amputación.
 - La revisión periódica de las partes y conexiones eléctricas que serán efectuadas mediante clavijas normalizadas con continuidad del circuito de tierra, junto a la conexión al cuadro general con todas sus protecciones nos garantizaran una buena protección frente a las descargas eléctricas.

7.5.3 Hormigonera

Puede ser empleada para pequeñas tareas, si bien el suministro principal será mediante hormigón o mortero fabricado en planta.

Riesgos más frecuentes:

- Atrapamiento por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de situación.
- Descargas eléctricas.
- Dermatitis con el uso de cemento.

Medidas de protección:

- Protecciones individuales:
 - son necesarios el casco homologado, los guantes con recubrimiento de goma y el protector auditivo-
- Protecciones colectivas
 - dispondrá de marcado CE. El personal será formado e informado respecto a los riesgos de la utilización de esta máquina.

Normas de actuación durante los trabajos:

- Quedara prohibido al personal la introducción de la mano en el tambor cuando este funcionando la máquina. También estarán protegidas las partes móviles de transmisión mediante carcasas.
- Para lograr que el peligro de vuelco y atrapamiento sea prácticamente nulo, se procederá a situar la hormigonera en un lugar llano y consistente, y en posición de imposibilidad de vuelco. Se revisara el sistema de bloqueo de la cuba periódicamente.
- La revisión periódica de las partes y conexiones eléctricas que será efectuadas mediante clavijas normalizadas con continuidad del circuito de tierra, junto a la conexión al cuadro general con todas sus protecciones nos garantizaran una buena protección frente a descargas eléctricas.

7.5.4 Plancha vibradora

- Riesgos más frecuentes:

- Desprendimiento de polvo y partículas.
- Ruido y vibraciones.
- Caso de marcha atrás la máquina, riesgo de atrapamiento del conductor.
- Riesgos de atrapamiento de otros operarios.

- Medidas de protección:

- Protecciones individuales:
 - se utilizan gafas antiimpactos y antipolvo, mascarillas de papel y protectores auditivos. También es obligatorio el uso del casco, los guantes (homologados) y calzado de seguridad
- Protecciones colectivas
 - formación e información de los trabajadores en cuanto a los riesgos de las máquinas.

Normas de actuación durante los trabajos

- En caso de tener que dar marcha atrás la máquina, habrá que proceder a su retroceso con cuidado, familiarizándose si fuese necesario del manejo de la máquina.
- Se organizara el trabajo, procediendo a la limitación de las zonas de peligro, consiguiendo de esta manera una seguridad de para prevenir los atrapamientos.
- El equipo dispondrá de marcado CE y estará en buen estado de manera que las partes aislantes aislen el máximo de vibraciones.

8. MEDIOS AUXILIARES, RIESGOS Y PREVENCIONES

8.1 Escaleras de mano

Se prevé el uso de este medio auxiliar por ser un medio muy socorrido puede ser utilizado en otras fases.

Su utilización y características serán conforme lo dispuesto en el RD 486/1997 de 14 de Abril, BOE nº 97 de 23 de Abril de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, aportando los planos del Estudio más información acerca de su correcto uso.

8.1.1 Riesgos más frecuentes.

- Caídas de altura de personas debido a distintas circunstancias.
- Caída de objetos a distinta altura.

8.1.2 Medidas de protección.

- Protecciones individuales
- cinturón de seguridad homologado y casco homologado. Los específicos de cada fase o proceso de trabajo y que se detallarán en cada uno de ellos mas adelante.

8.1.3 Normas de actuación durante los trabajos.

- Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para su utilización en las situaciones requeridas. No se emplearan escaleras de manos de más de 5 m de longitud de cuya resistencia no se tengan garantías, y se utilizarán con las limitaciones que ponga el fabricante.
- Antes de utilizar la escalera de mano se asegurara su estabilidad, quedando la base solidamente asentada. Se colocarán formando un ángulo de 75° con la horizontal, y cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse 1 m por encima de éste.
- El ascenso y descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas. No se transportará no manipularán cargas por o desde las escaleras de manos que por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

- No se emplearan las escaleras de mano por dos o más personas simultáneamente. Para evitar la caída de objetos, como medida más eficaz se llevaran las herramientas de mano enganchadas a un mosquetón.

8.2 Herramienta manual

Son de uso común en la ejecución de cualquier obra el uso de diversa herramienta manual y utillaje tales como carretillas, picos, palas, barra de cuña, piquetas, macetas, paletas, niveles y en general todo tipo de pequeño utillaje manual utilizado en una obra.

8.2.1 Riegos más frecuentes

- Golpes o atrapamiento en diversas partes del cuerpo.
- Lumbalgias.

8.2.2 Medidas de protección

- Protecciones individuales
 - El casco y guantes homologados junto con el calzado de seguridad serán las protecciones a utilizar. También se usaran otros equipos que sean específicos de cada fase del trabajo, y que más adelante se detallarán en cada proceso.

8.2.3 Normas de actuación durante los trabajos

Se cumplirá lo dispuesto en el RD 1215/1997 de 18 de Julio BOE nº 188 de 7 de Agosto, en el que se dan las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, además de lo dispuesto en el RD 1627/97 de 24 de Octubre BOE nº 256 de 25 de Octubre, en el apartado que hace referencia a este tipo de herramientas.

Un buen diseño y estado de la herramienta, junto con la utilización por parte de personal con experiencia, será una buena medida preventiva para el problema de golpes o atrapamientos en el uso de estas herramientas.

El hecho de que la herramienta utilizada este bien proyectada, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible los principios de la ergonomía, siendo utilizadas estas herramientas, únicamente para los trabajos que hayan sido diseñados. Estando el trabajador debidamente formado e informado, nos aseguraran la prevención de lumbalgias y dolencias musculares en los trabajadores.

9. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEBIDOS A LAS INTERFERENCIAS Y CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

9.1 Conducciones de agua

9.1.1 Riesgos más frecuentes

- Puede ser la aparición de caudales importantes de agua por rotura de conducciones. Riesgo eléctrico por contacto con bombas de achique, líneas alimentadoras de las mismas u otras instalaciones en caso de anegamiento por rotura de conducciones.

9.1.2 Medidas de protección

- Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificara antes del comienzo de los trabajos, recabando la información precisa.
- En el caso que no pueda procederse a su desvío o supresión, aun interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizara oportunamente su trazado, y en los trabajos de excavación o de cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades, se extremaran las medidas para evitar su rotura.

9.2 Instalación eléctrica provisional de las obras

9.2.1 Riesgos más frecuentes

- Electrocutación por contacto directo o excesiva proximidad de personas o maquinarias a líneas eléctricas.

9.2.2 Medidas de protección

- Suministro y cuadros de distribución,
- El suministro de energía eléctrica a las obras se podrá realizar a través de grupos generadores o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.
- Los cuadros de distribución irán provistos de protección magneto térmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán de chapa metálica, estancos a la proyección de agua y polvo y cerrados o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y solo serán manipulados por el personal especializado.
- Enlaces entre los cuadros y las máquinas.
- Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de corriente que deben conducir. Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de PVC.
- Un cable deteriorado debe forrarse con cinta autovulcanizante cuyo poder de aislamiento es muy importante. Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 ó 4 conductores con toma de corriente en sus extremos, con enclavamiento

del tipo 2P+T o bien 3P+t, quedando así aseguradas las tomas a tierra y los enlaces equipotenciales.

- Toda la maquinaria conexcionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.
- Protección contra contactos directos:
 - Alejamiento de las partes activas de la instalación para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos. Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental. Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado, que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente por contacto a un valor no superior a 1 mA.
- Protección contra contactos indirectos:
 - Instalaciones con tensión hasta 250 V. con relación a la tierra.
 - Con tensiones hasta 50 V. en medios secos y no conductores, o 24 V. en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguno.
 - Con tensiones superiores a 50 V., será necesario sistema de protección.
 - Instalaciones con tensiones superiores a 250 V. con relación a la tierra.

En todos los casos serán necesarios sistemas de protección

- Puesta a tierra de las masas

La puesta a tierra se define como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de derecho o las descargas de origen atmosférico.

En cada caso se calculara la resistencia apropiada, que según la Reglamentación Española no excederá de 20 ohmios. Según las características del terreno se usara el electrodo apropiado.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación de las puestas a tierra.

- Otras medidas de protección
 - Se extremaran las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en los locales mojados o con ambientes corrosivos.
 - Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc. Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.
 - En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocara un cartel visible con la inscripción: “no meter tensión, personal trabajando”.
 - Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

9.3 Ruido y vibraciones

9.3.1 Criterio de medida de nivel de ruido y vibración.

Se consideraran en lo que sigue, de forma explícita o implícita tres equipos de vibraciones y ruidos:

- Pulsatorios: son subida rápida hasta un valor punta seguido por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración; por ejemplo, voladuras, demoliciones, etc.
- Continuos: vibración continua e ininterrumpida durante largos periodos; por ejemplo, vibrohincadores, compresores estáticos pesados, etc.
- Intermitentes: conjunto de vibraciones por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor, por ejemplo, martillos rompedores neumáticos pesados, hinca de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptarán los siguientes parámetros de medida:

- Para vibración: máxima velocidad punta de partículas. Los niveles de vibración especificados se referirán a un elemento concreto y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.
- Para ruido: máximo ruido sonoro admisible expresado en decibelios a escala "A" dB(A).

9.3.2 Vibraciones

La medida de vibraciones deberá realizarse bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que se proporcionara copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrara la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares. Se deberá tomar de un conjunto de medidas y cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuaran medidas adicionales. La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica para cada caso.

En todo caso, deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondiente al nivel 11 (12, 9 y 6 mm/seg), respectivamente, para los tres tipos de vibración, mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto de la total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites mas arriba mencionados superaran los siguientes: 35 mm/seg. (vibración pulsatoria), 25 mm/seg (vibración intermitente) y 12 mm/seg (vibración continua).

Medidas de protección

- Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y según el tipo de maquinaria previsto, se realizara un inventario de las posibles afecciones, respecto a su estado y a la existencia de defectos.

- Donde se evidencien daños con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos antes de dicho comienzo y mientras duren estas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

9.3.3 Ruido.

Además de lo especificado, se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes:

- Niveles

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 decibelios (A) el nivel sonoro continuo equivalente. En casos especiales el Directo de la Obra podría autorizar otros niveles continuos equivalentes.

Ruidos mayores durante cortos periodos de tiempo. El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aun cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite, se pueden permitir aumentos de 3 dB (A) durante el periodo más ruidoso, siempre que el periodo anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de 3 dB(A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un periodo de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB (A) durante 6 horas como máximo; un aumento de 6 dB(A) durante 3 horas como máximo; un aumento de 9 dB(A) durante 1,5 horas máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que como el límite para el periodo total debe mantenerse, solo pueden admitirse mayores niveles durante cortos periodos de tiempo si en el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

- Funcionamiento

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de tal forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos. Se cumplirá lo previsto en las normas vigentes, sean de ámbito estatal (Reglamento de Seguridad e Higiene) o municipal. En caso de discrepancia se aplicará la más restrictiva.

Se podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas.

9.4 Climatología

9.4.1 Riesgos más frecuentes

- Los vientos, frecuencia de precipitaciones, elevada pluviometría, máximos o mínimos de temperatura extremados, pueden originar riesgos suplementarios a los trabajos que sea preciso tener en cuenta, adoptando las medidas de protección oportunas.

9.4.2 Medidas de protección

- Caso de condiciones climatológicas extremas (fuertes vientos, precipitaciones elevadas, temperaturas extremadamente bajas, etc.) se suspenderán los trabajos parcial o totalmente, según circunstancias.
- La posible acentuación de riesgos por las condiciones atmosféricas (caídas de altura o a nivel del suelo, abatimiento de grúas u otros elementos, etc.) será tenida en cuenta, adoptando las medidas de protección correspondientes.

10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

La mano de obra tiene un incidencia baja en este tipo de trabajos no obstante dada su envergadura en la fase de mayor coincidencia se estiman en un numero aproximado a los 12 operarios entre el personal técnico laboral directo y laboral subcontratado.

Los botiquines portátiles (mínimo 2) dispondrán según la reglamentación del siguiente material sanitario:

Agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercrominas, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardiacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielos, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico.

10.1 Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde trasladar a los accidentados para su mas rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos, direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

10.2 Reconocimientos medico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberán pasar un reconocimiento medico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

11. INSTALACIONES PROVISIONALES

Se dotará a la obra de los servicios higiénicos y otras instalaciones necesarias. De acuerdo con lo especificado en el RD 24 de Octubre 1997, nº 1627/1997 (BOE del 25 de Octubre).

Se prevé la dotación de locales provisionales para ser utilizados por el personal que dispondrán de comedor y servicios higiénicos. En el plano correspondiente en el apartado dedicado a documentación gráfica, se indican los modelos considerados mas adecuados para los servicios de vestuarios, comedor y aseos. Ya que mediante la utilización de estos elementos prefabricados se consigue, con el menor costo, proporcionar las mejores prestaciones y funcionalidad en este tipo de instalaciones.

Estas instalaciones se deberán realizar al inicio de las obras y mantenerlos hasta casi su terminación, evitando cualquier posible interferencia con la construcción y acabado de las obras que nos ocupan. Para el servicio de limpieza de las instalaciones higiénicas se responsabilizará a una persona, o equipo de personas, los cuales podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

Considerando el número previsto de operarios se realizarán las siguientes instalaciones:

11.1 Oficinas

Para cubrir las necesidades de dirección técnica, administración, botiquín de primeros auxilios y reuniones de obligado cumplimiento se dispondrá de un recinto de las siguientes características:

- Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas, asientos, botiquín, estante y perchas.
- En invierno estará dotado de calefacción.

11.2 Vestuarios

Se dispondrán de dos casetas para este uso de fácil acceso. Tendrán asientos y espejos con tamaño apropiado para el número máximo de trabajadores en la obra que será de 15 personas todos ellos varones. Los vestuarios serán prefabricados con dos casetas, tipo monobloque de dimensiones 6000 x 2400 x 2380 mm, con ventana para ventilación y luz natural, con suelo aislado térmicamente, correspondiéndose al modelo.

Se dispondrá para su limpieza periódica con productos desinfectantes.

11.3 Servicios higiénicos

Debido a la actividad y la salubridad general en que se desarrollara la obra se colocará una caseta que alojara un grupo compuesto de cuatro duchas. Se instalará un lavabo con toma de agua corriente, así como un retrete, cuyo desagüe estará a una cámara de descomposición química, dispuestos ambos servicios a la zona de trabajo, según detalle

de los planos, asegurándonos con estas instalaciones unas buenas condiciones higiénicas. Se limpiara y desinfectara diariamente, con productos y lejía.

11.4 Botiquín y primeros auxilios

El material de primero auxilios indispensables estará en un botiquín tipo armario en los locales destinados a vestuarios, señalizados conforme al RD sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo RD 486/97 de 14 de Abril.

El Jefe de Obra tendrá localizado a un Ayudante Técnico Sanitario para su rápido desplazamiento a obra en el caso de ser requerido, esta persona tendrá su residencia fija en una localidad cercana a las obras.

12. FORMACION DE LOS TRABAJADORES

Al ingresar en la obra los trabajadores deberán recibir instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar, así como sobre las normas de comportamiento que deban cumplir.

Antes del comienzo de los trabajos, se deberá instruir a las personas que han de intervenir en ellos sobre los riesgos y forma de evitarlos. Se deberán impartir asimismo enseñanzas sobre aspectos concretos de la seguridad en el trabajo y de actuación en caso de accidente. A estos efectos se organizaran actividad de formación de los trabajadores.

13. SEÑALIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA

La unificación de la señalización de las obras se hace cada vez más necesaria. Las principales razones de esta necesidad son las siguientes:

- Existe una gran confusión en cuanto a las señales que se están utilizando.
- Gran parte de la señalización existente esta basada en carteles escritos.
- El continuo trasvase de mano de obra de unas empresas a otras y la subcontratación hace que, a menos que la señalización sea igual en todas las empresas, ésta produzca escaso rendimiento y hasta, en algunas situaciones, confusión.
- De acuerdo con las normas sobre señalización y colores de seguridad se han establecido los criterios básicos que deben cumplir las señales que se utilicen.
- Las señales deben basarse en el uso de símbolos, evitando en general la utilización de palabras escritas.
- Los símbolos que tengan significado internacionalmente aceptado, deben utilizarse con preferencia.
- Las señales adoptaran las formas y colores de la señalización internacional de carreteras, de las normas UNE 4.083 y 48.103 y las Recomendaciones ISO R-408 y R-557.
- Las señales se clasificaran por grupos en:
 - a) Señales de prohibición.
 - b) Señales de obligación.
 - c) Señales de advertencia.
 - d) Señales de indicación.
- Las señales se reconocerán por un código provisional, compuesto por las siglas del grupo a que pertenezcan, las de propia designación de la señal y un número de orden correlativo.
- Las dimensiones de las señales serán las normalizadas conforme a las normas UNE, estableciéndose, en principio, tres tamaños en función de las principales necesidades.

14. PRESUPUESTO. RESUMEN DE CAPITULOS

En el documento nº 4, Presupuesto, se recoge la relación valorada de los capítulos estimados para la ejecución del presente estudio, con el Resumen de Capítulos que sigue:

1.- <u>PROTECCIONES INDIVIDUALES</u>	4.871,57
2.- <u>PROTECCIONES COLECTIVAS</u>	3.787,40
3.- <u>EXTINCIÓN DE INCENDIOS</u>	204,00
4.- <u>PROTECCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS</u>	2.554,30
5.- <u>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</u>	10.577,10
6.- <u>MEDICINA PREVENTIVA. PRIMEROS AUXILIOS</u>	1.400,00
7.- <u>FORMACIÓN Y REUNIONES</u>	765,00
TOTAL:	24.139,37 €

El total del presupuesto de Seguridad y Salud son: VEINTICUATRO MIL CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTE Y SIETE CENTIMOS.

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADIÓN DE
276,7 HECTÁREAS EN HERVÍAS (LA RIOJA)

DOCUMENTO N°2


PLANOS



Universidad Pública
De Navarra
Nafarroako
Universitate Publikoa

Jose Manuel del Rio Villaro
Ingeniero Agrónomo
Pamplona, Noviembre de 2010



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.A.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
	INGENIERO AGRÓNOMO	ALUMNO: JOSÉ MANUEL DEL RIO VILLARO		
PROYECTO: PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVIÁS		FIRMA:		
PLANO: SEGURIDAD Y SALUD		FECHA:	ESCALA: S/N	Nº PLANO: 11

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADIÓN DE
276,7 HECTÁREAS EN HERVÍAS (LA RIOJA)

DOCUMENTO N°3
PLIEGO DE CONDICIONES



Universidad Pública
De Navarra
Nafarroako
Universitate Publikoa

Jose Manuel del Rio Villaro
Ingeniero Agrónomo
Pamplona, Noviembre de 2010

INDICE

1.- OBJETO	3
2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN ESTE ESTUDIO	3
3.- COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DOCUMENTOS.....	3
4.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	3
5.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS.....	4
6.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	5
6.1.- Interpretación de documentos	5
6.2.- Aceptación de materiales	5
6.3.- Mala ejecución	5
7.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	6
7.1.- Protecciones personales.....	6
7.2.- Protecciones colectivas	6
7.3.- Servicio médico.....	8
7.4.- Plan de seguridad y salud.....	9
8.- CONDICIONES ECONÓMICAS	10
9.- NORMATIVA APLICABLE	10

1. OBJETO

El objeto del presente pliego de condiciones es regular la seguridad y salud en general de las obras de transformación de secano a regadío de 270 hectáreas situadas en Hervías (La Rioja). La obra se centra en la estación de bombeo, los módulos fotovoltaicos y la red de distribución de agua hasta las parcelas.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción al Estudio de Seguridad y Salud, así como a los planos y otros documentos de los que forma parte el mencionado Estudio.

2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN ESTE ESTUDIO

Los documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud son la Memoria, Mediciones, Presupuesto, Planos e Información gráfica y el presente Pliego de Condiciones.

3. COMPATIBILIDAD ENTRE DOCUMENTOS

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

4. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS

1.- El contratista y subcontratista, estará obligado a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el estudio de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso de la dirección facultativa.

2. Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3. La responsabilidad de los coordinadores, de la dirección facultativa, y del promotor no eximirá de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

5. OBLIGACIONES DE TRABAJADORES AUTONOMOS

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el artículo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el RD 1215/1997 de 18 de Julio (RCL 1997, 2010), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por parte de los trabajadores de equipos de protección individual.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en RD 773/1997 de 30 de mayo (RCL 1997, 1466 y 1827), sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso de la dirección facultativa.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

6. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

6.1 Interpretación de documentos

El contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del presente Estudio de Seguridad y Salud o posteriormente durante la ejecución de los trabajos, sean resueltas por la Dirección Facultativa o el Coordinador.

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Estudio, y que figuren en el resto de la documentación que completa el mismo: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación de Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las obras, así como el grado de calidad de ellas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos o los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del Proyecto, el criterio a seguir lo acordará el responsable Técnico Facultativo.

La contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de las partidas, calidades y características recogidas en ese Estudio de Seguridad y Salud.

6.2 Aceptación de los materiales

Los materiales y medios serán reconocidos antes de su puesta en obra por el responsable Técnico Facultativo, sin cuya aprobación no podrán emplearse en esta obra. Asimismo se reservara el derecho de desechar aquellos materiales o medios auxiliares que reúnan las condiciones que a su juicio sean necesarias. Dichos materiales o medios serán retirados de la obra en el plazo más breve.

Las muestras de los materiales, un vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los posibles análisis realizados para su posterior comparación y contraste.

6.3 Mala ejecución

Si a juicio del Responsable Técnico Facultativo hubiera alguna partida de Obra de las recogidas en este Estudio de Seguridad y Salud, mal ejecutada, el Contratista tendrá la obligación de volverla a realizar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dichos responsables, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún genero, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la Obra.

7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

7.1 Protecciones personales

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Todo elemento de protección personal se ajustara a las Normas Técnicas Reglamentarias MT, de homologación del Ministerio de Trabajo (OM 17/5/74) (BOE del 29 de Mayo de 1974), siempre que exista Norma.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, será de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante un informe de los ensayos realizados.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento. Lo mismo sucederá con aquellas prendas que, por su uso, hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante.

Toda prenda o equipo de protección individual y todo elemento de protección colectiva estar adecuado y concebido para su uso y nunca presentara un riesgo o daño en si mismo.

7.2 Protecciones colectivas

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios obligatorios.

Se señalizaran las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como las conducciones de gas agua, etc., que puedan ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

Se señalizaran y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las maquinas y de los vehículos.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones.

Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, estas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearan

lámparas portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales de tráfico ni a las propias de la obra.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes: barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 90 cm y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.

Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por el RD 1403/1986.

Bandas de separación en calles de gran tráfico. Se colocaran con pies derechos metálicos bien empotrados en el terreno. La banda será de plástico de colores amarillo y negro en trozos de unos 10 cm de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada 10 cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 Kg.

La rampa de acceso se hará con caída hacia el muro de pantalla. Los camiones circularan lo mas cerca posible de el.

Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a q puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotados de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Las escaleras de mano deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

Las plataformas voladas tendrán la suficiente resistencia para la carga que deben soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

Los extintores serán de polvo polivalente, revisándoles periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la normativa vigente, y en NBE-CPI-96.

Todas las transmisiones mecánicas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.

Todas las herramientas mecánicas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.

Se debe prohibir suplementar los rangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor, y en este mismo sentido, se debe prohibir, también, que dichos mandos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.

En prevención de peligro de vuelco, ningún vehiculo ira sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estarán pintada de colores vivos y tendrá equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitara exceso de volumen en la carga de vehículos y su mala repartición.

Todos los vehículos de motor, llevaran correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometidas a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra.

Se establecerán reducciones de velocidad para todo tipo de vehículos según las características del trabajo. En la de mucha circulación se colocaran bandas de balizamiento de obra en toda la longitud del tajo.

En las cercanías de las líneas eléctricas no se trabajara con maquinaria cuya parte mas saliente pueda quedar, a menos de 2 m de la misma, excepto si está cortada la corriente eléctrica, en cuyo caso será necesario poner una toma a tierra de cobra de 25 mm cuadrados de sección minima, conectada con una pica bien húmeda o a los carriles. Si la línea tiene más de 59 kV, la aproximación será de 4 m.

Deben inspeccionarse las zonas donde puedan producirse fisuras, grietas, erosiones, encharcamientos, abultamientos, etc., por si fuera necesario tomar medidas de precaución independientemente de su corrección si procede.

El Contratista deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de que los subcontratistas disponen también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

7.3 Servicio médico

El contratista deberá disponer de un Servicio Medico de Empresa propio o mancomunado, según el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa. Orden ministerial del 21 de Noviembre de 1959.

Todos los operarios que trabajen en la obra objeto de este contrato deberán pasar un reconocimiento medico previo a su admisión y que será repetido en el periodo de 1 año.

Si el agua disponible no proviene de la red de abastecimiento de la población, se analizara para determinar su potabilidad y ver si es apta para el consumo humano. Si no fuera, se facilitara a éstos agua potable en vasijas cerradas y con las adecuadas garantías.

El botiquín se encontrara en local limpio y adecuado. Estará señalizando convenientemente tanto el propio botiquín, como existirá en el exterior señalización de indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrara cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos precisos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, si fuera preciso, como base para redactar el parte Oficial de Accidente.

En cualquier caso, el contenido mínimo y medio que debe contar el botiquín será el previsto en la Circular nº 27 de Noviembre de 1974, sobre botiquines de empresas.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado. Independientemente de ellos se revisara mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuere preciso.

Se cumplirá ampliamente el Artículo 43 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden Ministerial (trabajo) de 9 de Marzo de 1971.

7.4 Plan de seguridad y salud

De acuerdo con este estudio la empresa adjudicataria de las obras redactara, antes del comienzo de las mismas, un Plan de Higiene y Seguridad en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio.

Este Plan. Debe ser revisado y aprobado, en su caso por la Dirección de Obra.

Se incluirá en la misma la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria asignada a la obra.

En la oficina principal del Contratista, o en el punto que determinen la Dirección de Obra, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional que vise el estudio de ejecución de la obra.

Este libro constara de hojas cuadruplicadas que se destinaran a:

- Inspección de trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra.
- Dirección de obra de la misma.
- Contratista adjudicatario de la obra y nombre del Vigilante de Seguridad y representantes de los trabajadores.
- De acuerdo al Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, indicado anteriormente podrán hacer anotaciones en dicho libro:
 - El coordinador en materia de seguridad y salud laboral.
 - El Director de Obra.
 - Los representantes del Contratista.
 - Los representantes de los subcontratistas

- Los técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad e Higiene.
- Los miembros del Comité de Seguridad. En su defecto, los Vigilantes de Seguridad y los representantes de los trabajadores.

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad e Higiene y el Contratista enviara en un plazo de 24 horas cada una de las copias a los destinatarios previstos anteriormente.

8. CONDICIONES ECONÓMICAS

La forma y trámite para el abono de las unidades de obra expresadas o no expresadas en este estudio de seguridad y salud, y todo lo demás relativo a las condiciones económicas o jurídicas del contrato queda expuesto en pliego a parte.

9. NORMATIVA APLICABLE

Será de obligado cumplimiento la siguiente normativa legal:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- O.M. de 9-3-1971, B.O.E. de 16-3-1971.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- O.M. de 20-9-1973, B.O.E. de 9-10-1973.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- R.D. 24 de Octubre 1627/1997, B.O.E. 25 de Octubre (nº 256).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 18 de Julio 1215/1997, B.O.E. nº 188 de 7 de Agosto.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 773(1997 de 30 de Mayo, B.O.E. nº 140, de 12 de Junio de 1997.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud del trabajo.
- R.D. 485/1997 de 14 de Abril, B.O.E. nº 97, de 23 de Abril de 1997.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 486/1997 de 14 de Abril, B.O.E. nº 97 de 23 de Abril.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de las cargas que entrañe riesgos, en particular para los trabajadores.
- R.D. 487/1997 de 14 de Abril, B.O.E. nº 97 de 23 de Abril.

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADIÓN DE
276,7 HECTÁREAS EN HERVÍAS (LA RIOJA)

DOCUMENTO N°4
PRESUPUESTO



Universidad Pública
De Navarra
Nafarroako
Universitate Publikoa

Jose Manuel del Rio Villaro
Ingeniero Agrónomo
Pamplona, Noviembre de 2010

ÍNDICE

1.- MEDICIONES	3
2.- CUADRO DE PRECIOS N°1	5
3.- CUADRO DE PRECIOS N°2	8
4.- PRESUPUESTO	15
5.-RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	18

1. MEDICIONES

ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN
		1. PROTECCIONES INDIVIDUALES	
1	Ud	Casco de seguridad homologado	24
2	Ud	Gafas antipolvo y antiimpactos	24
3	Ud	Mascarilla de respiración	20
4	Ud	Filtro-mascarilla antipolvo	42
5	Ud	Protector auditivo	24
6	Ud	Arnés de seguridad	8
7	Ud	Mono o buzo de trabajo	25
8	Ud	Par de guantes de goma finos	25
9	Ud	Par de guantes de cuero	25
10	Ud	Par de botas de seguridad de cuero	25
11	Ud	Par de botas de goma impermeables al agua y a la humedad	25
12	Ud	Par de guantes dieléctricos	25
13	Ud	Par de botas dieléctricas	25
14	Ud	Traje de agua	25
		2. PROTECCIONES COLECTIVAS	
15	m	Cinta de balizamiento normal, blanca y roja, incluida colocación	1500
16	Ud	Valla direccional de 2,00 x 1,00 m	12
17	Ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, incluida colocación y desmontaje	8
18	Ud	Cartel de señalización de seguridad en obra (prohibición advertencia, salvamento, peligro) en carton o madera, sin soporte e incluida la colocación	8
19	Ud	Cartel de señalización de seguridad en obra (prohibición, advertencia, salvamento, peligro) en carton o madera	8
20	Ud	Cinta de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y montaje	6
21	Ud	Valla normalizada de desviación de tráfico, para dos usos, incluido colocación y desmontaje	6
22	Ud	Mano de obra de señalista	42
23	Ud	Topes para vertido de camiones	4
		3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS	
24	Ud	Extintor de polvo polivalente, incluido soporte y colocación	4

ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN
		4. PROTECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
25	Ud	Instalacion de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metalicas, incluso cuadros de electricidad	8
26	Ud	Interruptor diferencial de alta densidad, incluida instalación	6
27	Ud	Magnetotermico de 250 A tetrapolar	4
28	Ud	Seccionadores unipolares	6
		5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	
29	Ud	Mes de alquiler de locales para comedor con unas dimensiones adecuadas al numero maximo de empleados en obra	12
30	Ud	Sillas para comedor y sala de reuniones	20
31	Ud	Mesa de 2,00 x 1,00 m, colocada en comedor y sala de reuniones	2
32	Ud	Taquilla de 0,50 x 0,25 x 1,80 m para uso individual, incluso llave	30
33	Ud	Lavabo completo, instalado adecuadamente	2
34	Ud	Espejo de 0,50 x 0,50 m	2
35	Ud	Retrete inodoro, completamente instalado	4
36	Ud	Ducha completa, instalada adecuadamente	4
37	Ud	Acometida completa de agua para aseos, instalada adecuadamente	2
38	Ud	Depósito de agua de 2000 litros de capacidad completamente instalado	2
39	Ud	Recipiente para desperdicios y recogida de basuras	4
40	Ud	Mano de obra en limpieza y conservación de instalaciones	100
41	Ud	Toallero de papel	2
42	Ud	Recipiente de plastido para toallas usadas	2
43	Ud	Mes de alquiler de local sanitario de 3,70 x 2,40 m	12
44	Ud	Mes de alquiler de local para sala de reuniones y oficina de 6,00 x 2,40 m	12
		6. MEDICINA PREVENTIVA. PRIMEROS AUXILIOS	
45	Ud	Botiquín instalado en diversos tajos de la obra	2
46	Ud	Reposicion de material sanitario durante la ejecución de la obra	2
47	Ud	Reconocimiento medico obligatorio anual	1
		7. FORMACIONES Y REUNIONES	
48	Ud	Reunion mensual en obra con vigilante de seguridad e Higene en el trabajo	2
49	h	Formación en seguridad y salud en el trabajo	30

CUADRO DE PRECIOS N° 1

ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	PRECIO EN CIFRA (€)
		1. PROTECCIONES INDIVIDUALES		
1	Ud	Casco de seguridad homologado	Trece euros y treinta y cuatro centimos	13,34
2	Ud	Gafas antipolvo y antiimpactos	Once euros y cinco centimos	11,05
3	Ud	Mascarilla de respiración	Trece euros y cincuenta centimos	13,50
4	Ud	Filtro-mascarilla antipolvo	Dos euros y cinco centimos	2,05
5	Ud	Protector auditivo	Un euro y cinco centimos	1,05
6	Ud	Arnés de seguridad	Ciento cinco euros	105,00
7	Ud	Mono o buzo de trabajo	Dieciseis euros y treinta centimos	16,30
8	Ud	Par de guantes de goma finos	Dos euros y veinticinco centimos	2,25
9	Ud	Par de guantes de cuero	Cuatro euros y setenta y cinco centimos	4,75
10	Ud	Par de botas de seguridad de cuero	Veintisiete euros y veinticinco centimos	27,25
11	Ud	Par de botas de goma impermeables al agua y a la humedad	Ocho euros y sesenta y cinco centimos	8,65
12	Ud	Par de guantes dieléctricos	Cuatro euros y cincuenta y cinco centimos	4,55
13	Ud	Par de botas dieléctricas	Treinta y nueve euros y noventa centimos	39,90
14	Ud	Traje de agua	Dieciocho euros y noventa y cinco centimos	18,95
		2. PROTECCIONES COLECTIVAS		
15	m	Cinta de balizamiento normal, blanca y roja, incluida colocación	Un euro y siete centimos	1,07
16	Ud	Valla direccional de 2,00 x 1,00 m	Cincuenta y dos euros y setenta y cinco centimos	52,75
17	Ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, incluida colocación y desmontaje	Treinta y nueve euros y noventa y cinco centimos	39,95

18	Ud	Cartel de señalización de seguridad en obra (prohibición advertencia, salvamento, peligro) en carton o madera,sin soporte e incluida la colocación	Seis eurs y treinta centimos	6,30
19	Ud	Cartel de señalización de seguridad en obra (prohibición, advertencia, salvamento, peligro) en carton o madera	Seis euros y treinta centimos	6,30
20	Ud	Cinta de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocacion y montaje	Cuatro euros y cincuenta y cinco centimos	4,55
21	Ud	Valla normalizada de desviación de trafico, para dos usos, incluido colocación y desmontaje	Treinta y dos euros y veinticinco centimos	32,25
22	Ud	Mano de obra de señalista	Catorce euros y cincuenta y cinco centimos	14,55
23	Ud	Topes para vertido de camiones	Setenta y cuatro euros y treinta centimos	74,30
		3.EXTINCION DE INCENDIOS		
24	Ud	Extintor de polvo polivalente, incluido soporte y colocación	Cincuenta y un euros	51,00
		4. PROTECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
25	Ud	Instalacion de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metalicas, incluso cuadros de electricidad	Doscientos quince euros	215,00
26	Ud	Interruptor diferencial de alta densidad, incluida instalación	Noventa y un euros y veinticinco centimos	91,25
27	Ud	Magnetotermico de 250 A tetrapolar	Diecisiete euros y ochenta y cinco centimos	17,85
28	Ud	Seccionadores unipolares	Treinta y cinco euros y noventa centimos	35,90
		5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR		
29	Ud	Mes de alquiler de locales para comedor con unas dimensiones adecuadas al numero maximo de empleados en obra	Doscientos cincuenta euros	250,00
30	Ud	Sillas para comedor y sala de reuniones	Diez euros	10,00
31	Ud	Mesa de 2,00 x 1,00 m, colocada en comedor y sala de reuniones	Cuarenta y cinco euros	45,00

32	Ud	Taquilla de 0,50 x 0,25 x 1,80 m para uso individual, incluso llave	Venticinco euros	25,00
33	Ud	Lavabo completo, instalado adecuadamente	Cincuenta y un euros y cincuenta y cinco centimos	51,55
34	Ud	Espejo de 0,50 x 0,50 m	Dies euros y cincuenta centimos	10,50
35	Ud	Retrete inodoro, completamente instalado	Ciento diez euros y veinticinco centimos	110,25
36	Ud	Ducha completa, instalada adecuadamente	Ciento quince euros y cincuenta centimos	115,50
37	Ud	Acometida completa de agua para aseos, instalada adecuadamente	Setenta y cinco euros	75,00
38	Ud	Depósito de agua de 2000 litros de capacidad completamente instalado	Ciento cincuenta euros	150,00
39	Ud	Recipiente para desperdicios y recogida de basuras	Diez euros	10,00
40	Ud	Mano de obra en limpieza y conservación de instalaciones	Diez euros	10,00
41	Ud	Toallero de papel	Veinte euros	20,00
42	Ud	Recipiente de plastido para toallas usadas	Diez euros	10,00
43	Ud	Mes de alquiler de local sanitario de 3,70 x 2,40 m	Ciento veinte euros	120,00
44	Ud	Mes de alquiler de local para sala de reuniones y oficina de 6,00 x 2,40 m	Doscientos diez euros	210,00
		6. MEDICINA PREVENTIVA. PRIMEROS AUXILIOS		
45	Ud	Botiquín instalado en diversos tajos de la obra	Treinta y cinco euros	35,00
46	Ud	Reposicion de material sanitario durante la ejecución de la obra	Sesenta y cinco euros	65,00
47	Ud	Reconocimiento medico obligatorio anual	Mil doscientos euros	1.200,00
		7. FORMACIONES Y REUNIONES		
48	Ud	Reunion mensual en obra con vigilante de seguridad e Higene en el trabajo	Ciento veinte euros	120,00
49	h	Formación en seguridad y salud en el trabajo	Diecisiete euros y cincuenta centimos	17,50

3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN CIFRA (€)
		1. PROTECCIONES INDIVIDUALES	
1	Ud	Casco de seguridad homologado	
		Material	12,58
		Varios (6%)	0,76
		Total	13,34
2	Ud	Gafas antipolvo y antiimpactos	
		Material	10,42
		Varios (6%)	0,63
		Total	11,05
3	Ud	Mascarilla de respiración	
		Material	12,74
		Varios (6%)	0,76
		Total	13,50
4	Ud	Filtro-mascarilla antipolvo	
		Material	1,93
		Varios (6%)	0,12
		Total	2,05
5	Ud	Protector auditivo	
		Material	0,99
		Varios (6%)	0,06
		Total	1,05
6	Ud	Arnés de seguridad	
		Material	
		Varios (6%)	
		Total	105,00
7	Ud	Mono o buzo de trabajo	
		Material	15,38
		Varios (6%)	0,92
		Total	16,30
8	Ud	Par de guantes de goma finos	
		Material	2,09
		Varios (6%)	0,14
		Total	2,25

9	Ud	Par de guantes de cuero	Material Varios (6%) Total	4,47 0,28 4,75
10	Ud	Par de botas de seguridad de cuero	Material Varios (6%) Total	25,52 1,63 27,25
11	Ud	Par de botas de goma impermeables al agua y a la humedad	Material Varios (6%) Total	8,15 0,50 8,65
12	Ud	Par de guantes dieléctricos	Material Varios (6%) Total	4,30 0,25 4,55
13	Ud	Par de botas dieléctricas	Material Varios (6%) Total	37,50 2,40 39,90
14	Ud	Traje de agua	Material Varios (6%) Total	18,78 1,17 18,95
		2. PROTECCIONES COLECTIVAS		
15	m	Cinta de balizamiento normal, blanca y roja, incluida colocación	Material Colocación Varios (6%) Total	0,68 0,32 0,06 1,07
16	Ud	Valla direccional de 2,00 x 1,00 m	Material Colocación Varios (6%) Total	47,11 2,50 3,14 52,75
17	Ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, incluida colocación y desmontaje	Material	36,76

		colocación	
			Material 48,11
			Varios (6%) 2,89
			Total 51,00

ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN CIFRA (€)
		4. PROTECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
25	Ud	Instalacion de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metalicas, incluso cuadros de electricidad	Material 200,30 Colocación 1,80 Varios (6%) 12,90 Total 215,00
26	Ud	Interruptor diferencial de alta densidad, incluida instalación	Material 79,77 Colocación 6,01 Varios (6%) 5,48 Total 91,25
27	Ud	Magnetotermico de 250 A tetrapolar	Material 17,38 Varios (6%) 0,47 Total 17,85
28	Ud	Seccionadores unipolares	Material 29,00 Colocación 4,75 Varios (6%) 2,15 Total 35,90
		5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	
29	Ud	Mes de alquiler de locales para comedor con unas dimensiones adecuadas al numero maximo de empleados en obra	Sin descomposición 250,00 Total 250,00
30	Ud	Sillas para comedor y sala de reuniones	Material 9,43 Varios (6%) 0,57

		Total	10,00
31	Ud	Mesa de 2,00 x 1,00 m, colocada en comedor y sala de reuniones	
		Material	42,45
		Varios (6%)	2,55
		Total	45,00
32	Ud	Taquilla de 0,50 x 0,25 x 1,80 m para uso individual, incluso llave	
		Material	23,58
		Varios (6%)	1,42
		Total	25,00
33	Ud	Lavabo completo, instalado adecuadamente	
		Material	39,25
		Instalación	9,02
		Varios (6%)	3,28
		Total	51,55
34	Ud	Espejo de 0,50 x 0,50 m	
		Material	9,87
		Varios (6%)	0,63
		Total	10,50
35	Ud	Retrete inodoro, completamente instalado	
		Material	94,62
		Instalación	9,02
		Varios (6%)	6,62
		Total	110,25
36	Ud	Ducha completa, instalada adecuadamente	
		Material	99,56
		Instalación	9,01
		Varios (6%)	6,93
		Total	115,50
37	Ud	Acometida completa de agua para aseos, instalada adecuadamente	
		Material	59,08
		Instalación	11,42
		Varios (6%)	4,50
		Total	75,00
38	Ud	Depósito de agua de 2000 litros de capacidad completamente instalado	
		Materia	127,78
		Instalaciónl	13,22
		Varios (6%)	9,00
		Total	150,00
39	Ud	Recipiente para desperdicios y recogida de basuras	

			Material Varios (6%) Total	9,43 0,57 10,00
40	Ud	Mano de obra en limpieza y conservación de instalaciones	Material Varios (6%) Total	9,43 0,57 10,00
41	Ud	Toallero de papel	Material Varios (6%) Total	18,86 1,14 20,00
42	Ud	Recipiente de plastido para toallas usadas	Material Varios (6%) Total	9,43 0,57 10,00
43	Ud	Mes de alquiler de local sanitario de 3,70 x 2,40 m	Sin descomposición Total	120,00 120,00
44	Ud	Mes de alquiler de local para sala de reuniones y oficina de 6,00 x 2,40 m	Sin descomposición Total	210,00 210,00
		6. MEDICINA PREVENTIVA. PRIMEROS AUXILIOS		
45	Ud	Botiquín instalado en diversos tajos de la obra	Material Instalación Varios (6%) Total	19,94 12,72 2,34 35,00
46	Ud	Reposicion de material sanitario durante la ejecución de la obra	Material Varios (6%) Total	61,32 3,68 65,00
47	Ud	Reconocimiento medico obligatorio anual	Sin descomposición Total	1.200,00 1.200,00
		7. FORMACIONES Y REUNIONES		

48	Ud	Reunion mensual en obra con vigilante de seguridad e Higene en el trabajo	
		Sin descomposición	120,00
		Total	120,00
49	h	Formación en seguridad y salud en el trabajo	
		Sin descomposición	17,50
		Total	17,50

4. PRESUPUESTO

ORDEN	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)
1. PROTECCIONES INDIVIDUALES					
1	Ud	Casco de seguridad homologado	24	13,34	320,16
2	Ud	Gafas antipolvo y antiimpactos	24	11,05	265,20
3	Ud	Mascarilla de respiración	20	13,50	270,00
4	Ud	Filtro-mascarilla antipolvo	42	2,05	86,01
5	Ud	Protector auditivo	24	1,05	25,20
6	Ud	Arnés de seguridad	8	105,00	840,00
7	Ud	Mono o buzo de trabajo	25	16,30	407,50
8	Ud	Par de guantes de goma finos	25	2,25	56,25
9	Ud	Par de guantes de cuero	25	4,75	118,75
10	Ud	Par de botas de seguridad de cuero	25	27,25	681,25
11	Ud	Par de botas de goma impermeables al agua y a la humedad	25	8,65	216,25
12	Ud	Par de guantes dieléctricos	25	4,55	113,75
13	Ud	Par de botas dieléctricas	25	39,90	997,50
14	Ud	Traje de agua	25	18,95	473,75
2. PROTECCIONES COLECTIVAS					
15	m	Cinta de balizamiento normal, blanca y roja, incluida colocación	1500	1,07	1605,00
16	Ud	Valla direccional de 2,00 x 1,00 m	12	52,75	633,00
17	Ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, incluida colocación y desmontaje	8	39,95	319,50
18	Ud	Cartel de señalización de seguridad en obra (prohibición advertencia, salvamento, peligro) en carton o madera, sin soporte e incluida la colocación	8	6,30	50,40
19	Ud	Cartel de señalización de seguridad en obra (prohibición, advertencia, salvamento, peligro) en carton o madera	8	6,30	50,40
20	Ud	Cinta de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y montaje	6	4,55	27,30
21	Ud	Valla normalizada de	6	32,25	193,50

		desviación de tráfico, para dos usos, incluido colocación y desmontaje			
22	Ud	Mano de obra de señalista	42	14,55	611,10
23	Ud	Topes para vertido de camiones	4	74,30	297,20
		3.EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
24	Ud	Extintor de polvo polivalente, incluido soporte y colocación	4	51,00	204,00
		4. PROTECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
25	Ud	Instalacion de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metalicas, incluso cuadros de electricidad	8	215,00	1720,00
26	Ud	Interruptor diferencial de alta densidad, incluida instalación	6	91,25	547,50
27	Ud	Magnetotermico de 250 A tetrapolar	4	17,85	71,40
28	Ud	Seccionadores unipolares	6	35,90	215,40
		5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
29	Ud	Mes de alquiler de locales para comedor con unas dimensiones adecuadas al numero maximo de empleados en obra	12	250,00	3000,00
30	Ud	Sillas para comedor y sala de reuniones	20	10,00	200,00
31	Ud	Mesa de 2,00 x 1,00 m, colocada en comedor y sala de reuniones	2	45,00	90,00
32	Ud	Taquilla de 0,50 x 0,25 x 1,80 m para uso individual, incluso llave	30	25,00	750,00
33	Ud	Lavabo completo, instalado adecuadamente	2	51,55	103,10
34	Ud	Espejo de 0,50 x 0,50 m	2	10,50	21,00
35	Ud	Retrete inodoro, completamente instalado	4	110,25	441,00
36	Ud	Ducha completa, instalada adecuadamente	4	115,50	462,00
37	Ud	Acometida completa de agua para aseos, instalada adecuadamente	2	75,00	150,00
38	Ud	Depósito de agua de 2000 litros de capacidad completamente instalado	2	150,00	300,00
39	Ud	Recipiente para desperdicios y	4	10,00	40,00

		recogida de basuras			
40	Ud	Mano de obra en limpieza y conservación de instalaciones	100	10,00	1000,00
41	Ud	Toallero de papel	2	20,00	40,00
42	Ud	Recipiente de plastido para toallas usadas	2	10,00	20,00
43	Ud	Mes de alquiler de local sanitario de 3,70 x 2,40 m	12	120,00	1440,00
44	Ud	Mes de alquiler de local para sala de reuniones y oficina de 6,00 x 2,40 m	12	210,00	2520,00
		6. MEDICINA PREVENTIVA. PRIMEROS AUXILIOS			
45	Ud	Botiquín instalado en diversos tajos de la obra	2	35,00	70,00
46	Ud	Reposicion de material sanitario durante la ejecución de la obra	2	65,00	130,00
47	Ud	Reconocimiento medico obligatorio anual	1	1.200,00	1.200,00
		7. FORMACIONES Y REUNIONES			
48	Ud	Reunion mensual en obra con vigilante de seguridad e Higene en el trabajo	2	120,00	240,00
49	h	Formación en seguridad y salud en el trabajo	30	17,50	525,00

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	4.871,57
2.- PROTECCIONES COLECTIVAS	3.787,40
3.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS	204,00
4.- PROTECCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS.....	2.554,30
5.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	10.577,10
6.- MEDICINA PREVENTIVA. PRIMEROS AUXILIOS.....	1.400,00
7.- FORMACIÓN Y REUNIONES	765,00
TOTAL:	24.139,37 €

El presupuesto del Proyecto de Higiene y Seguridad en el Trabajo asciende a **VEINTI CUATRO MIL CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS Y TREINTA Y SIETE CENTIMOS (24.139,37 €)**

Pamplona, Noviembre de 2010
Jose Manuel del Rio Villaro
Ingeniero Agrónomo

ANEJO N°15

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3
CAPÍTULO 2	CIMENTACIÓN	5
CAPÍTULO 3	RED DE TUBERÍA	6
CAPÍTULO 4	PIEZAS ESPECIALES	9
CAPÍTULO 5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	15
CAPÍTULO 6	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	18
CAPÍTULO 7	MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO	20

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02AM010	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA			
		Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p.			
O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	13,09	0,33	
M05PN010	0,010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	38,00	0,38	
TOTAL PARTIDA.....					0,45

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02CM030	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS			
		Excavación a cielo abierto, en terrenos medios, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la exca-			
O01OA070	0,025 h.	Peón ordinario	13,09	0,33	
M05RN030	0,050 h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	44,35	2,22	
TOTAL PARTIDA.....					2,55

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02TR010	m3	TRANSPORTE TIERRA VERT. <10km.			
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión bas-			
M07CB010	0,080 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06	2,64	
M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,80	0,80	
TOTAL PARTIDA.....					3,44

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02TC030	m3	CARGA TIERRAS C/PALA CARGAD.			
		Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con pala cargadora, y con p.p. de me-			
M05PN010	0,030 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	38,00	1,14	
M07CB010	0,030 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06	0,99	
TOTAL PARTIDA.....					2,13

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02CM020	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS			
		Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la exca-			
O01OA070	0,025 h.	Peón ordinario	13,09	0,33	
M05RN020	0,040 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,85	1,27	
TOTAL PARTIDA.....					1,60

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02SZ080	m3	RELL/COMP.C/PLAN.VIBR. S/90.			
		Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxilia-			
O01OA070	0,820 h.	Peón ordinario	13,09	10,73	
M08RB020	0,150 h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,01	0,75	
P01DW050	1,000 m3	Agua	1,15	1,15	
TOTAL PARTIDA.....					12,63

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02SZ081	m3	RELL/COMP.C/PLAN.VIBR.S/95			
		Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxilia-			
O01OA070	0,820 h.	Peón ordinario	13,09	10,73	
M08RB020	0,150 h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,01	0,75	
P01DW050	1,000 m3	Agua	1,15	1,15	
TOTAL PARTIDA.....					12,63

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02SZ082	m3	RELL/COMP.C/PLAN.VIBR.A/100			
		Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares, con compactación del 100% del PN			
O01OA070	0,820 h.	Peón ordinario	13,09	10,73	
M08RB020	0,150 h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,01	0,75	
P01DW050	1,000 m3	Agua	1,15	1,15	

TOTAL PARTIDA..... 12,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

E02PM030	m3	EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.			
		Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, per-			
O01OA070	8,000 h.	Peón ordinario	13,09	104,72	
M05EN030	8,000 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	45,08	360,64	

TOTAL PARTIDA..... 465,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN					
E04SE030	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I SOLERA			
		Hormigón HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en so-			
O01OA030	0,700 h.	Oficial primera	18,28	12,80	
O01OA070	0,700 h.	Peón ordinario	13,09	9,16	
P01HM010	1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	70,02	70,02	
TOTAL PARTIDA.....					91,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
E04SE090	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA			
		Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08,			
O01OA030	0,700 h.	Oficial primera	18,28	12,80	
O01OA070	0,700 h.	Peón ordinario	13,09	9,16	
P01HA010	1,000 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	83,18	83,18	
TOTAL PARTIDA.....					105,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
E04AM030	m2	MALLA 20x20 cm. D=5 mm.			
		Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p.			
O01OB030	0,006 h.	Oficial 1ª ferralla	18,36	0,11	
O01OB040	0,006 h.	Ayudante ferralla	17,23	0,10	
P03AM120	1,267 m2	Malla 20x20x5 1,541 kg/m2	1,08	1,37	
TOTAL PARTIDA.....					1,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
E04CE020	m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.			
		Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas.			
O01OB010	0,300 h.	Oficial 1ª encofrador	15,16	4,55	
O01OB020	0,300 h.	Ayudante encofrador	14,22	4,27	
P01EM290	0,020 m3	Madera pino encofrar 26 mm.	214,20	4,28	
P03AA020	0,100 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,95	0,10	
P01UC030	0,050 kg	Puntas 20x100	1,00	0,05	
TOTAL PARTIDA.....					13,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
U02PZ110	m.	ANILLO POZO HM-20 PREFABRICADO D=300 cm.			
		Anillo de pozo de registro de hormigón HM-20 en drenaje longitudinal, prefabricado, de diámetro interior 300 cm.,240 cm de longitud, espesor de paredes 20 cm., incluso excavación y relleno compactado de trasdós, termi- Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					415,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
E05HLM010	m3	HORM. P/ARMAR HA-25 LOSA PLANA			
		Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central, en losas planas, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado			
O01OB010	0,250 h.	Oficial 1ª encofrador	15,16	3,79	
O01OB020	0,250 h.	Ayudante encofrador	14,22	3,56	
O01OB025	0,100 h.	Oficial 1ª gruísta	17,90	1,79	
M02GT002	0,100 h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	21,90	2,19	
P01HA010	1,050 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	83,18	87,34	
TOTAL PARTIDA.....					98,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 3 RED DE TUBERÍAS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06TU045	m.	CONduc.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. DN=400 Tubería de fundición dúctil de 400 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y me-			
O01OA030	0,310 h.	Oficial primera	18,28	5,67	
O01OA070	0,310 h.	Peón ordinario	13,09	4,06	
O01OB170	0,140 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	2,65	
M05EN030	0,140 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	45,08	6,31	
P26TUE055	1,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=400mm.	102,80	102,80	
P01AA020	0,290 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	5,07	
P02CVW010	0,009 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,06	
TOTAL PARTIDA.....					126,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06TU055	m.	CONduc.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. DN=500 Tubería de fundición dúctil de 500 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y me-			
O01OA030	0,400 h.	Oficial primera	18,28	7,31	
O01OA070	0,400 h.	Peón ordinario	13,09	5,24	
O01OB170	0,200 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	3,78	
M05EN030	0,200 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	45,08	9,02	
M07CG020	0,280 h.	Camión con grúa 12 t.	54,09	15,15	
P26TUE065	1,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=500mm.	138,53	138,53	
P01AA020	0,360 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	6,29	
P02CVW010	0,011 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,08	
TOTAL PARTIDA.....					185,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06TV140	m.	CONduc. PVC ENCOLADO PN 6 DN=110 Tubería de PVC de 110 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada			
O01OB170	0,070 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	1,32	
O01OA070	0,160 h.	Peón ordinario	13,09	2,09	
P26TVP140	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=110mm.	4,06	4,06	
P01AA020	0,180 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	3,15	
P02CVW020	0,003 l.	Limpiador tubos PVC	8,36	0,03	
P02CVW030	0,005 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,07	
TOTAL PARTIDA.....					10,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06TV145	m.	CONduc. PVC ENCOLADO PN 6 DN=125 Tubería de PVC de 125 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada			
O01OB170	0,070 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	1,32	
O01OA070	0,170 h.	Peón ordinario	13,09	2,23	
P26TVP145	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=125mm.	5,29	5,29	
P01AA020	0,190 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	3,32	
P02CVW020	0,003 l.	Limpiador tubos PVC	8,36	0,03	
P02CVW030	0,005 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,07	
TOTAL PARTIDA.....					12,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06TV150	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=140 Tubería de PVC de 140 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.			
O01OB170	0,080 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	1,51	
O01OA070	0,180 h.	Peón ordinario	13,09	2,36	
P26TVP150	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=140mm.	6,64	6,64	
P01AA020	0,210 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	3,67	
P02CVW020	0,005 l.	Limpiador tubos PVC	8,36	0,04	
P02CVW030	0,007 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,09	
TOTAL PARTIDA.....					14,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
U06TV160	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=180 Tubería de PVC de 180 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada			
O01OB170	0,110 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	2,08	
O01OA070	0,190 h.	Peón ordinario	13,09	2,49	
P26TVP160	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=180mm.	10,70	10,70	
P01AA020	0,220 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	3,85	
P02CVW020	0,006 l.	Limpiador tubos PVC	8,36	0,05	
P02CVW030	0,010 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,13	
TOTAL PARTIDA.....					19,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
U06TV165	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=200 Tubería de PVC de 200 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada			
O01OB170	0,140 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	2,65	
O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	13,09	2,62	
P26TVP165	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=200mm.	13,13	13,13	
P01AA020	0,220 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	3,85	
P02CVW020	0,008 l.	Limpiador tubos PVC	8,36	0,07	
P02CVW030	0,012 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,16	
TOTAL PARTIDA.....					22,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
U06TV170	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=250 Tubería de PVC de 250 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada			
O01OB170	0,180 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	3,41	
O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	13,09	2,62	
P26TVP170	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=250mm.	20,79	20,79	
P01AA020	0,230 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	4,02	
P02CVW020	0,010 l.	Limpiador tubos PVC	8,36	0,08	
P02CVW030	0,017 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,23	
TOTAL PARTIDA.....					31,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					
U06TV240	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=110 Tubería de PVC de 110 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja,			
O01OB170	0,070 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	1,32	
O01OA070	0,160 h.	Peón ordinario	13,09	2,09	
P26TVP240	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=110mm.	6,15	6,15	
P01AA020	0,180 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	3,15	
P02CVW020	0,003 l.	Limpiador tubos PVC	8,36	0,03	
P02CVW030	0,005 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,07	
TOTAL PARTIDA.....					12,81

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
U06TV245	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=125			
		Tubería de PVC de 125 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja,			
O01OB170	0,070 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	1,32	
O01OA070	0,170 h.	Peón ordinario	13,09	2,23	
P26TVP245	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=125mm.	7,93	7,93	
P01AA020	0,190 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	3,32	
P02CVW020	0,003 l.	Limpiador tubos PVC	8,36	0,03	
P02CVW030	0,005 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,07	
TOTAL PARTIDA.....					14,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
U06TV250	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=140			
		Tubería de PVC de 140 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja,			
O01OB170	0,080 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	1,51	
O01OA070	0,180 h.	Peón ordinario	13,09	2,36	
P26TVP250	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=140mm.	9,99	9,99	
P01AA020	0,210 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	3,67	
P02CVW020	0,005 l.	Limpiador tubos PVC	8,36	0,04	
P02CVW030	0,007 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,09	
TOTAL PARTIDA.....					17,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
U06TV252	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=160			
		Tubería de PVC de 160 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja,			
O01OB170	0,090 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	1,70	
O01OA070	0,180 h.	Peón ordinario	13,09	2,36	
P26TVP255	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=160mm.	13,10	13,10	
P01AA020	0,210 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	3,67	
P02CVW020	0,006 l.	Limpiador tubos PVC	8,36	0,05	
P02CVW030	0,008 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,11	
TOTAL PARTIDA.....					20,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
U06TV270	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=250			
		Tubería de PVC de 250 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja,			
O01OB170	0,180 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	3,41	
O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	13,09	2,62	
P26TVP270	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=250mm.	31,44	31,44	
P01AA020	0,230 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	4,02	
P02CVW020	0,010 l.	Limpiador tubos PVC	8,36	0,08	
P02CVW030	0,017 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,23	
TOTAL PARTIDA.....					41,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
U06TV275	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=315			
		Tubería de PVC de 315 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja,			
O01OB170	0,200 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	3,78	
O01OA070	0,220 h.	Peón ordinario	13,09	2,88	
M05EN020	0,020 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,07	0,78	
P26TVP275	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=315mm.	49,91	49,91	
P01AA020	0,250 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,48	4,37	
P02CVW020	0,019 l.	Limpiador tubos PVC	8,36	0,16	
P02CVW030	0,028 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,37	

Anejo 15. Justificación de precios

8

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA.....					62,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 4 PIEZAS ESPECIALES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06VAF010	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=50mm			
		Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 40 mm. de diámetro, colocada en tubería de			
O01OB170	0,700 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	13,24	
O01OB180	0,700 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	12,06	
P26VV160	1,000 ud	Ventosa/purgador autom.DN=40 mm.	240,43	240,43	
TOTAL PARTIDA.....					265,73

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06VAF030	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=80mm			
		Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 80 mm. de diámetro, colocada en tubería de			
O01OB170	0,800 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	15,14	
O01OB180	0,800 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	13,78	
M05RN020	0,800 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,85	25,48	
P26VV162	1,000 ud	Ventosa/purgador autom.DN=80 mm.	450,21	450,21	
TOTAL PARTIDA.....					504,61

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06VAF040	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=100mm			
		Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de			
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	18,92	
O01OB180	1,000 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	17,23	
M05RN020	1,000 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,85	31,85	
P26VV163	1,000 ud	Ventosa/purgador autom.DN=100 mm.	827,73	827,73	
TOTAL PARTIDA.....					895,73

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06WH010	ud	HIDRANTE COLUMNA D=4"			
		Hidrante de riego 4" de dn, con válvula hidráulica volumétrica, filtro cazapiedras, 2 válvulas de compuerta, ventosa con válvula de bola de aislamiento y calderería de unión con la tubería principal y de montaje de mecanismos,			
O01OA090	1,200 h.	Cuadrilla A	40,89	49,07	
O01OB170	7,500 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	141,90	
O01OB180	7,500 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	129,23	
P26RH010	1,000 ud	Hidran.seco colum.3 tomasD=4"	2.026,00	2.026,00	
P26PMC030	1,000 ud	Codo FD j.elástica 1/4 D=100mm	76,01	76,01	
P26VC024	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=100mm	164,12	164,12	
P26TUE020	3,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=100mm.	19,68	59,04	
P01DW090	40,000 ud	Pequeño material	1,25	50,00	
TOTAL PARTIDA.....					2.695,37

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06WH015	ud	HIDRANTE COLUMNA D = 3"			
		Suministro e instalación de hidrante para incendios tipo acera con tapa, ambos de fundición, equipado con una toma D=100 mm., tapón y llave de cierre y regulación, sin conexión a la red de distribución con tubo de fundición D=100 mm.			
O01OA090	1,200 h.	Cuadrilla A	40,89	49,07	
O01OB170	7,500 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	141,90	
O01OB180	7,500 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	129,23	
P26RH015	1,200 ud	Hidrante acera c/tapa D=100mm	1.202,25	1.442,70	
P26PMC030	1,000 ud	Codo FD j.elástica 1/4 D=100mm	76,01	76,01	
P26VC024	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=100mm	164,12	164,12	
P26TUE020	3,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=100mm.	19,68	59,04	
P01DW090	60,000 ud	Pequeño material	1,25	75,00	
TOTAL PARTIDA.....					2.137,07

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E03AHR090	ud	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 100 cm			
		Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 100 cm de diámetro. 10 cm de espesor., : con tapa de metal y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de gravilla de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, s/			

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01OA030	0,680 h.	Oficial primera	18,28	12,43	
O01OA060	1,350 h.	Peón especializado	16,05	21,67	
M05RN020	0,160 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,85	5,10	
P01HM020	1,500 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	80,02	120,03	
P02EAH040	1,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 100x100	63,90	63,90	
P02EAT110	1,000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 120x120cm	36,06	36,06	

TOTAL PARTIDA..... 259,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

E03AHR092	ud	ARQUETÓN H.PREF. 100 CM			
Arquetón prefabricado registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 100 cm de diámetro. 10 cm de espesor,, : con tapa de metal de 120 x 120 cm y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de gravilla de 10 cm. de espesor y p.p. de medios					
O01OA030	0,680 h.	Oficial primera	18,28	12,43	
O01OA060	1,350 h.	Peón especializado	16,05	21,67	
M05RN020	0,160 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,85	5,10	
P01HM020	2,200 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	80,02	176,04	
P02EAH040	1,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 100x100	63,90	63,90	
P02EAT110	1,000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 120x120cm	36,06	36,06	

TOTAL PARTIDA..... 315,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS QUINCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

E20WGI140	ud	DESAGÜE C/SIFÓN FUNDIC. 100 mm.			
Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 100 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 100 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las					
O01OB170	0,600 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	11,35	
P17SW160	1,000 ud	Sifón de fundición D=100 mm. 25x25	18,39	18,39	
P17FT030	0,500 m.	Tubo fundición gris SMU 100 mm.	17,61	8,81	
P17FE120	2,000 ud	Junta tubo fund.ac.inox. 100 mm.	5,64	11,28	

TOTAL PARTIDA..... 49,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

E20WGI130	ud	DESAGÜE C/SIFÓN FUNDIC. 80 mm.			
Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 80 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 80 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las unio-					
O01OB170	0,550 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	10,41	
P17SW150	1,000 ud	Sifón de fundición D=80 mm. 20x20	11,89	11,89	
P17FT020	0,500 m.	Tubo fundición gris SMU 80 mm.	14,80	7,40	
P17FE110	2,000 ud	Junta tubo fund.ac.inox. 80 mm.	4,85	9,70	

TOTAL PARTIDA..... 39,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

U06VAV030	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=315mm			
Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 315 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de					
O01OB170	1,100 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	20,81	
O01OB180	1,100 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	18,95	
M05RN020	1,100 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,85	35,04	
P26VC027	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=315mm	505,01	505,01	
P26UUB080	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=315mm	98,49	98,49	
P26UUL250	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=315mm	68,95	68,95	
P26UUG200	2,000 ud	Goma plana D=315 mm.	3,28	6,56	
P01UT055	24,000 ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,29	30,96	

TOTAL PARTIDA..... 784,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U06VAV031	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=400mm			
Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 400 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de					
O01OB170	1,400 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	26,49	
O01OB180	1,400 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	24,12	
M05RN020	1,400 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,85	44,59	
P26VC028	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=400mm	842,65	842,65	

Anejo 15. Justificación de precios

11

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P26UUB090	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=400mm	156,72	156,72	
P26UUL260	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=400mm	106,51	106,51	
P26UUG250	2,000 ud	Goma plana D=400 mm.	3,91	7,82	
P01UT055	24,000 ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,29	30,96	

TOTAL PARTIDA..... 1.239,86

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06VAV032	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=500mm			
		Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 500 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de			
O01OB170	1,600 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	30,27	
O01OB180	1,600 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	27,57	
M05RN020	1,600 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,85	50,96	
P26VC029	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=500mm	1.097,68	1.097,68	
P26UUB100	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=500mm	215,61	215,61	
P26UUL270	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=500mm	128,69	128,69	
P26UUG300	2,000 ud	Goma plana D=500 mm.	4,39	8,78	
P01UT055	30,000 ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,29	38,70	

TOTAL PARTIDA..... 1.598,26

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06VEV037	ud	CODO PVC J.PEGADA 45º PN16 H-H DN=250mm			
		Codo hembra-hembra de PVC junta pegada 45º PN16 de 250 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de			
O01OB170	0,300 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	5,68	
P02CVW030	0,040 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,53	
P26PVC380	1,000 ud	Codo PVC j.peg.45º PN16 H-H D=250mm	9,09	9,09	

TOTAL PARTIDA..... 15,30

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06VEV036	ud	CODO PVC J.PEGADA 135º PN16 H-H DN=125mm			
		Codo hembra-hembra de PVC junta pegada 135º PN16 de 125 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de			
O01OB170	0,200 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	3,78	
P02CVW030	0,025 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,33	
P26PVC370	1,000 ud	Codo PVC j.peg.135º PN16 H-H D=125mm	5,79	5,79	

TOTAL PARTIDA..... 9,90

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06VEV025	ud	CODO FUNDICIÓN 135º D=500mm			
		Codo de fundición de 135º de 500 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua,			
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	9,46	
O01OB180	0,500 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	8,62	
P02CVW010	0,050 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,36	
P26PVC250	1,000 ud	Codo fundición j.elást. 135º D=500mm	402,40	402,40	

TOTAL PARTIDA..... 420,84

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06VEV040	ud	CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=140/110mm			
		Cono reducción de PVC con junta elástica de 140/110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abasteci-			
O01OB170	0,100 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	1,89	
O01OB180	0,100 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	1,72	
P02CVW010	0,008 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,06	
P26PVR010	1,000 ud	Cono reducc. fund. j.elást. D=140/110mm	40,67	40,67	

TOTAL PARTIDA..... 44,34

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06VEV041	ud	CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=180/140mm			
		Cono reducción de PVC con junta elástica de 180/140 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abasteci-			
O01OB170	0,150 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	2,84	
O01OB180	0,150 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	2,58	
P02CVW010	0,020 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,14	
P26PVR030	1,000 ud	Cono reducc. PVC. j.elást. D=180/140mm	49,06	49,06	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA.....					54,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
U06VEV042	ud	CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=200/180mm			
		Cono reducción de PVC con junta elástica de 200/180 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abasteci-			
O01OB170	0,250 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	4,73	
O01OB180	0,250 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	4,31	
P02CVW010	0,025 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,18	
P26PVR040	1,000 ud	Cono reducc.PVC. j.elást. D=200/180mm	67,54	67,54	
TOTAL PARTIDA.....					76,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
U06VEV043	ud	CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=250/200mm			
		Cono reducción de PVC con junta elástica de 250/200 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abasteci-			
O01OB170	0,350 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	6,62	
O01OB180	0,350 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	6,03	
P02CVW010	0,030 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,21	
P26PVR060	1,000 ud	Cono reducc. PVC. j.elást. D=250/200mm	236,04	236,04	
TOTAL PARTIDA.....					248,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
U06VEV044	ud	CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=315/250mm			
		Cono reducción de PVC con junta elástica de 315/250 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abasteci-			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					341,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
U06VEV045	ud	CONO REDUCC.PVC.J.ELÁST. D=250/110mm			
		Cono reducción de PVC con junta elástica de 250/110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abasteci-			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					285,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
U06VEV046	ud	CONO REDUCC.PVC.J.ELÁST. D=250/160mm			
		Cono reducción de PVC con junta elástica de 250/160 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abasteci-			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					296,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
U06VEV047	ud	CONO REDUCC.PVC.J.ELÁSR.D=500/315mm			
		Cono reducción de PVC con junta elástica de 500/315 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abasteci-			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					381,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
U06VEV083	ud	TE PVC J.PEGADA 90° H-H 250/200/180mm			
		Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 250/200/180 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC			
O01OB170	0,450 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	8,51	
P02CVW030	0,012 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,16	
P26PVT540	1,000 ud	Te PVC j.pegada 90° H-H D=250/200/180mm	4,25	4,25	
TOTAL PARTIDA.....					12,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
U06VEV084	ud	TE PVC J.PEGADA 90° H-H 250/160/250mm			
		Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 250/160/250 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC			
O01OB170	0,600 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	11,35	
P02CVW030	0,017 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,23	
P26PVT550	1,000 ud	Te PVC j.pegada 90° H-H D=250/160/250mm	4,86	4,86	
TOTAL PARTIDA.....					16,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06VEV085	ud	TE PVC J.PEGADA 90° H-H 315/250/140mm			
		Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 315/250/140 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC			
O01OB170	0,700 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	13,24	
P02CVW030	0,025 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,33	
P26PVT560	1,000 ud	Te PVC j.pegada 90° H-H D=315/250/140mm	5,31	5,31	
TOTAL PARTIDA.....					18,88

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U06VEV086	ud	TE PVC J.PEGADA 90° H-H 400/250/315mm			
		Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 400/250/315 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC			
O01OB170	0,800 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	15,14	
P02CVW030	0,038 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,51	
P26PVT570	1,000 ud	Te PVC j.pegada 90° H-H D=400/250/315mm	8,55	8,55	
TOTAL PARTIDA.....					24,20

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

U06VEV087	ud	TE PVC J.PEGADA 90° H-H 500/400/315mm			
		Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 500/400/315 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC			
O01OB170	0,900 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	17,03	
P02CVW030	0,060 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	13,35	0,80	
P26PVT580	1,000 ud	Te PVC j.pegada 90° H-H D=500/400/315mm	14,65	14,65	
TOTAL PARTIDA.....					32,48

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U06VEV060	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=110mm			
		Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de			
O01OB170	0,100 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	1,89	
O01OB180	0,100 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	1,72	
P02CVW010	0,013 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,09	
P26PVP010	1,000 ud	Tapón fundición H-H j.elást. D=110mm	46,23	46,23	
TOTAL PARTIDA.....					49,93

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

U06VEV061	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=125mm			
		Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 125 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de			
O01OB170	0,100 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	1,89	
O01OB180	0,100 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	1,72	
P02CVW010	0,018 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,13	
P26PVP020	1,000 ud	Tapón fundición H-H j.elást. D=125mm	49,33	49,33	
TOTAL PARTIDA.....					53,07

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

U06VEV062	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=140mm			
		Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 140 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de			
O01OB170	0,150 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	2,84	
O01OB180	0,150 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	2,58	
P02CVW010	0,022 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,16	
P26PVP030	1,000 ud	Tapón fundición H-H j.elást. D=140mm	57,91	57,91	
TOTAL PARTIDA.....					63,49

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U06VEV063	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=160mm			
		Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 160 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de			
O01OB170	0,200 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	3,78	
O01OB180	0,200 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	3,45	
P02CVW010	0,029 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,21	
P26PVP040	1,000 ud	Tapón fundición H-H j.elást. D=160mm	74,51	74,51	
TOTAL PARTIDA.....					81,95

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U06VEV064	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=180mm			
------------------	----	---	--	--	--

Anejo 15. Justificación de precios

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01OB170	0,250 h.	Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 180 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	4,73	
O01OB180	0,250 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	4,31	
P02CVW010	0,033 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,15	0,24	
P26PVP050	1,000 ud	Tapón fundición H-H j.elást. D=180mm	116,93	116,93	
TOTAL PARTIDA.....					126,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E05AA010	kg	ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD			
		Acero laminado A-42b para soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con			
O01OB130	0,010 h.	Oficial 1º cerrajero	17,90	0,18	
O01OB140	0,020 h.	Ayudante cerrajero	13,90	0,28	
P03AL005	200,000 kg	Acero laminado A-42b	1,00	200,00	
P25OU080	0,010 l.	Minio electrolítico	8,90	0,09	
P01DW090	0,100 ud	Pequeño material	1,25	0,13	
TOTAL PARTIDA.....					200,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

E17BAM001	ud	TRAMIT.CONTRATACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO			
		Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.			
P15AH420	1,000 ud	Tramit.contratación suministr.eléctrico	93,50	93,50	
TOTAL PARTIDA.....					93,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

U09TI050	ud	CENT.TRANS.INTEMPERIE 50KVA-20KV			
		Centro de transformación intemperie, trifásico, en baño de aceite UNESA 5201-D, según normas UNE 20.138, de 50 KVA. de potencia para una tensión nominal de 20 KV./380, compuesto por apoyo metálico galvanizado 12C-2000, armado e izado, cruceta metálica galvanizada CH-300, base fusible XS, 24 KV.-100 A., instalada, cadena de aisladores 3 elementos completa, aislador 1503, pararrayos autoválvula de 10 KA.-17,5 KV., interruptor tetrapolar 160 A. para protección de trafo B.T. con cortacircuitos de 100 A., protección antiescalo para apoyo metálico, pica toma de tierra para neutro y autoválvulas, cable de cobre 1x50 mm2, aislamiento 0,6/1 KV. para neutro y autoválvulas, anillo equipotencial con cable de cobre desnudo de 50 mm2 y electrodo toma de tierra de 1,5 m., bastidor metálico para soporte trafo hasta 50 KVA., apertura de hoyo en tierra y hormigonado para apoyo metálico, basamento de hormigón de 3x3x0,20 m. con mallazo para corriente paso y contacto, cable de cobre de 3,5x25 mm2 aislamiento 0,6/1 KV., grapado sobre apoyo, terminal bimetálico de cobre de 1x25 mm2, tubo de acero galvanizado de 48, armario para contadores y bancada de ladrillo enfoscado de cemento para anclaje del armario de medi-			
O01OB200	12,000 h.	Oficial 1º electricista	18,17	218,04	
O01OB220	12,000 h.	Ayudante electricista	16,99	203,88	
M02GE170	3,000 h.	Grúa telescópica s/camión 20 t.	46,81	140,43	
P15BC005	1,000 ud	Transf.baño aceite 50 KVA-20kV Unesa	4.965,17	4.965,17	
P15AH150	1,000 ud	Apoyo met.galv. 12C-2000	1.019,24	1.019,24	
P15CA060	3,000 ud	Base fusible XS 24kV.-100A.	266,22	798,66	
P15AH330	3,000 ud	Elemento aislador 1503 U40	26,75	80,25	
P15AC090	3,000 ud	Pararrayos (autoválv.) 18 Kv 10 KA	173,46	520,38	
P15FE340	1,000 ud	Interruptor tetrapolar 160 A.	135,37	135,37	
P15AH300	1,000 ud	Prot.antiescalo p.apoyo metál.tipo C	319,58	319,58	
P27SA055	6,000 ud	Pica t.t. neutro y autoválvulas	10,73	64,38	
P23PC010	20,000 m.	Cable cobre 50 mm2	6,20	124,00	
P15EB020	10,000 m.	Conduc cobre desnudo 50 mm2	4,10	41,00	
P15EA030	6,000 ud	Electrodo toma de tierra 1,5 m.	10,61	63,66	
P15AH310	1,000 ud	Bastidor met.soporte trafo<50kVA	213,35	213,35	
E02PM020	1,800 m3	EXC.POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS	8,06	14,51	
E04CM051	1,800 m3	HORM. HA-25/P/40/IIa V. MANUAL	108,75	195,75	
E05HLA060	1,800 m3	HA-25/P/20 E.MADER.LOSAS	542,30	976,14	
P15AD045	10,000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 3,5x25 mm2 Cu	13,65	136,50	
P15AC130	12,000 ud	Terminal bimetálico 1x25mm2	4,91	58,92	
P17GS070	3,000 m.	Tubo acero galvan. 2". DN50 mm	16,62	49,86	
P15CB040	1,000 ud	Armario poliéster 1000x750 mm	726,40	726,40	
E07LP030	1,200 m2	FÁB.LADR.PERFORADO 7cm. 1P. INT.MORT.M-5	34,32	41,18	
E08PFA010	2,700 m2	ENFOSCADO BUENA VISTA M-5 VERTI.	9,65	26,06	
TOTAL PARTIDA.....					11.132,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

U09TE070	ud	PUESTA A TIERRA C.T.			
		Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en el centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cia Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de co-			
O01OB210	8,000 h.	Oficial 2º electricista	16,99	135,92	
P15EA010	8,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,30	146,40	
P15EB020	32,000 m.	Conduc cobre desnudo 50 mm2	4,10	131,20	
P15AD060	20,000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 50 mm2 Cu	7,19	143,80	
P01DW090	27,000 ud	Pequeño material	1,25	33,75	
TOTAL PARTIDA.....					591,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

U09BCE080	m.	LÍNEA ENLACE 3(1x150)+1x95 Cu. S/EXC.			
		Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x150)+1x95 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01OB200	0,250 h.	Oficial 1º electricista	18,17	4,54	
O01OB210	0,250 h.	Oficial 2º electricista	16,99	4,25	
P15AG010	1,000 m.	Tubo fibrocemento D=100 mm.	4,86	4,86	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P15AD100	9,000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 150 mm2 Cu	14,24	128,16	
P15AD080	9,000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 95 mm2 Cu	11,86	106,74	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	

TOTAL PARTIDA..... 249,80

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U09TM140	ud	CUADRO B.T. EN C.T.			
		Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cuatro salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje			
O01OB200	2,000 h.	Oficial 1º electricista	18,17	36,34	
O01OB210	2,000 h.	Oficial 2º electricista	16,99	33,98	
P15CB020	1,000 ud	BTV para 4 zócalos tripolares bast.250A	496,51	496,51	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	1,25	17,50	

TOTAL PARTIDA..... 584,33

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U09TM130	ud	CONEXIÓN CUADRO BT- MÓD.CONTAD.			
		Conexión entre los transformadores de intensidad y tensión del cuadro de baja tensión y el armario de contadores,			
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1º electricista	18,17	18,17	
O01OB210	1,000 h.	Oficial 2º electricista	16,99	16,99	
P15GD010	12,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 32/gp5	0,63	7,56	
P15GA020	12,000 m.	Cond. ríg. 750 V 3 mm2 Cu	0,40	4,80	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	1,25	17,50	

TOTAL PARTIDA..... 65,02

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17BAP040	ud	CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250A.			
		Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la lí-			
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1º electricista	18,17	9,09	
O01OB220	0,500 h.	Ayudante electricista	16,99	8,50	
P15CA040	1,000 ud	Caja protec. 250A(III+N)+fusible	122,90	122,90	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	

TOTAL PARTIDA..... 141,74

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U09BPM030	ud	ARMARIO PROT/MED/SECC. 1 TRIF.+R			
		Armario de protección, medida, y seccionamiento para 1 suministro trifásico con contadores de energía activa y reactiva, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico de energía activa, 1 contador trifásico de energía reactiva y reloj, 3 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 borne de neutro de 25 mm2, 1 bloque de bornes de 2,5 mm2 y 1 bloque de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetalicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetalicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato; incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados,			
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1º electricista	18,17	18,17	
O01OB210	1,000 h.	Oficial 2º electricista	16,99	16,99	
P15FB120	1,000 ud	Módulo medida 1 cont.trif. Ac+R.	528,02	528,02	
P15FB130	1,000 ud	Módulo seccionamiento 3 fus.	228,52	228,52	
P15FB140	1,000 ud	Cableado de módulos	20,68	20,68	
P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	1,25	17,50	

TOTAL PARTIDA..... 829,88

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U09BAA010	ud	APOYO C-1000 COND.A.TENSIÓN h=12 m.			
		Suministro y colocación de apoyo en celosía C-1000 con altura 12 m., para conducciones de líneas de alta tensión, incluso excavación de pozo de 0,95x0,80 m. y una profundidad de 1,80 m.; relleno de hormigón HA-30/P/40/IIa, placa de anclaje 40x40x3 cm., i/transporte de tierras a vertedero, maquinaria de elevación i/p.p. de medios auxi-			
O01OA090	3,500 h.	Cuadrilla A	40,89	143,12	
E02PW040	1,368 m3	EXC.POZOS MEC.CARGA/TRANS T.D.	23,34	31,93	
P15AH110	1,000 ud	Apoyo C-1000 h=12 m.	881,06	881,06	
E04AP040	1,000 ud	PLACA CIMEN.40x40x3cm. C/PERN.	72,49	72,49	

Anejo 15. Justificación de precios

17

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04CA020	1,368 m3	H.ARM. HA-30/P/40/IIa V.MANUAL	161,70	221,21	
M02GE010	0,500 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,33	24,67	
P15AC090	3,000 ud	Pararrayos (autoválv.) 18 Kv 10 KA	173,46	520,38	

TOTAL PARTIDA..... 1.894,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

P15GA020 m. Cond. rígi. 750 V 3 mm2 Cu

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 0,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

P15AD100 m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 150 mm2 Cu

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 14,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

U45BD120					
Módulo fotovoltaico 225 W					
Módulo fotovoltaico de 225 vatios de potencia, con conexión y colocación. Caja de fusibles y conexiones IPS, in-					
U45AA100	0,250 h	Hr Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	28,80	7,20	
U45AA200	0,250 h	Hr Ayudante instalador E.S.F. (A)	25,00	6,25	
M05RN020	1,000 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,85	31,85	
U45BBMF	1,000 u	Módulo fotovoltaico 225 W	1.462,00	1.462,00	
P15LFA010	1,000 ud	Soporte aluminio 30-45° 1 panel	95,52	95,52	
P15LFA120	2,500 m.	Cable solar 4mm2 1kV c. pp. conector multicontact	3,23	8,08	
TOTAL PARTIDA.....					1.610,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS DIEZ EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

U45DC130					
Inversor SMA SUNNY TRIPOWER					
Inversor de cc/ca de 17 kW totalmente instalado.					
U45AA100	0,250 h	Hr Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	28,80	7,20	
U45AA200	0,250 h	Hr Ayudante instalador E.S.F. (A)	25,00	6,25	
U45DC131	1,000 u	Inversor SMA Sunny Tripower	3.190,00	3.190,00	
TOTAL PARTIDA.....					3.203,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U45JA130					
Baterías monobloc 12V 204 Ah					
Batería monobloque de Pb-ácido de 12 V completamente conectadas.					
U45AA100	0,250 h	Hr Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	28,80	7,20	
U45AA200	0,250 h	Hr Ayudante instalador E.S.F. (A)	25,00	6,25	
U45AA132	1,000 u	Batería monobloque 12V 204 Ah	460,00	460,00	
P15GA010	6,000 m.	Cond. ríg. 750 v 1,5 mm2 cu	0,13	0,78	
TOTAL PARTIDA.....					474,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

U45EC100					
Convertidor 12 V 50 Hz					
Convertidor eléctrico de ca/cc de 12 V y 50 Hz para la carga de baterías, totalmente instalado.					
U45AA100	0,250 h	Hr Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	28,80	7,20	
U45AA200	0,250 h	Hr Ayudante instalador E.S.F. (A)	25,00	6,25	
U45EC101	1,000 u	Convertidor 12V 50 Hz	112,50	112,50	
TOTAL PARTIDA.....					125,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E17RBB020					
m. LÍN.ALUM.P.4(1x10)+T.16 Cu.C/EXC					
Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 10mm2 con aislamiento tipo					
O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª electricista	18,17	2,73	
O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª electricista	16,99	2,55	
P15AF060	1,000 m.	Tubo rígido PVC D 110 mm.	4,71	4,71	
P15AD020	4,000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 10 mm2 Cu	1,70	6,80	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
TOTAL PARTIDA.....					18,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

U45ER100					
Regulador 12V 50 Hz					
Regulador de corriente a 12 V y 50 Hz, totalmente instalado.					
U45AA100	0,250 h	Hr Oficial 1ª instalador E.S.F. (A)	28,80	7,20	
U45AA200	0,250 h	Hr Ayudante instalador E.S.F. (A)	25,00	6,25	
U45ER101	14,000 u	Regulador 12 V 50 Hz	160,00	2.240,00	
TOTAL PARTIDA.....					2.253,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17BD020	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1º electricista	18,17	18,17	
O01OB220	1,000 h.	Ayudante electricista	16,99	16,99	
P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,30	18,30	
P15EB010	20,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	2,63	52,60	
P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	3,88	3,88	
P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	21,55	21,55	
P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	7,68	7,68	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	

TOTAL PARTIDA..... **140,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

E18IEB150	ud	LUMIN.ESTANCA DIF.ACRÍLIC.1x58 W.AF Luminaria estanca, en material plástico de 1x58 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor acrílico.Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y co-			
O01OB200	0,300 h.	Oficial 1º electricista	18,17	5,45	
O01OB220	0,300 h.	Ayudante electricista	16,99	5,10	
P16BB250	1,000 ud	Lumin. estanca dif.acrílic. 1x58 W. AF	25,81	25,81	
P16CC100	1,000 ud	Tubo fluorescente 58 W./830-840-827	2,81	2,81	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	

TOTAL PARTIDA..... **40,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

E17MSC010	ud	P.LUZ SENCILLO SIMÓN 75 Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Si-			
O01OB200	0,400 h.	Oficial 1º electricista	18,17	7,27	
O01OB220	0,400 h.	Ayudante electricista	16,99	6,80	
P15GB010	8,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,11	0,88	
P15GA010	10,000 m.	Cond. ríg. 750 v 1,5 mm ² cu	0,13	1,30	
P15GK050	1,000 ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,25	0,25	
P15MSC010	1,000 ud	Interruptor Simón serie 75	7,50	7,50	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	

TOTAL PARTIDA..... **25,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

P16EDA010	ud	LuzEmergencia de Luminaria de emergencia circular con difusor de policarbonato y cuerpo de ABS, con 1 lámpara fluorescente de 4 W de potencia, flujo aproximado de 80 lúmenes y 8 horas de autonomía, para cubrir una superficie aproximada Sin descomposición			
------------------	-----------	--	--	--	--

TOTAL PARTIDA..... **15,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

P16EDA055	Bombilla 12 W				
		Sin descomposición			

TOTAL PARTIDA..... **11,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 7 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO					
E20VR090	ud	VÁLVULA RETENCIÓN DE 150 mm.			
		Suministro y colocación de válvula de retención, de 150 mm. de diámetro, de latón fundido; colocada mediante			
O01OB170	0,250 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	4,73	
P17XR085	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 4"	104,42	104,42	
TOTAL PARTIDA.....					109,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					
E20VC100	ud	VÁLVULAS DE COMPUERTA DN150 mm.			
		Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 150 mm. de diámetro, de latón, colocada mediante			
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	18,92	
P17XC560	1,000 ud	Válvula compuerta metal (bridas) DN125	300,35	300,35	
P17FE560	2,000 ud	Brida plana roscada Zn DN 125 mm.	29,96	59,92	
TOTAL PARTIDA.....					379,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
E20VG040	ud	VÁLVULA DE CIERRE 3" 80 mm			
		Suministro y colocación de válvula de cierre tipo bola, de 3" (80 mm.) de diámetro, de fundición, con paso recto y para 16 atmósferas de presión máxima, colocada mediante unión roscada con bridas, totalmente equipada, instala-			
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	9,46	
P17XG080	1,000 ud	Válvula de bola PN-16 de DN80 3"	247,61	247,61	
TOTAL PARTIDA.....					257,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS					
E20WGI130	ud	DESAGÜE C/SIFÓN FUNDIC. 80 mm.			
		Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 80 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 80 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las unio-			
O01OB170	0,550 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	10,41	
P17SW150	1,000 ud	Sifón de fundición D=80 mm. 20x20	11,89	11,89	
P17FT020	0,500 m.	Tubo fundición gris SMU 80 mm.	14,80	7,40	
P17FE110	2,000 ud	Junta tubo fund.ac.inox. 80 mm.	4,85	9,70	
TOTAL PARTIDA.....					39,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
E20CIC020	ud	CAUDALÍMETRO.			
		Contador divisionario de agua de 20 mm. de diámetro, colocado en centralización, incluida instalación de válvula de entrada orientable, grifo de pruebas, conexión flexible galvanizada de 50 cm. válvula de salida antirretorno de DN-20, material auxiliar, montaje, pruebas y medios auxiliares. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria			
O01OB170	1,500 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	28,38	
O01OB180	1,500 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	25,85	
P17BI020	1,000 ud	Contador agua fría 3/4" (20 mm.) clase B	17,05	17,05	
P17BV320	1,000 ud	Válvula entrada orientable DN-20	19,28	19,28	
P17BV390	1,000 ud	Válvula salida batería c/purga DN-20	22,70	22,70	
P17BV040	1,000 ud	Conexión flexi.galv. M-H 3/4" 50 cm.	8,87	8,87	
P17BV400	1,000 ud	Grifo de prueba DN-13-15	5,16	5,16	
P17W030	1,000 ud	Verificación contador 3/4" 20 mm.	2,04	2,04	
TOTAL PARTIDA.....					129,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
U06VAF040	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=100mm			
		Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de			
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	18,92	
O01OB180	1,000 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,23	17,23	
M05RN020	1,000 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,85	31,85	
P26VV163	1,000 ud	Ventosa/purgador autom.DN=100 mm.	827,73	827,73	
TOTAL PARTIDA.....					895,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
U12ED070	ud	ELECTROBOMB.SUMERGIBLE 200 CV 250 mm			

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable, de 25 CV de potencia, salida 3", i/válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico in-temperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y de- más elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión, su instalación, ni cable hasta			
O01OB170	2,400 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	45,41	
O01OB195	2,400 h.	Ayudante fontanero	16,99	40,78	
O01OB200	3,000 h.	Oficial 1º electricista	18,17	54,51	
P26EBD070	1,000 ud	Bomba sumergible 200 CV - 250mm	10.580,25	10.580,25	
P26EM070	1,000 ud	Cuadro mando electrobom.200 CV	3.160,25	3.160,25	

TOTAL PARTIDA..... 13.881,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U12L015	ud	FILTRO MALLA DE ACERO D=150mm			
		Suministro e instalación de filtro de latón de malla de acero D=150mm, posición de trabajo inclinada con purga,			
O01OB170	0,600 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18,92	11,35	
O01OB195	0,600 h.	Ayudante fontanero	16,99	10,19	
P26L005	1,000 ud	Filtro incl.malla de acero D=3"	292,05	292,05	

TOTAL PARTIDA..... 313,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TRECE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U12SP160	ud	PROG.ELEC.2 HILOS P/1-64 ELECTROVÁLV.			
		Programador electrónico de 1 a 64 estaciones con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 8 programas de independientes de riego y 8 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en marcha de equipo de bombeo o válvula maestra, armario y protección antidescarga, incluso fijación, instalado y convertidor de 16 zonas de sistema convencional a sistema de 2 hilos. Sin incluir decodificadores de			
O01OB200	1,500 h.	Oficial 1º electricista	18,17	27,26	
O01OB220	1,500 h.	Ayudante electricista	16,99	25,49	
P26SP110	1,000 ud	Programador 2 hilos p/1-64 electroválv.	4.968,61	4.968,61	
P26SP115	1,000 ud	Convertidor 16z p/2 hilos	867,26	867,26	

TOTAL PARTIDA..... 5.888,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADIÓN DE
276,7 HECTÁREAS EN HERVÍAS (LA RIOJA)

DOCUMENTO N°2


PLANOS



Universidad Pública
De Navarra
Nafarroako
Universitate Publikoa

Jose Manuel del Rio Villaro
Ingeniero Agrónomo
Pamplona, Noviembre de 2010



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.A.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
	INGENIERO AGRÓNOMO			
PROYECTO: PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVIÁS		ALUMNO: JOSÉ MANUEL DEL RIO VILLARO		
PLANO: LOCALIZACIÓN		FIRMA: FECHA: ESCALA: 1:100.000		
		Nº PLANO: 1		



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.A.
**INGENIERO
AGRÓNOMO**

**DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E
INGENIERÍA RURAL**

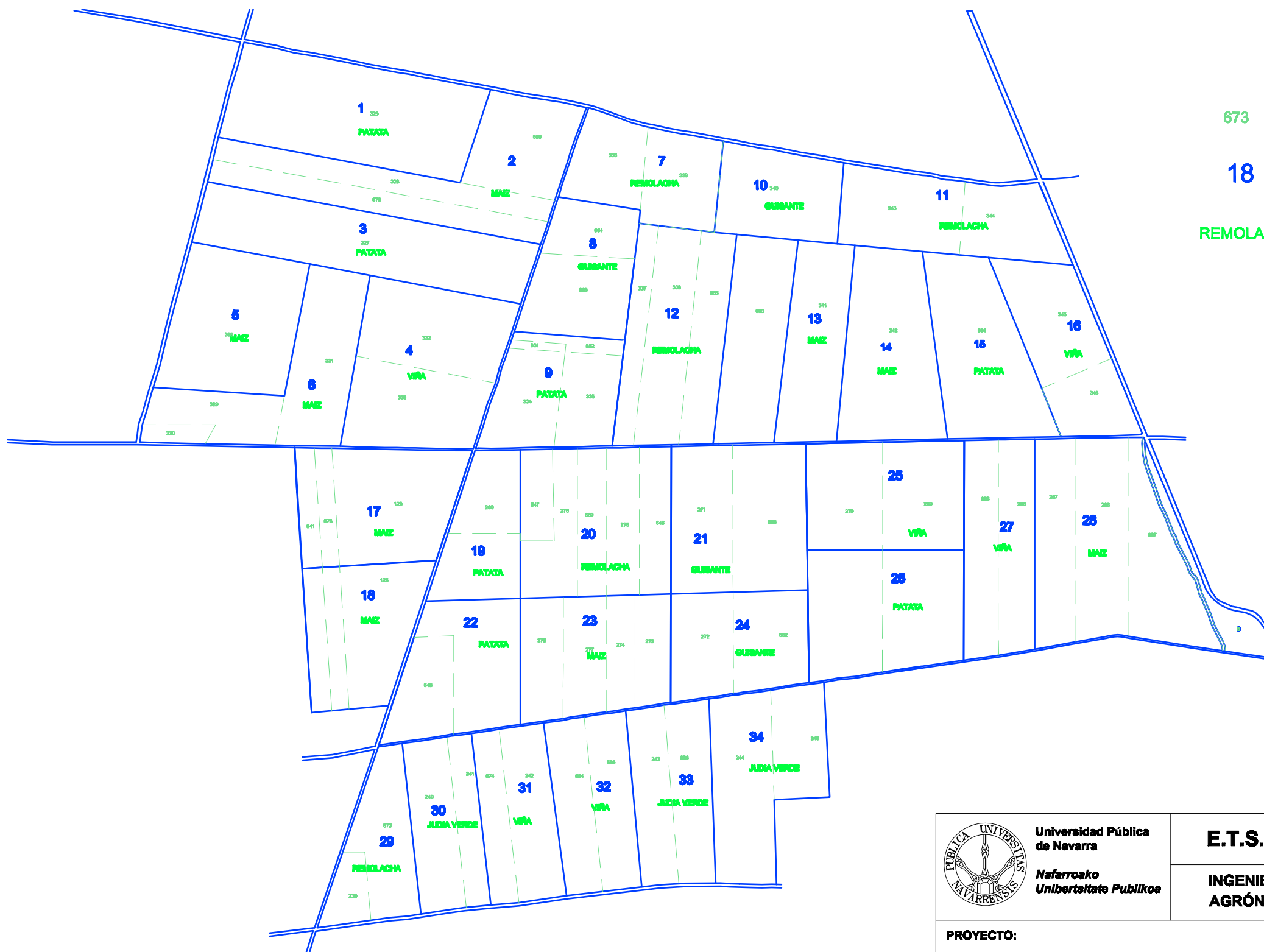
PROYECTO:
**PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO
DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVIÁS**

ALUMNO:
JOSÉ MANUEL DEL RÍO VILLARO

FIRMA:

PLANO:
SITUACIÓN

FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
	1:50000	2



673


PARCELAS ACTUALES

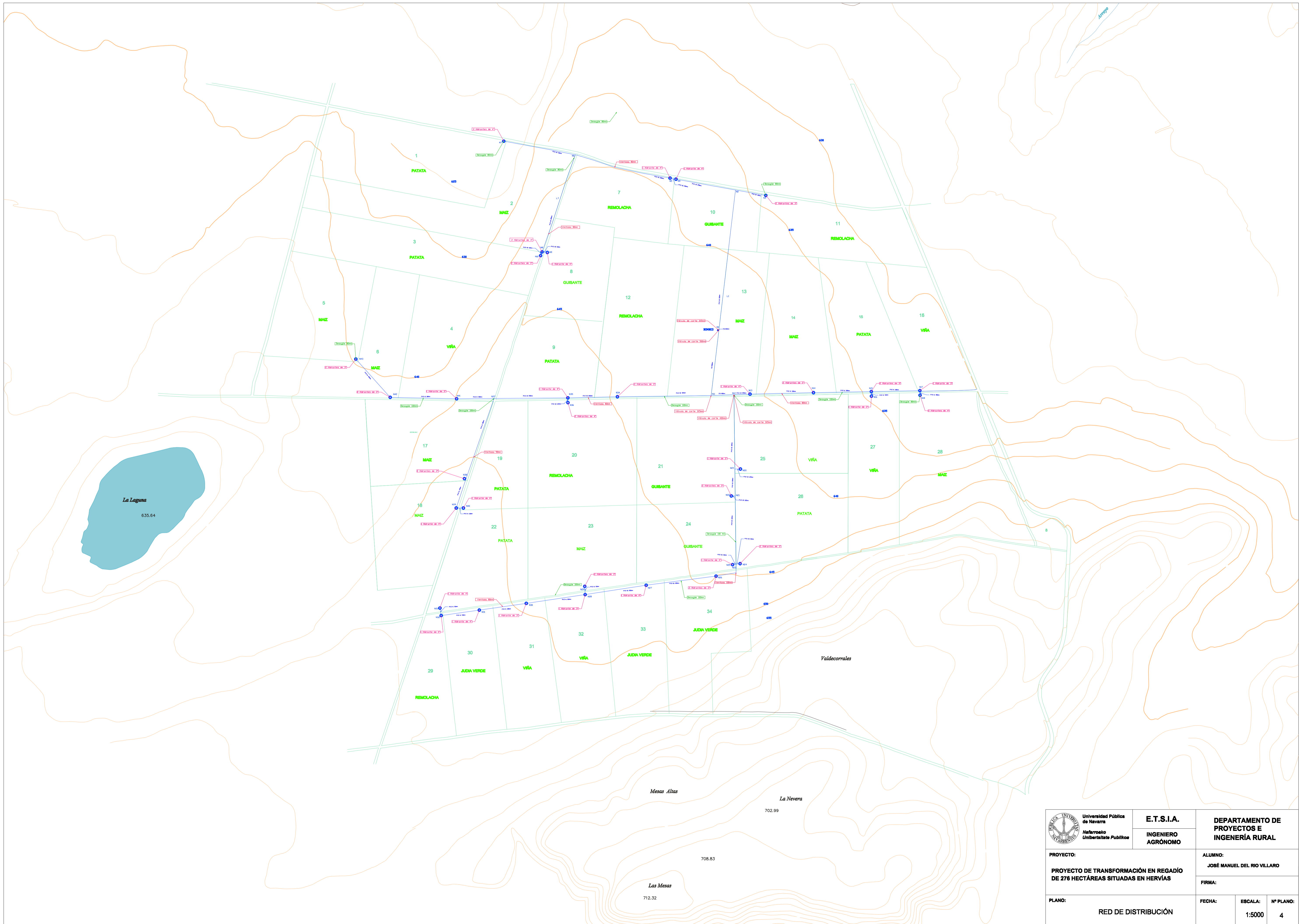
18


PARCELAS NUEVAS EN PROYECTO

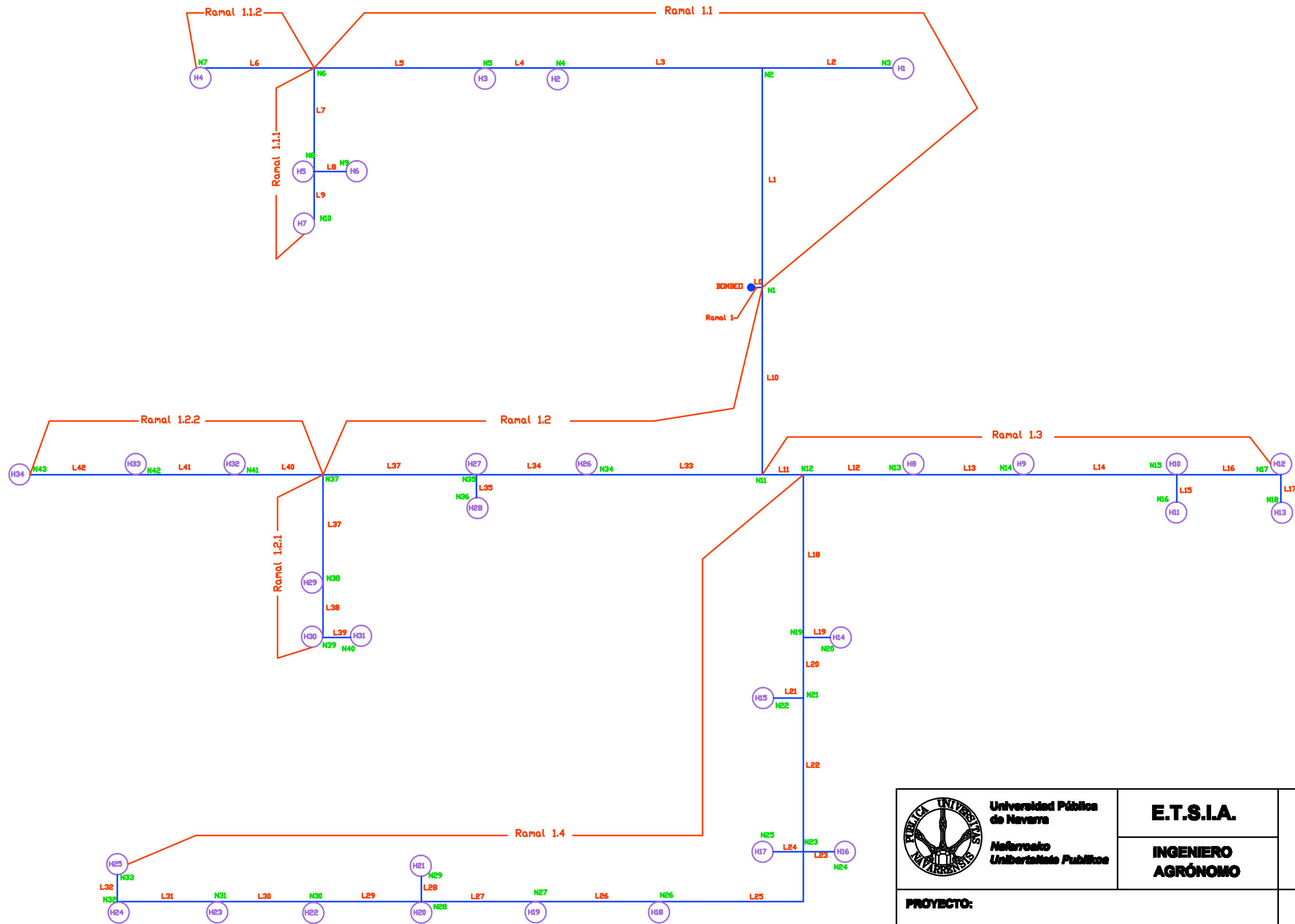
REMOLACHA

CULTIVOS

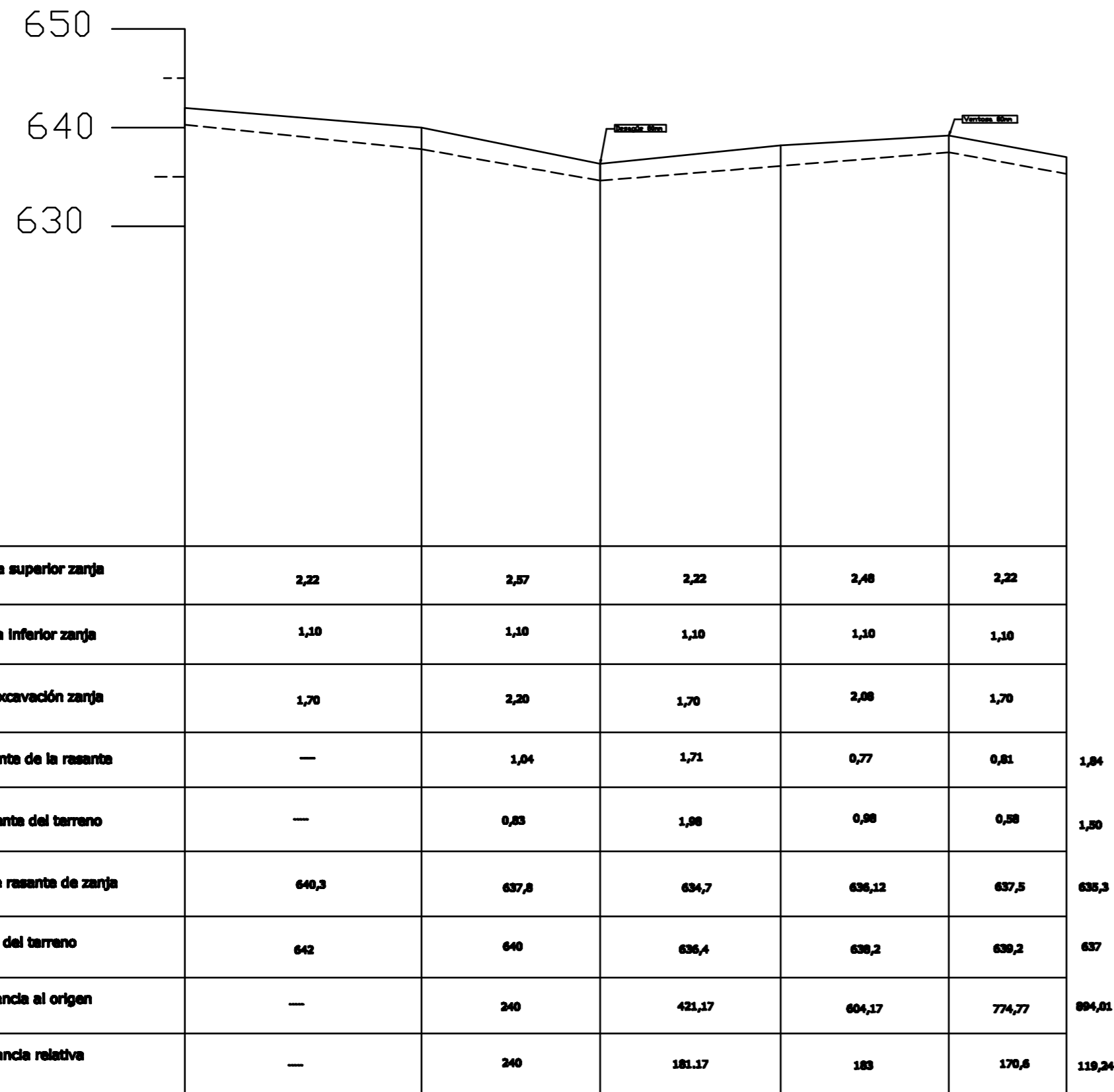
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.A.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
	INGENIERO AGRÓNOMO			
PROYECTO:		ALUMNO:		
PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVIÁS		JOSÉ MANUEL DEL RIO VILLARO		
PLANO:		FIRMA:		
PARCELAS Y CULTIVOS		FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
			1:10000	3



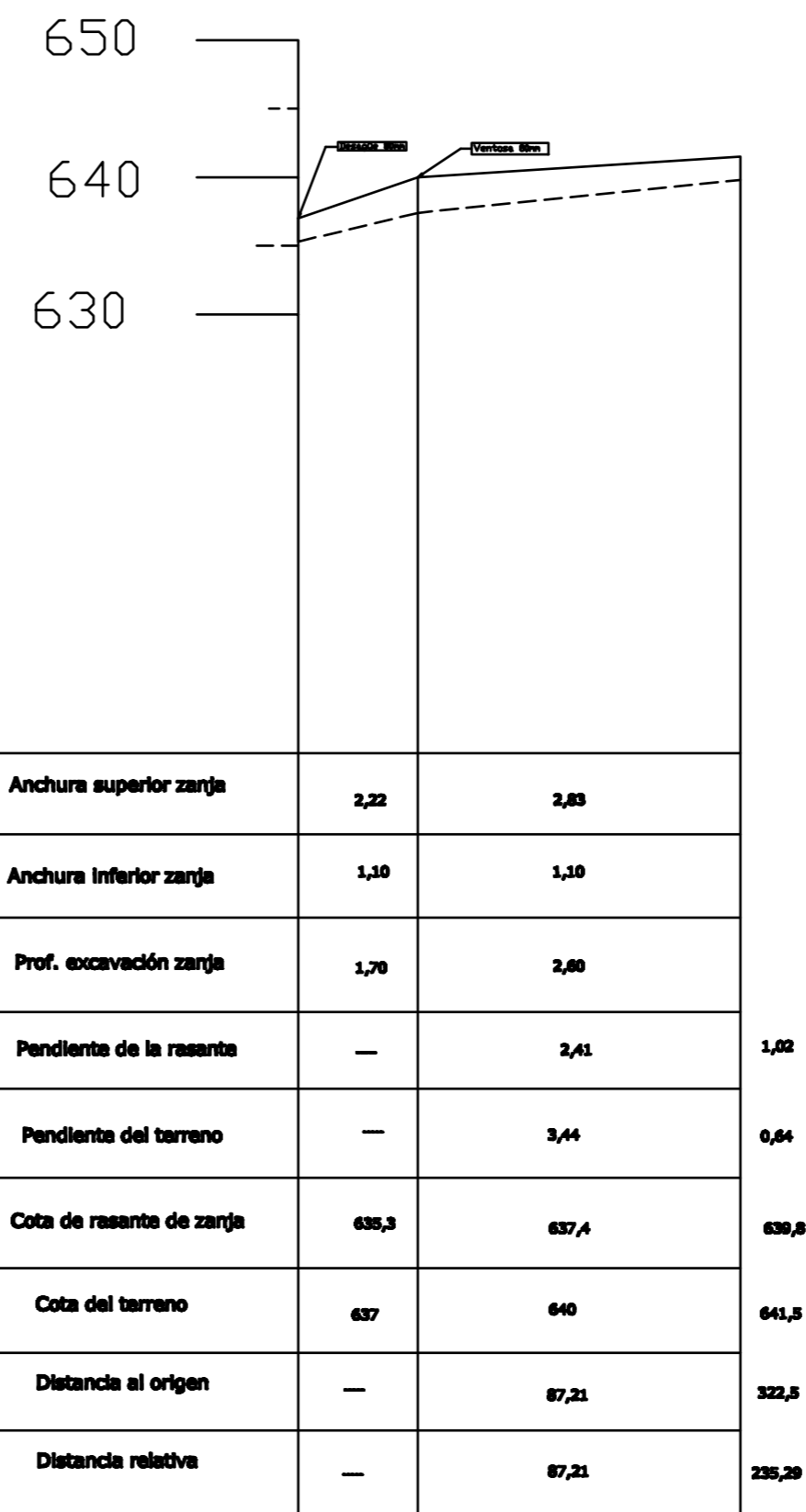
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.A.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
	INGENIERO AGRÓNOMO	
PROYECTO: PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVÍAS		ALUMNO: JOSÉ MANUEL DEL RÍO VILLARO
		FIRMA:
PLANO: RED DE DISTRIBUCIÓN	FECHA:	ESCALA: 1:5000
		Nº PLANO: 4



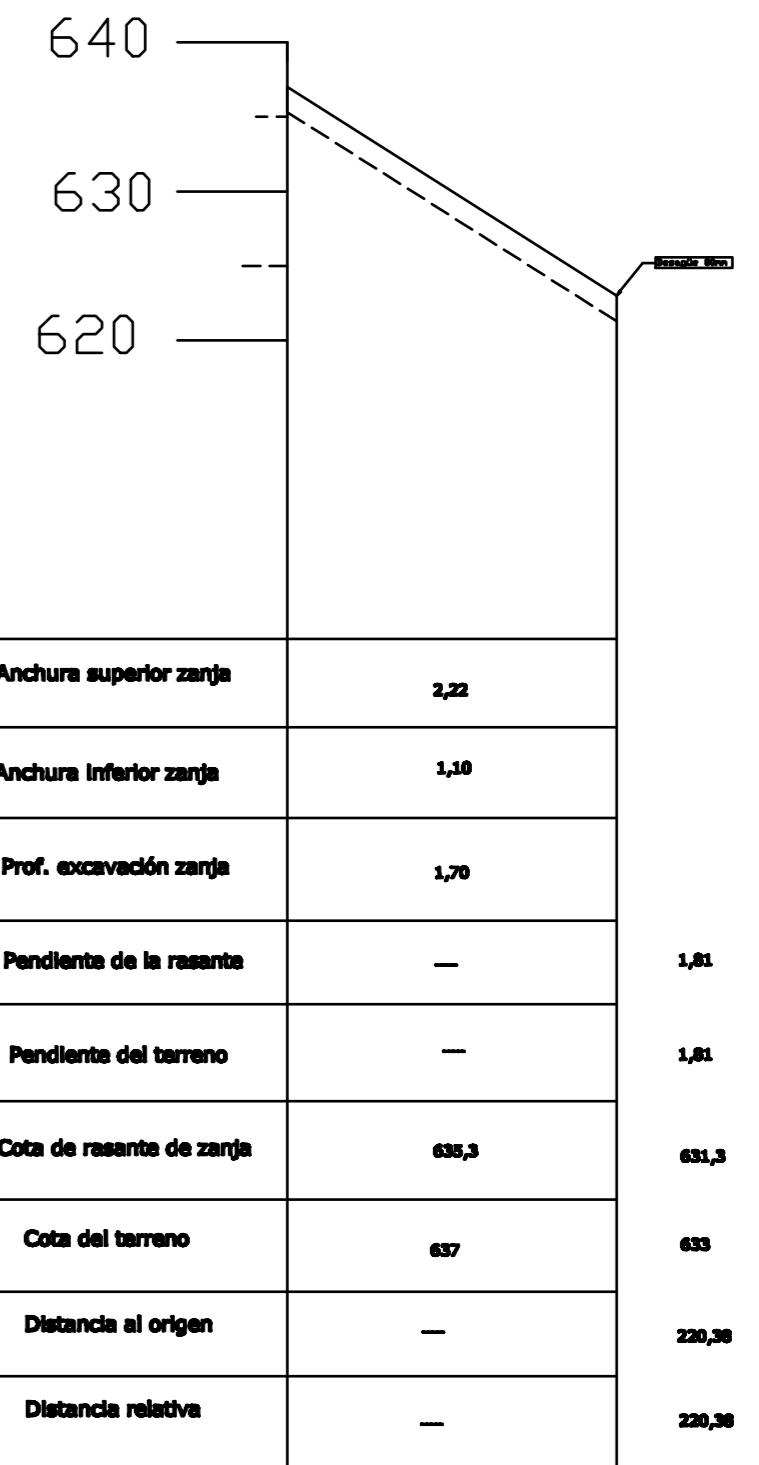
 Universidad Pública de Navarra <i>Navarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.A.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
	INGENIERO AGRÓNOMO			
PROYECTO:		ALUMNO:		
PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVIÁS		JOSÉ MANUEL DEL RÍO VILLARO		
PLANO:		FIRMA:		
ESQUEMA DE RED		FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
			S/E	5




PERFIL I. Ramal 1.1
(Escala X:1:5000 ; Escala Y:1:500)

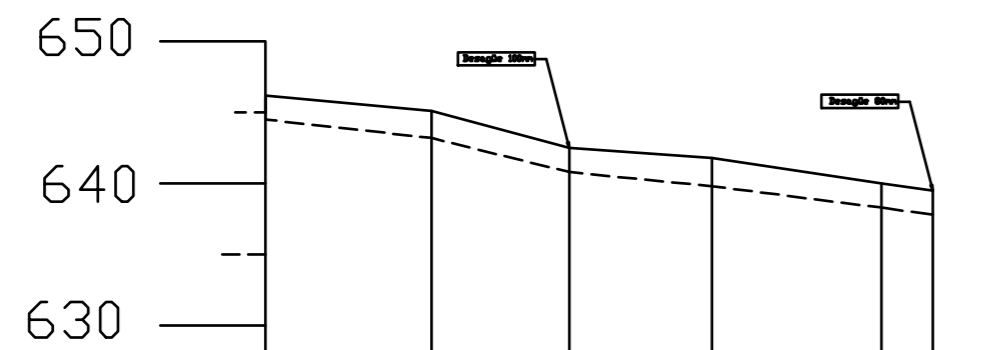


PERFIL II. Ramal 1.1.1
(Escala X:1:5000 ; Escala Y:1:500)



PERFIL III. Ramal 1.1.2
(Escala X:1:5000 ; Escala Y:1:500)

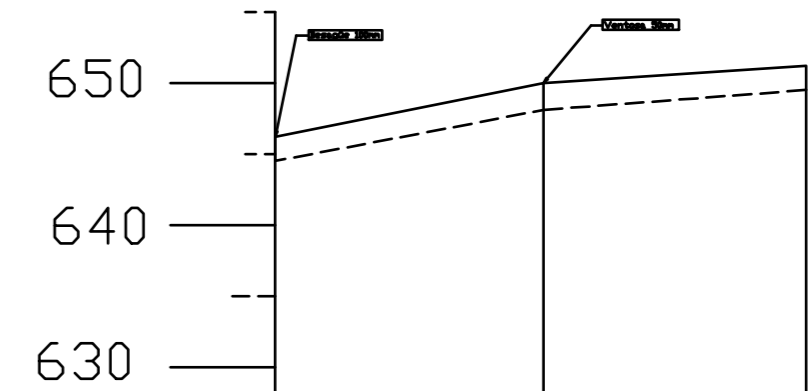
 Universidad Pública de Navarra <i>Navarra</i> Universidad Pública	E.T.S.I.A.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
	INGENIERO AGRÓNOMO	
PROYECTO: PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVÍAS		ALUMNO: JOSÉ MANUEL DEL RIO VILLARO
PLANO: PERFILES I, II y III		FIRMA:
	FECHA:	ESCALA: Varías
		Nº PLANO: 6.1



PERFIL IV. Ramal 1.2.2
(Escala X:1:5000 ; Escala Y:1:500)

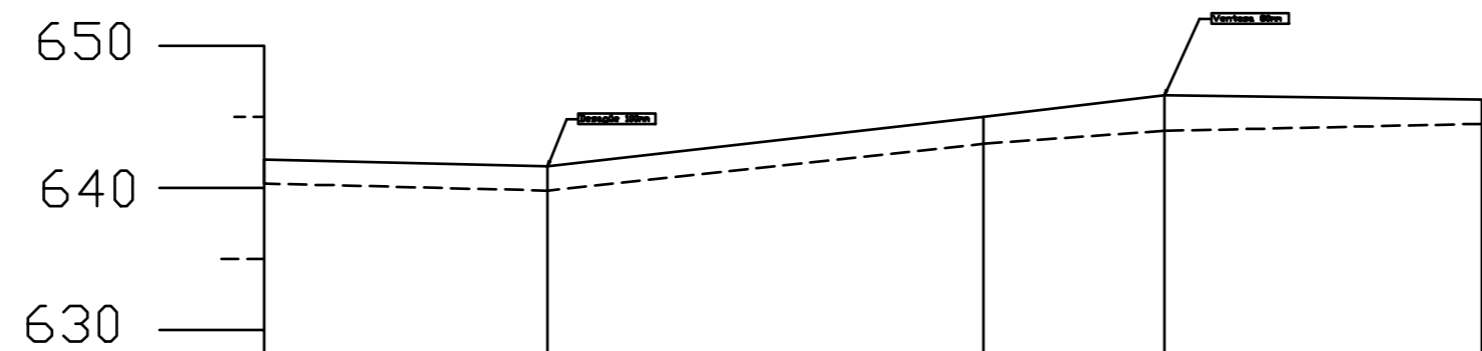
Anchura superior zanja	2,23	2,37	2,23	2,43	2,23	2,23
Anchura inferior zanja	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Prof. excavación zanja	1,70	1,80	1,70	2,00	1,70	1,70
Pendiente de la rasante	—	1,11	2,47	0,89	1,28	1,38
Pendiente del terreno	—	0,84	2,08	0,89	1,81	1,38
Cota de rasante de zanja	644,5	643,2	640,8	639,8	638,3	637,8
Cota del terreno	646,2	645,1	642,5	641,8	640	639,5
Distancia al origen	—	117	213,82	314,39	433,26	489,59
Distancia relativa	—	117	96,82	100,57	119	36,2

PERFIL V. Ramal 1.2.1
(Escala X:1:5000 ; Escala Y:1:500)




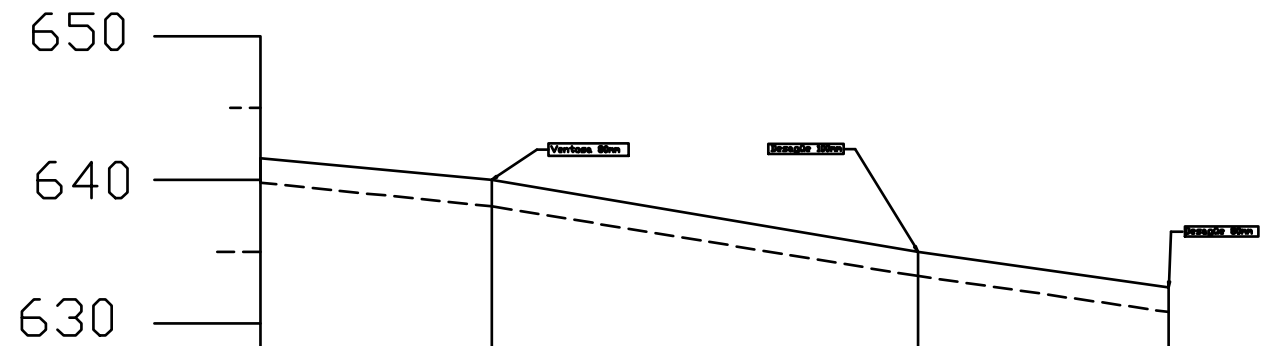
Anchura superior zanja	2,22	2,37	2,22
Anchura inferior zanja	1,10	1,10	1,10
Prof. excavación zanja	1,70	1,80	1,70
Pendiente de la rasante	—	1,80	0,76
Pendiente del terreno	—	2,01	0,65
Cota de rasante de zanja	644,5	648,1	649,5
Cota del terreno	646,2	650	651,2
Distancia al origen	—	188,75	379,46
Distancia relativa	—	188,75	184,71

PERFIL VI. Ramal 1.2
(Escala X:1:5000 ; Escala Y:1:500)



Anchura superior zanja	2,22	2,22	2,37	2,48	2,22
Anchura inferior zanja	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Prof. excavación zanja	1,70	1,70	1,80	2,30	1,70
Pendiente de la rasante	—	0,25	1,07	0,35	0,22
Pendiente del terreno	—	0,25	1,14	0,39	0,31
Cota de rasante de zanja	640,3	639,8	643,1	644	644,5
Cota del terreno	642	641,5	645	646,5	646,2
Distancia al origen	—	199,25	306,89	633,15	836,64
Distancia relativa	—	199,25	306,64	127,26	223,49

 Universidad Pública de Navarra Departamento de Ingenierías Agrícolas	E.T.S.I.A.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
	INGENIERO AGRÓNOMO	
PROYECTO: PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVÍAS		ALUMNO: JOSÉ MANUEL DEL RIO VILLARO
PLANO: PERFIL IV, V y VI		FIRMA:
FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
	Varias	6.2



Anchura superior zanja	2,23	2,33	2,22	2,22
Anchura inferior zanja	1,10	1,10	1,10	1,10
Prof. excavación zanja	1,70	1,85	1,70	1,70
Pendiente de la rasante	—	1,02	1,63	1,42
Pendiente del terreno	—	0,83	1,66	1,43
Cota de rasante de zanja	639,8	638,15	633,3	630,8
Cota del terreno	641,5	640	635	632,5
Distancia al origen	—	161,1	487,65	632,18
Distancia relativa	—	161,1	296,55	174,53

PERFIL VII. Ramal 1.3

(Escala X:1:5000 ; Escala Y:1:500)



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.A.

**INGENIERO
AGRÓNOMO**

**DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E
INGENIERÍA RURAL**

PROYECTO:

**PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO
DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVIÁS**

ALUMNO:

JOSÉ MANUEL DEL RÍO VILLARO

FIRMA:

PLANO:

PERFIL VII

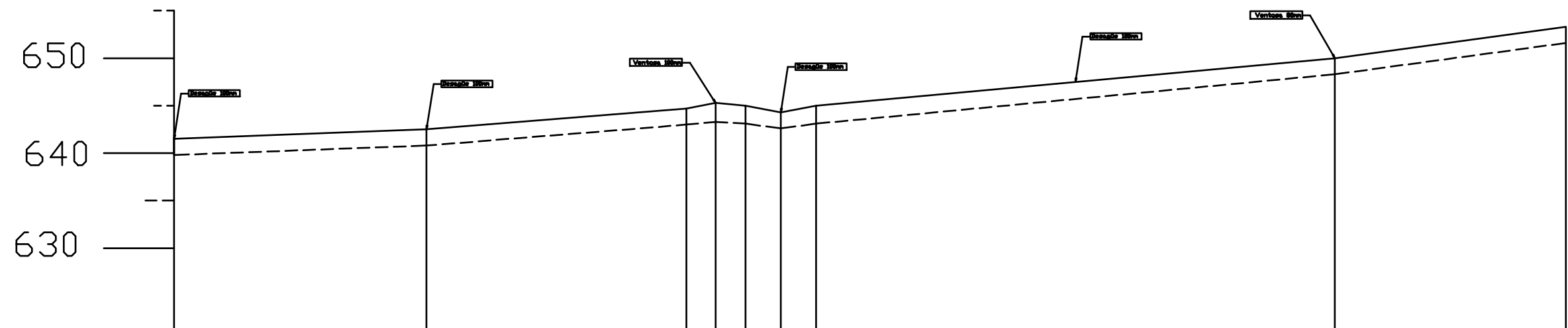
FECHA:

ESCALA:

Varias


Nº PLANO:

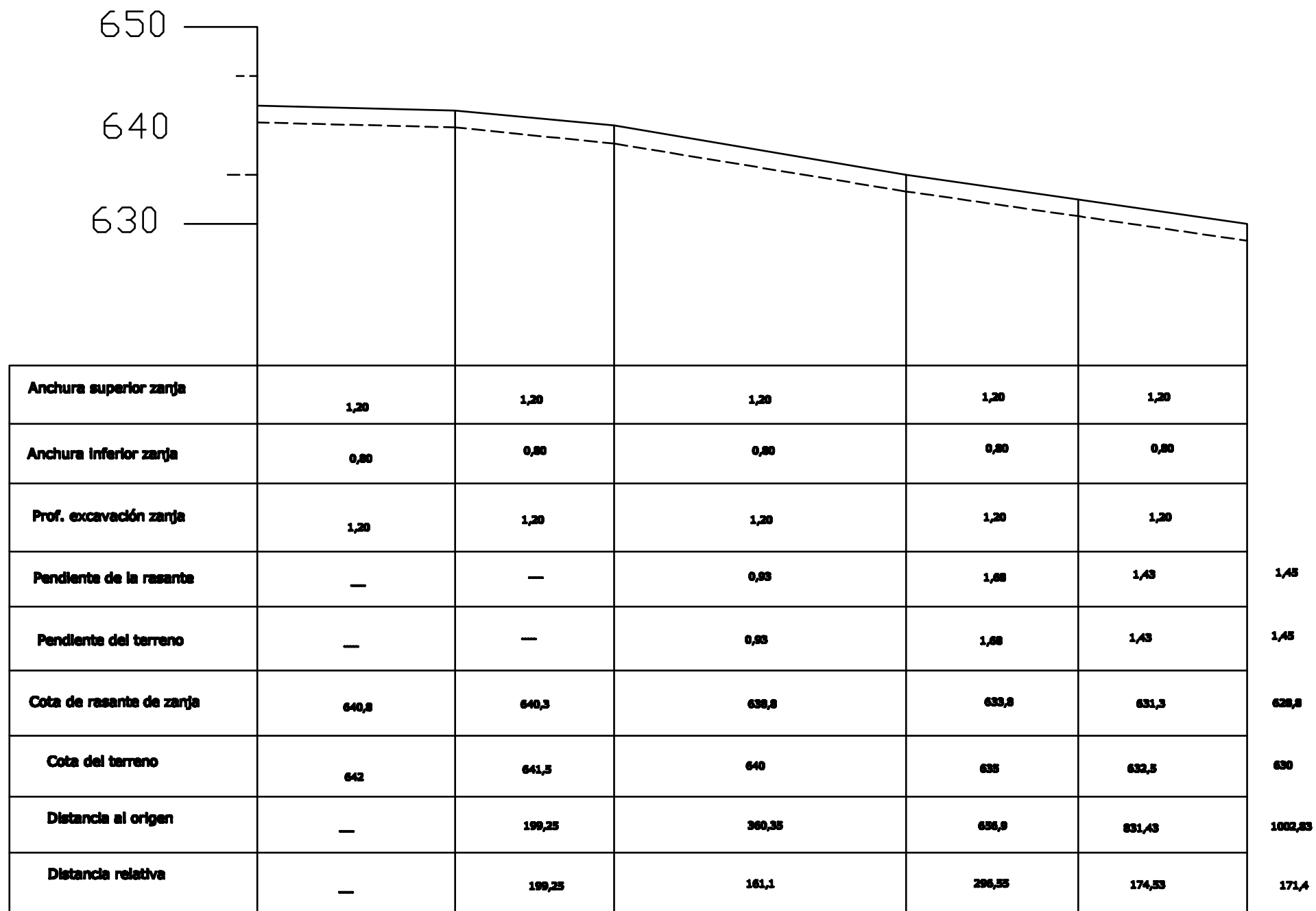
6.3



Anchura superior zanja	2,23	2,23	2,23	2,23	2,37	2,23	2,37	2,22	2,22
Anchura inferior zanja	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Prof. excavación zanja	1,70	1,70	1,70	2,00	1,80	1,70	1,80	1,70	1,70
Pendiente de la rasante	—	0,37	0,80	0,86	0,83	1,34	1,34	0,85	1,35
Pendiente del terreno	—	0,37	0,80	1,86	0,85	1,88	1,88	0,91	1,35
Cota de rasante de zanja	639,8	640,8	643	643,3	643,1	642,6	643,1	648,3	651,6
Cota del terreno	641,5	642,5	644,7	645,3	645	644,3	645	650	653,3
Distancia al origen	—	266,10	540,14	570,74	602,16	639,39	676,6	1223,46	1466,86
Distancia relativa	—	266,10	274,04	30,6	31,42	37,22	37,22	546,86	243,40


PERFIL VIII. Ramal 1.4
(Escala X:1:5000 ; Escala Y:1:500)

 Universidad Pública de Navarra <i>Navarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.A.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
	INGENIERO AGRÓNOMO			
PROYECTO:		ALUMNO:		
PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVIÁS		JOSÉ MANUEL DEL RÍO VILLARO		
		FIRMA:		
PLANO:		FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
PERFIL VIII			Varias	6.4

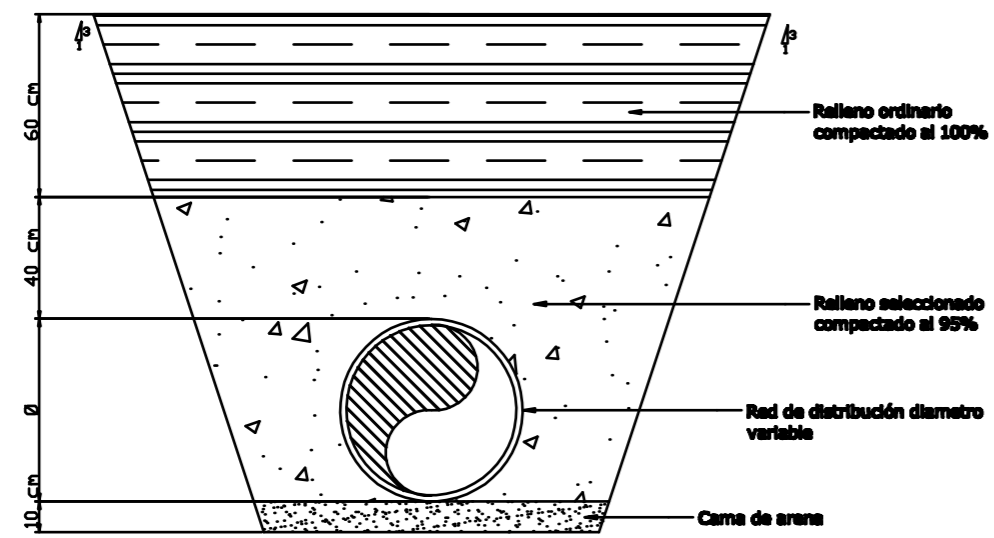


PERFIL IX. ZANJA LINEA ELECTRICA

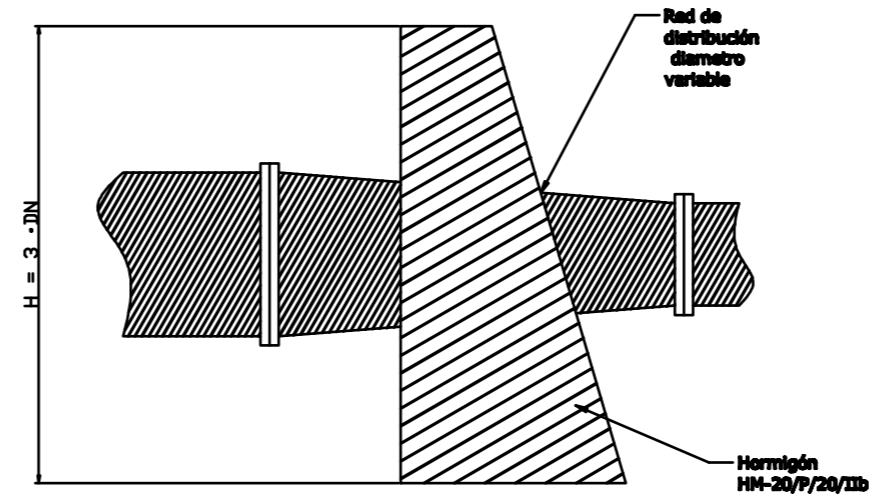
(Escala X:1:5000 ; Escala Y:1:500)

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.A.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
	INGENIERO AGRÓNOMO			
PROYECTO:		ALUMNO:		
PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVIÁS		JOSÉ MANUEL DEL RÍO VILLARO		
PLANO:		FIRMA:		
PERFIL IX		FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
			Varias	6.5

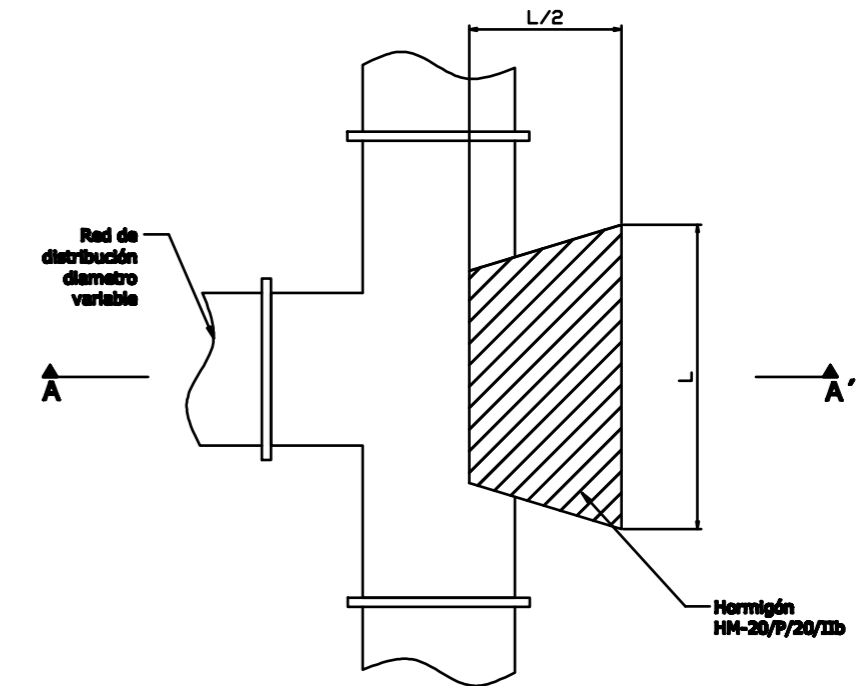
SECCIÓN TIPO DE ZANJA



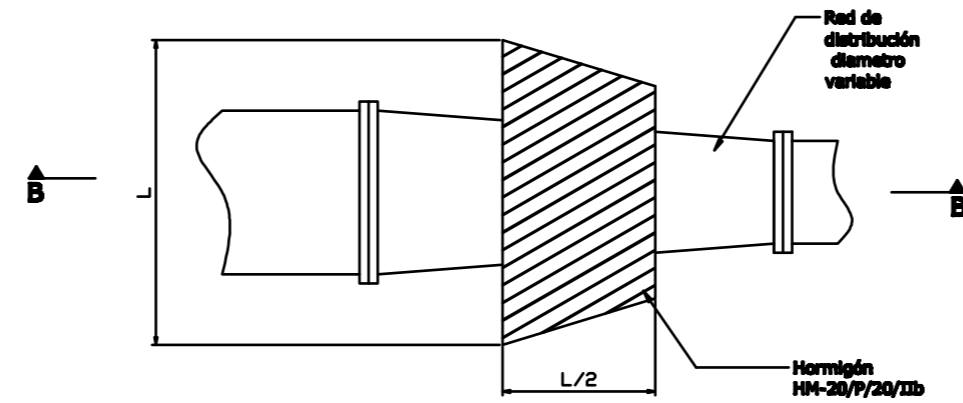
REDUCCIÓN SECCIÓN B - B'



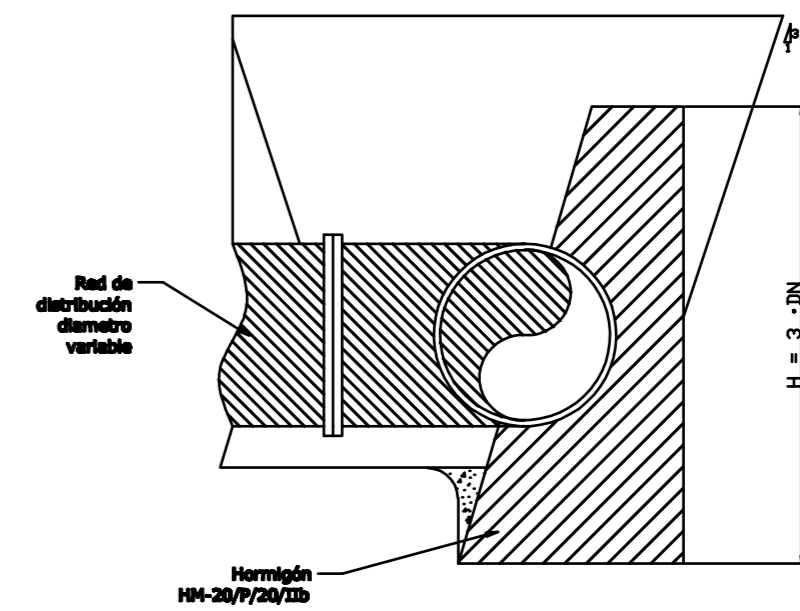
"TE" EN PLANTA



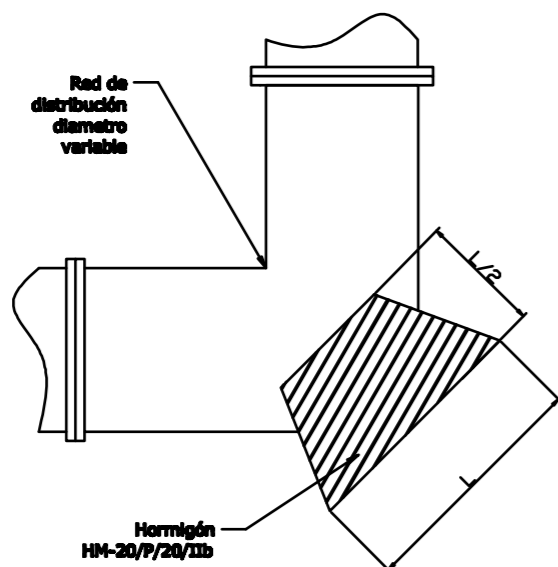
REDUCCIÓN PLANTA



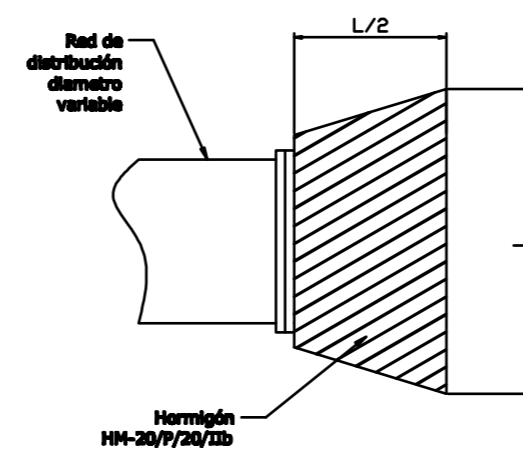
"TE" SECCIÓN A - A'




PLANTA CODO 90° Y ANCLAJE

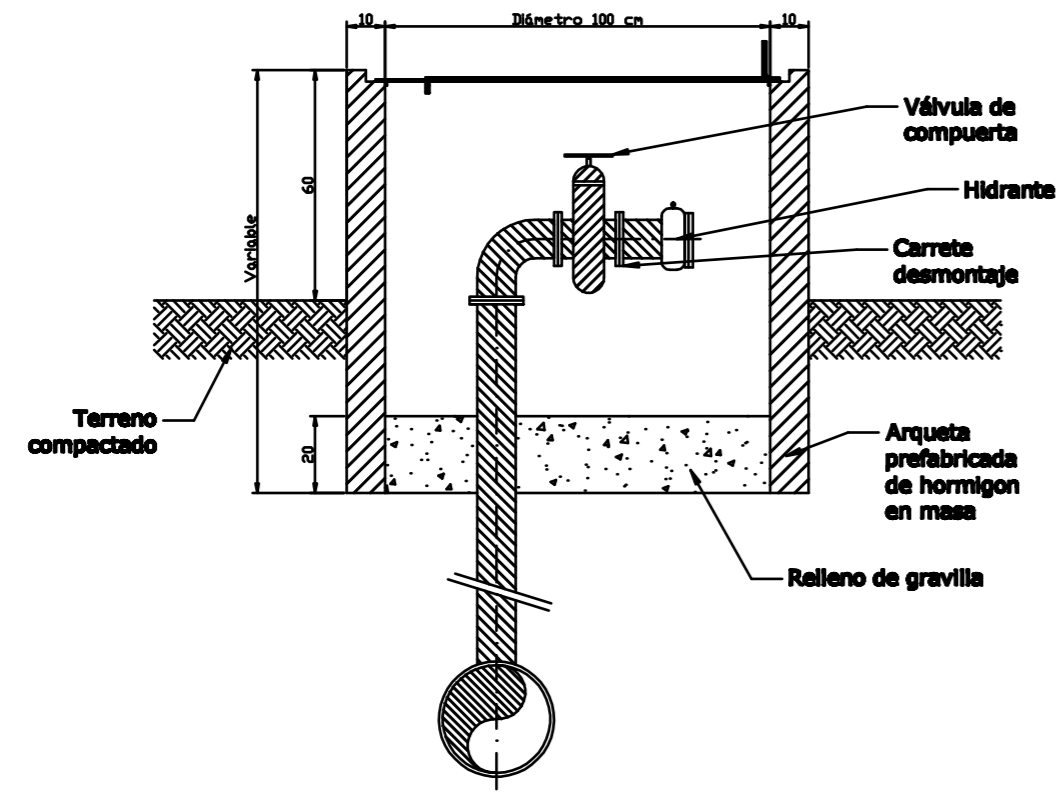


TAPÓN FIN DE LÍNEA Y ANCLAJE

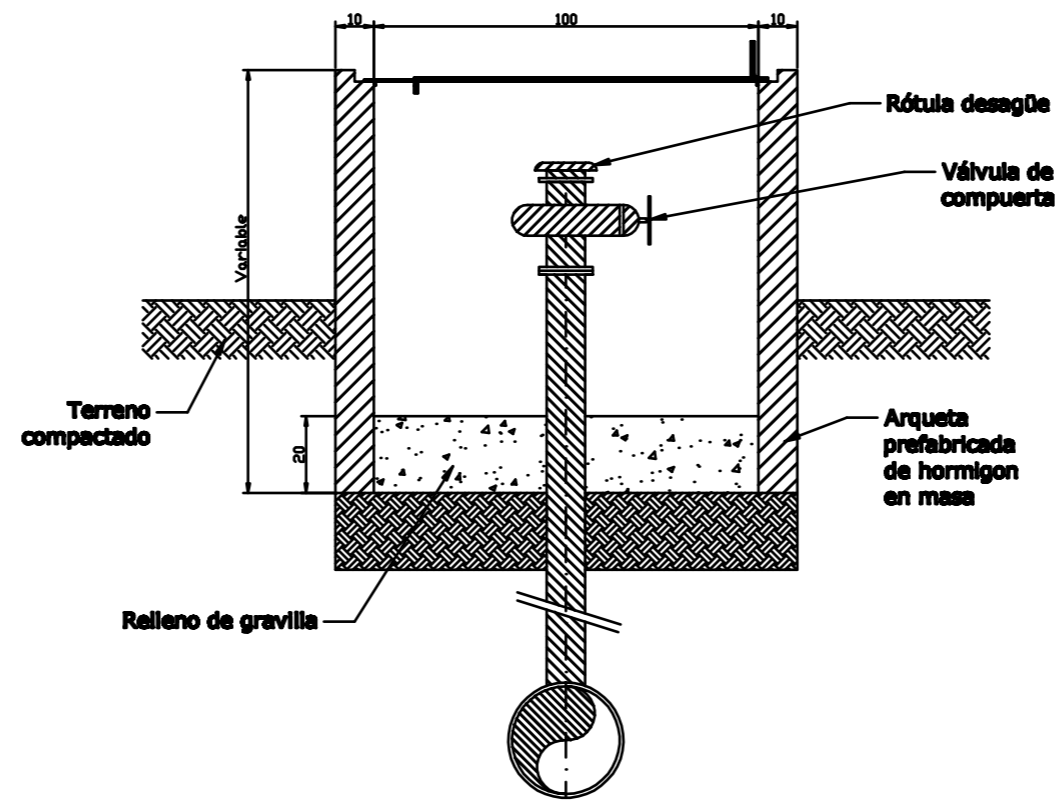


 Universidad Pública de Navarra Departamento de Ingeniería Rural	E.T.S.I.A. INGENIERO AGRÓNOMO	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
	PROYECTO: PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVIAS	ALUMINO: JOSÉ MANUEL DEL RIO VILLARO
PLANO: DETALLES I. ZANJA, PIEZAS Y ANCLAJE	FIRMA:	FECHA:
	ESCALA: 1:25	Nº PLANO: 7.1

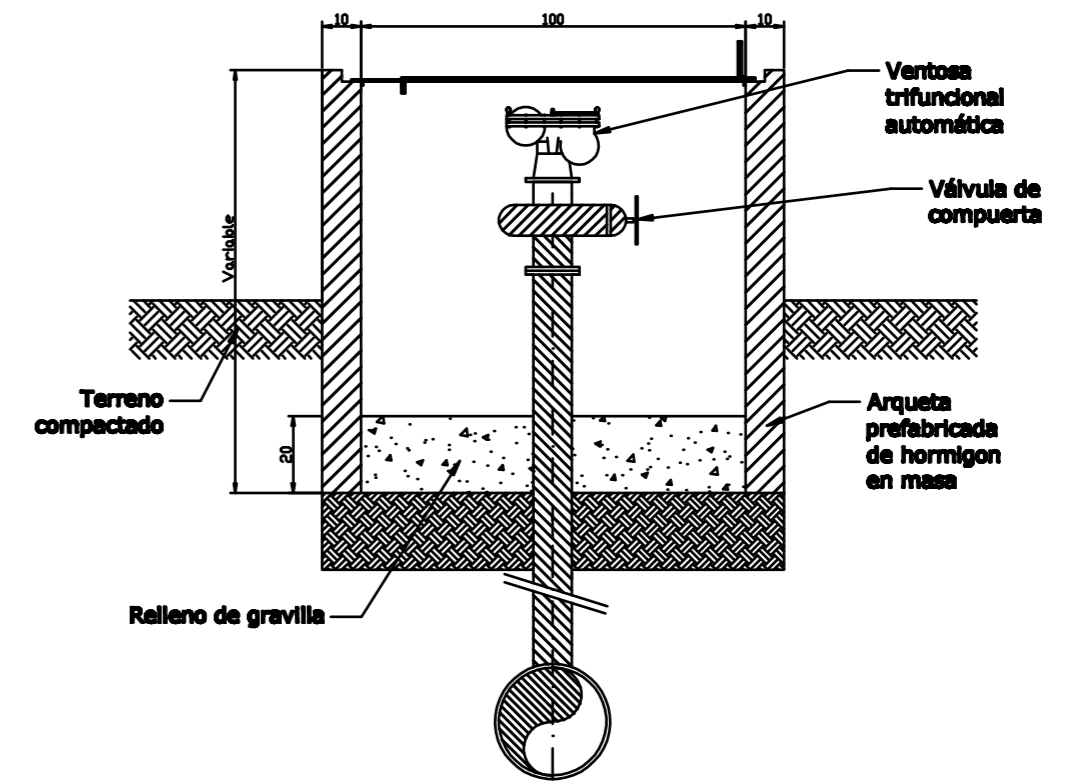
HIDRANTE Y ARQUETA



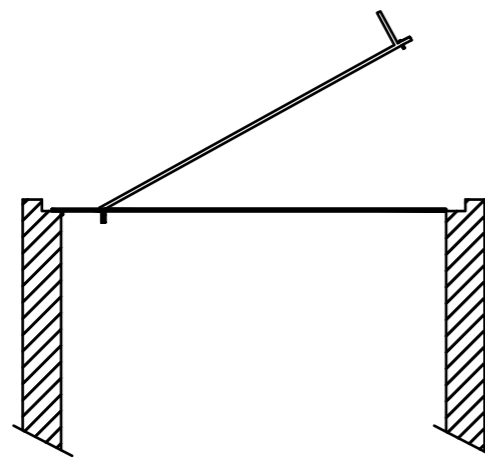
DESAGÜE Y ARQUETA



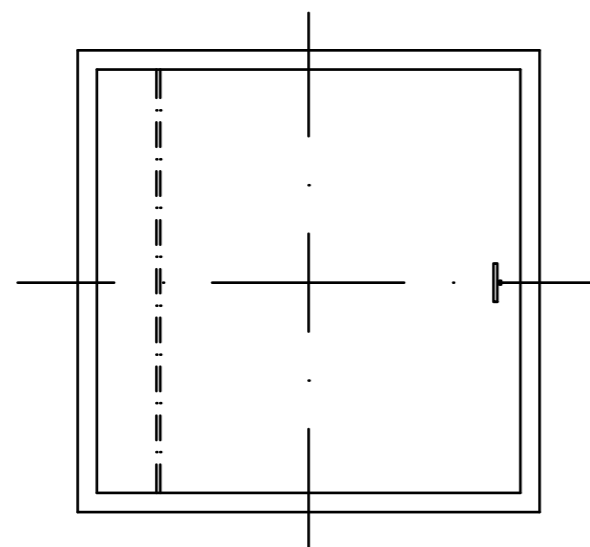
VENTOSA Y ARQUETA



ARQUETÓN CUADRADO

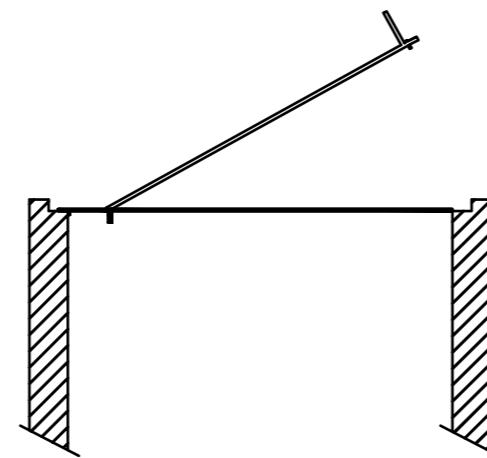


ALZADO. SECCIÓN

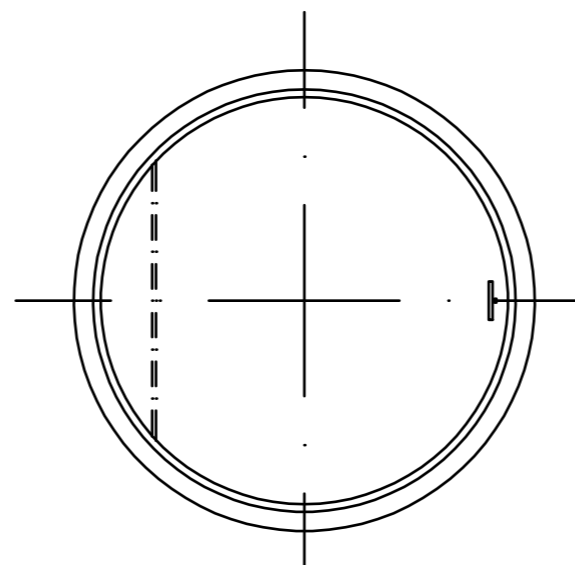


PLANTA


ARQUETA CIRCULAR

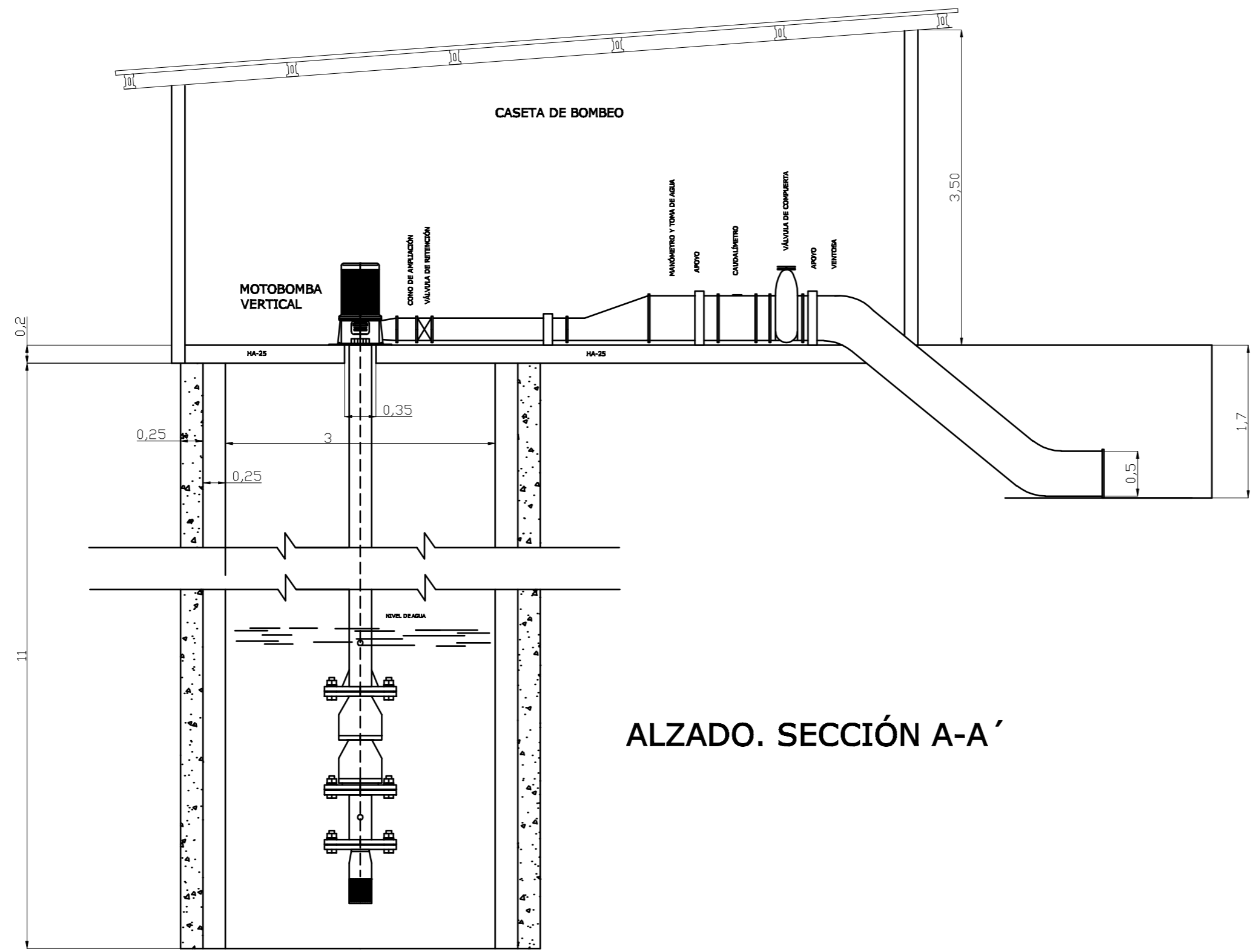


ALZADO. SECCIÓN

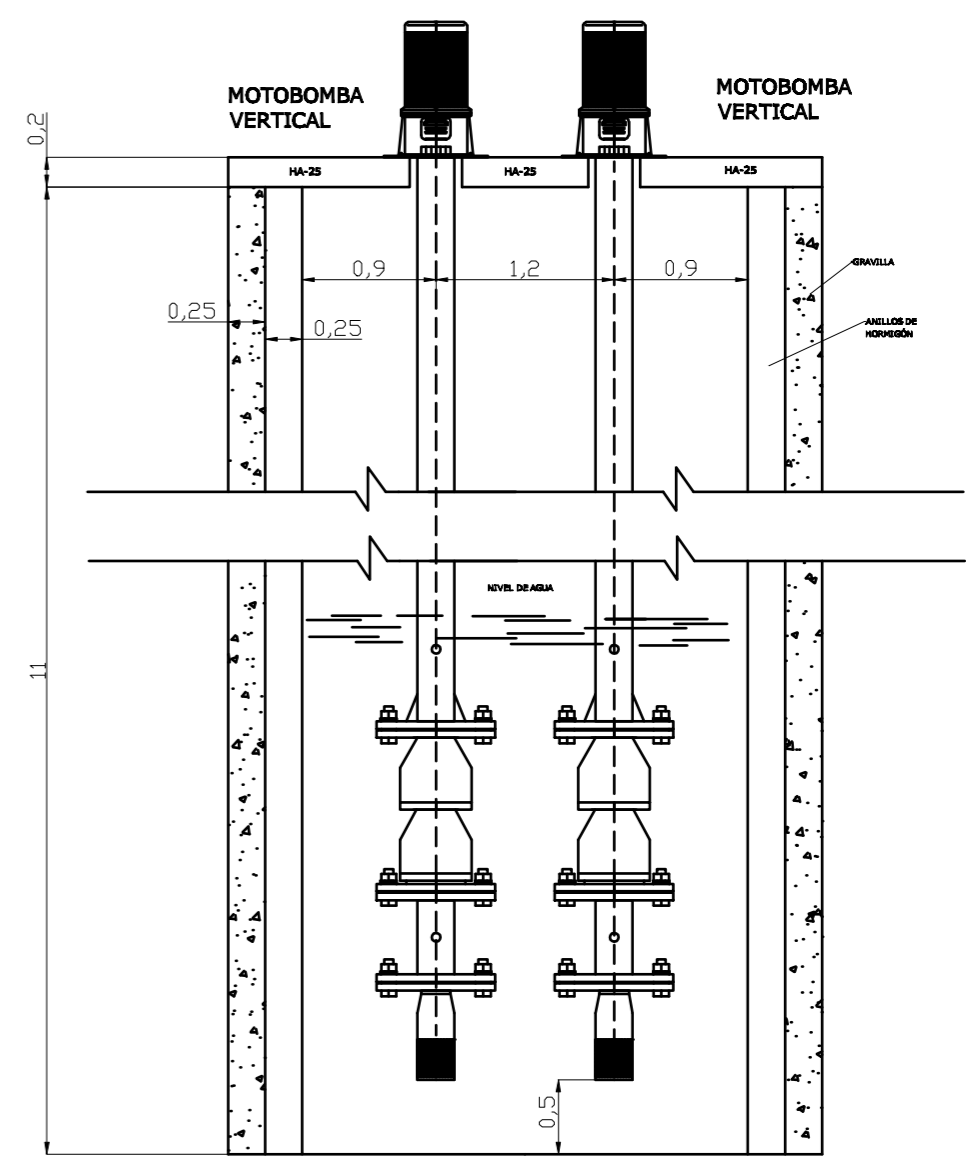


PLANTA

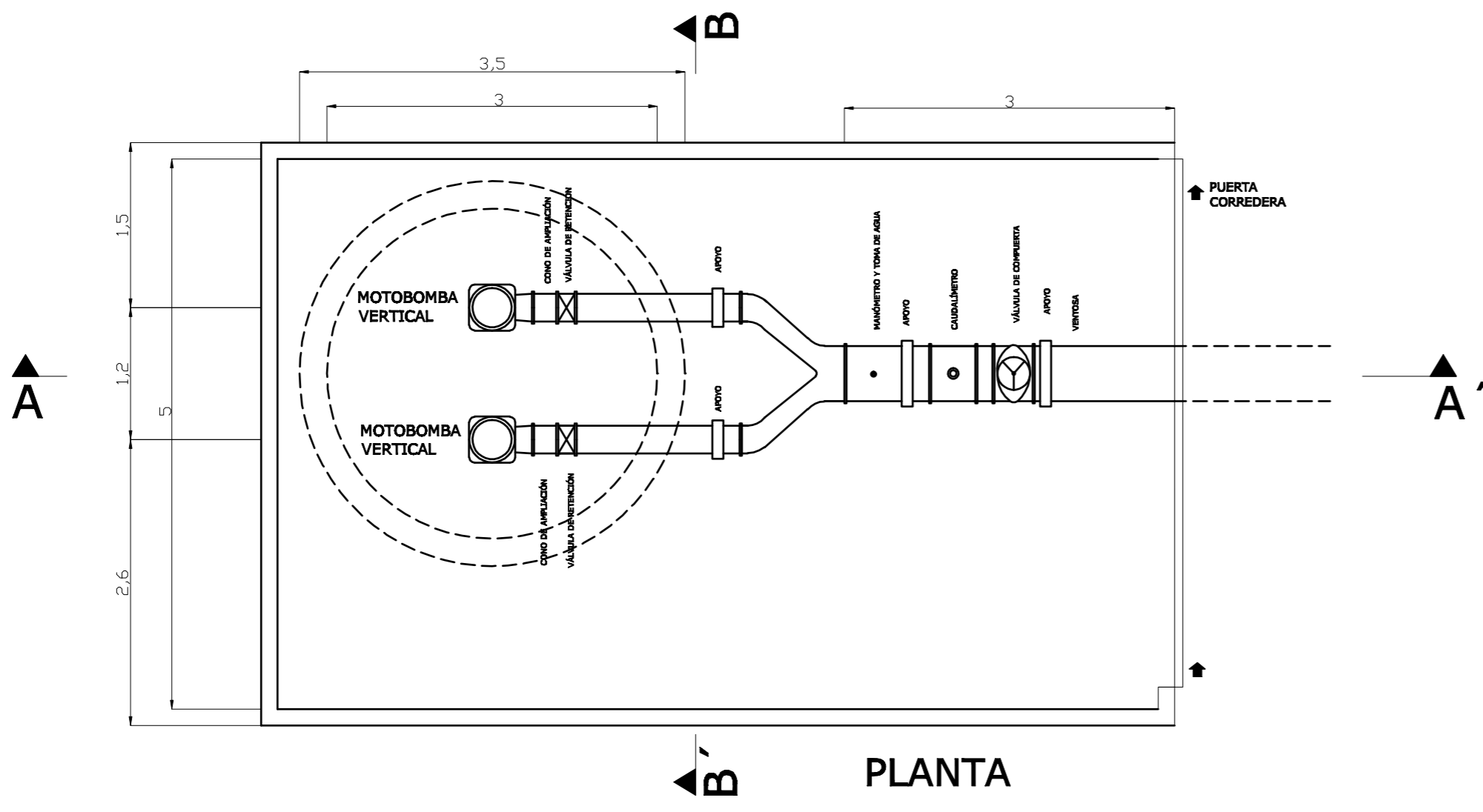
 Universidad Pública de Navarra Departamento de Ingeniería Rural	E.T.S.I.A.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
	INGENIERO AGRÓNOMO	
PROYECTO: PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVIAS		ALUMNO: JOSÉ MANUEL DEL RIO VILLARO
PLANO: DETALLES II. VALVULERÍA Y ARQUETAS		FIRMA:
	FECHA:	ESCALA: 1:20
		Nº PLANO: N



ALZADO. SECCIÓN A-A'




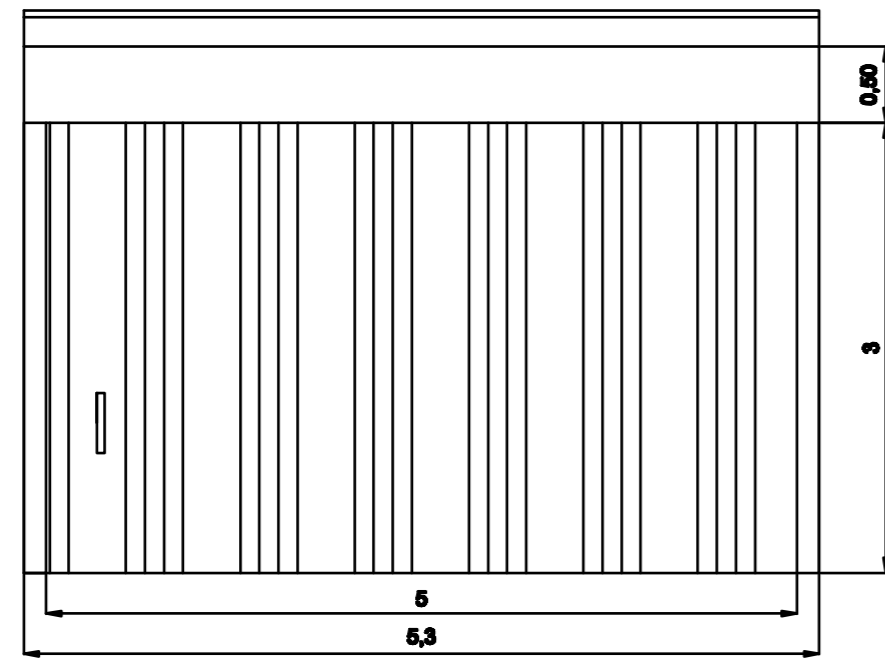
SECCIÓN B-B'



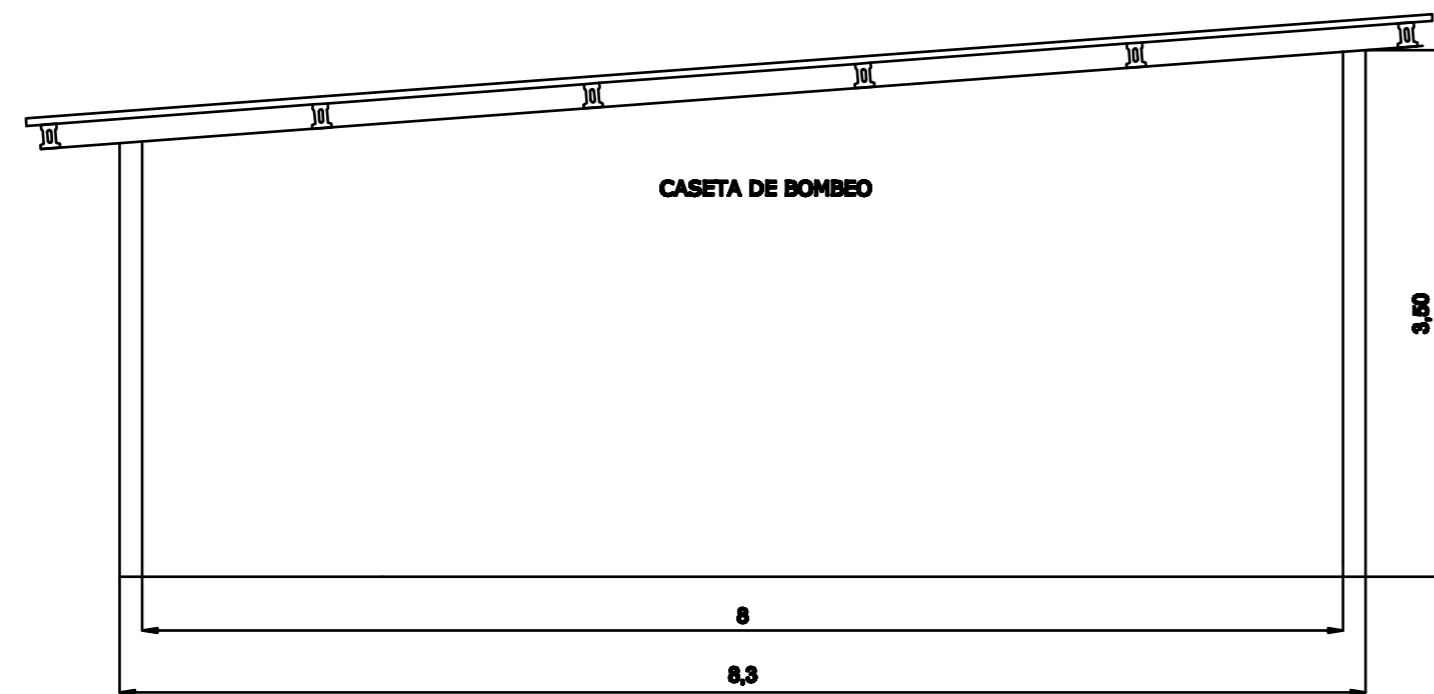
PLANTA



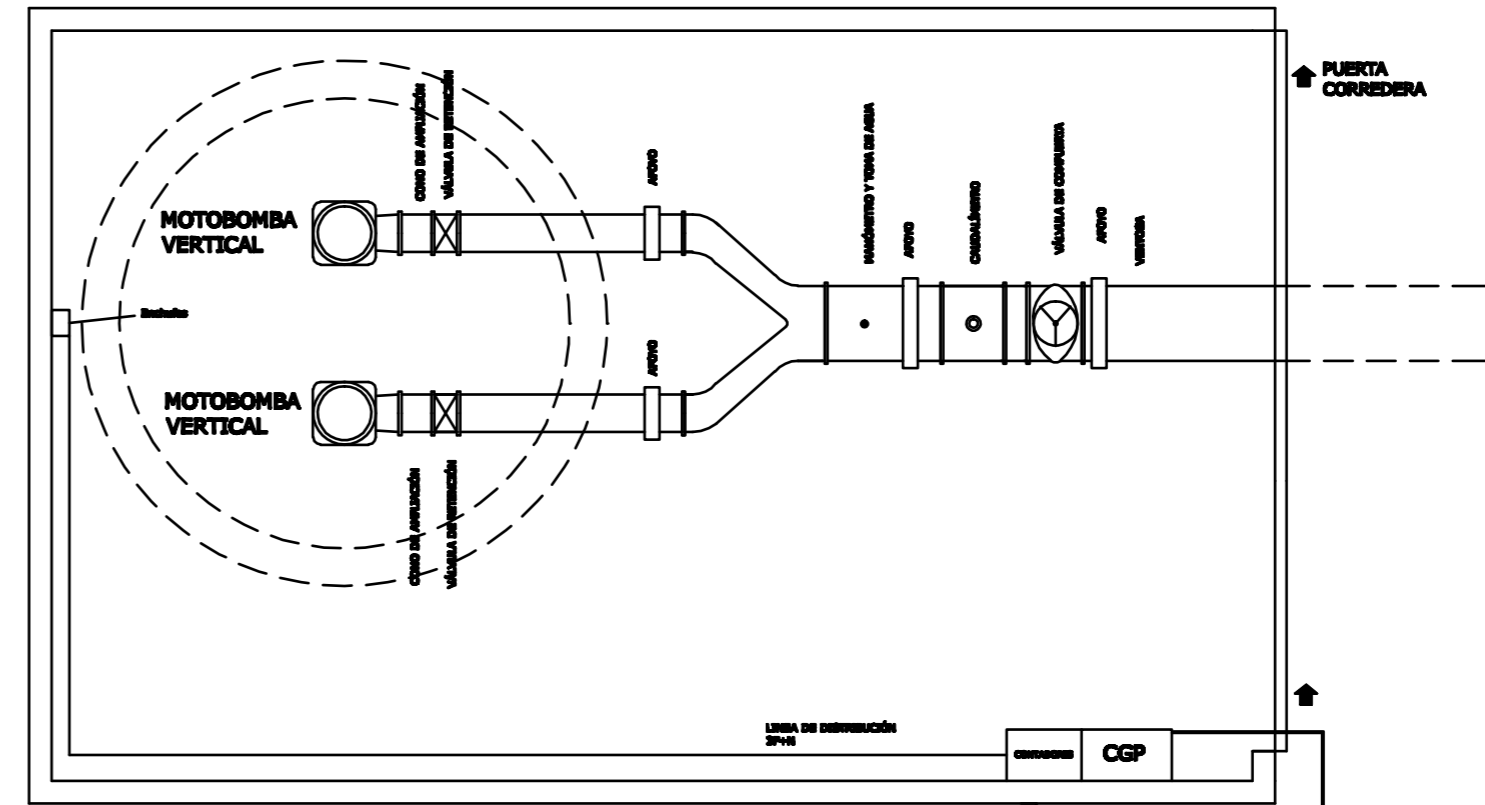
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.A.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
	INGENIERO AGRÓNOMO	
PROYECTO: PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVÍAS		ALUMNO: JOSÉ MANUEL DEL RIO VILLARO
PLANO: ESTACIÓN DE BOMBEO. POZO		FIRMA:
	FECHA:	ESCALA: 1 : 50
		Nº PLANO: 8.1



ALZADO ESTE

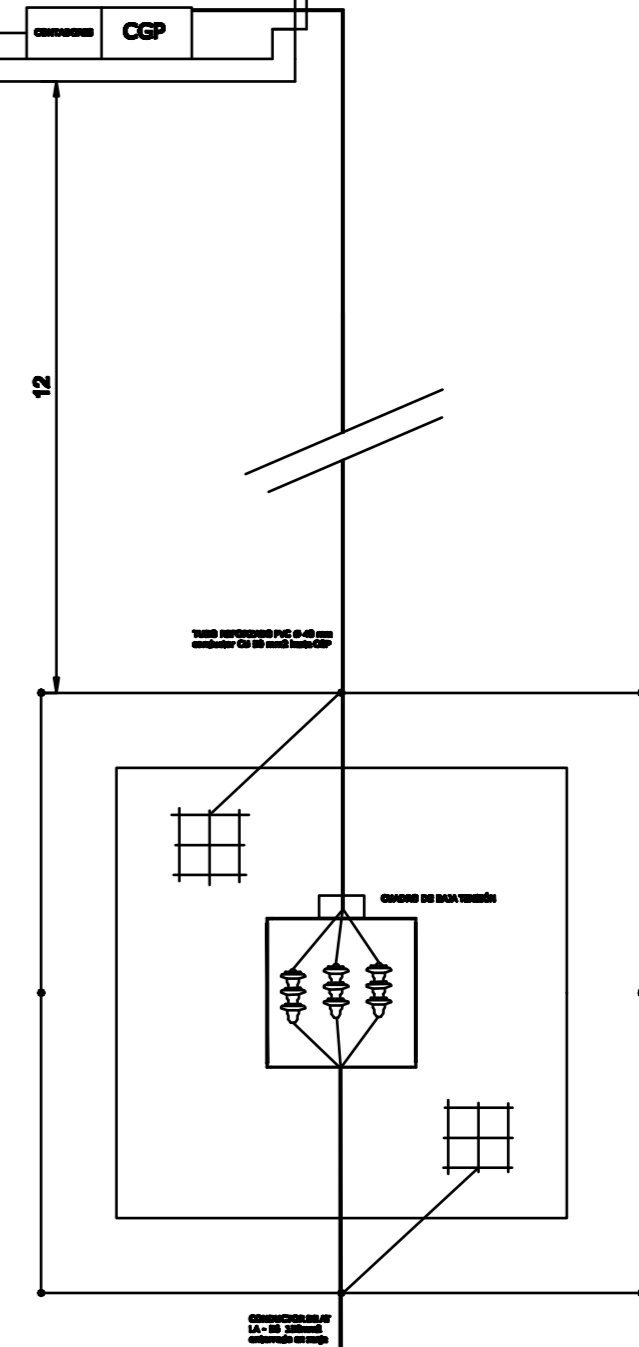



ALZADO SUR

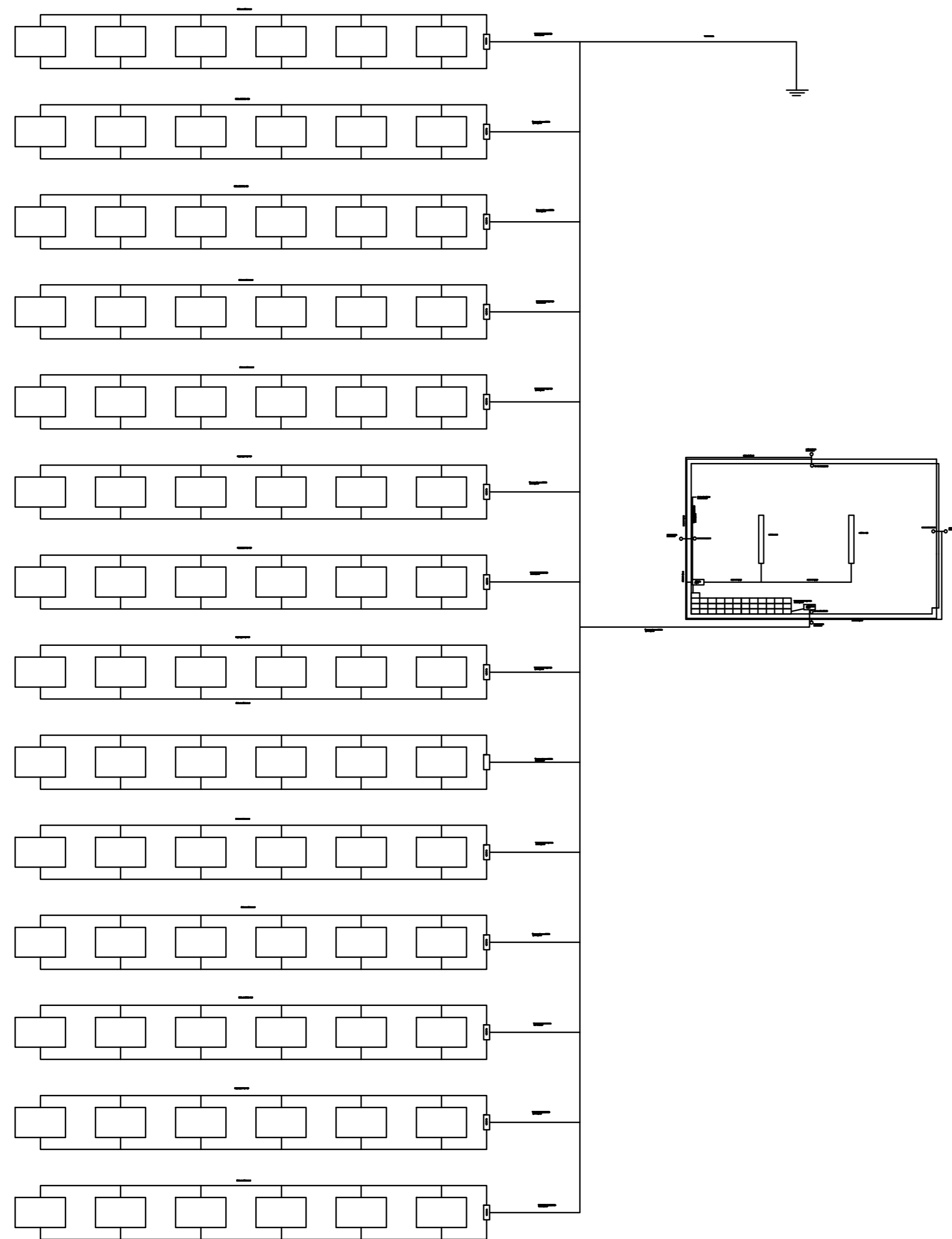


PLANTA

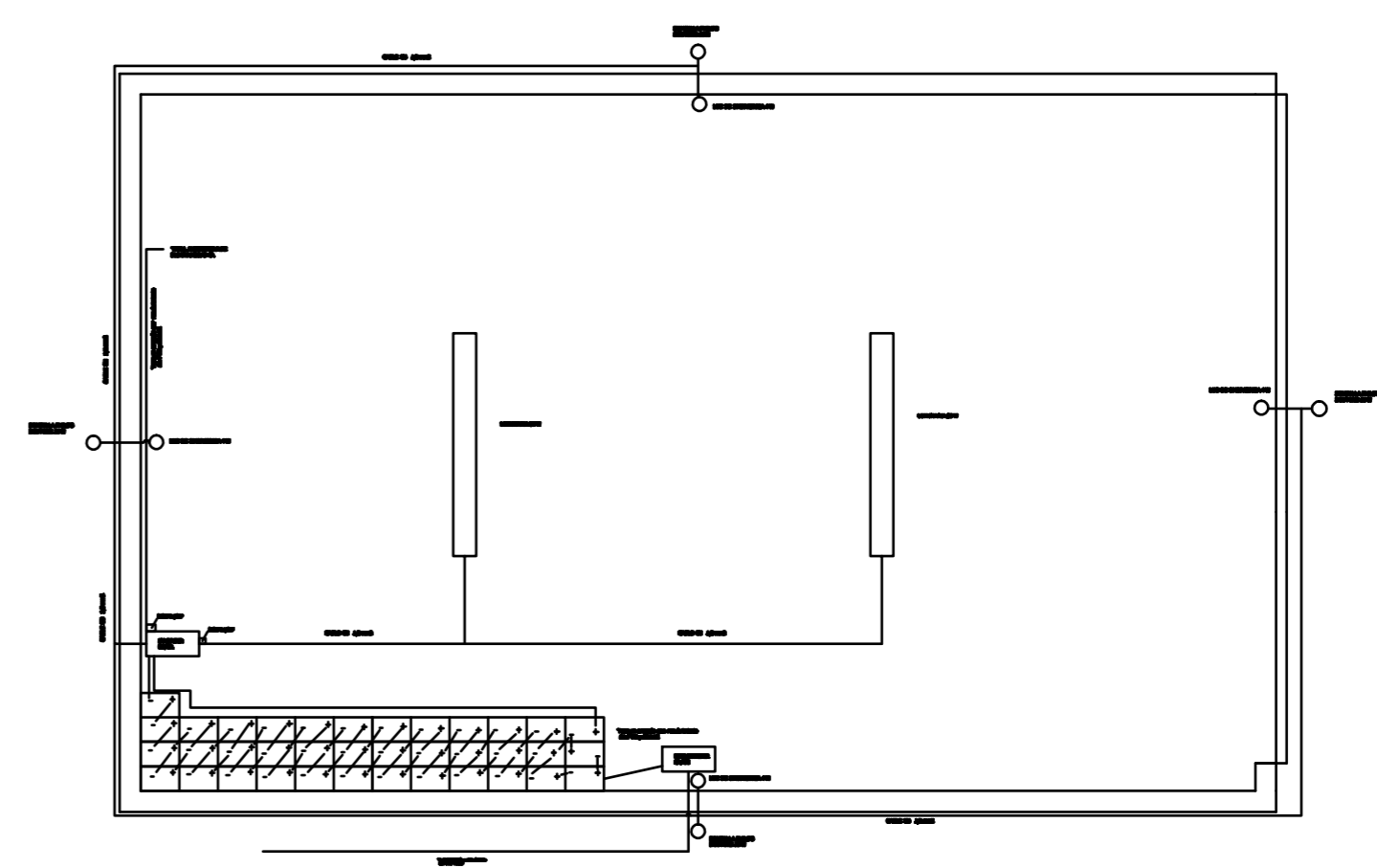
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



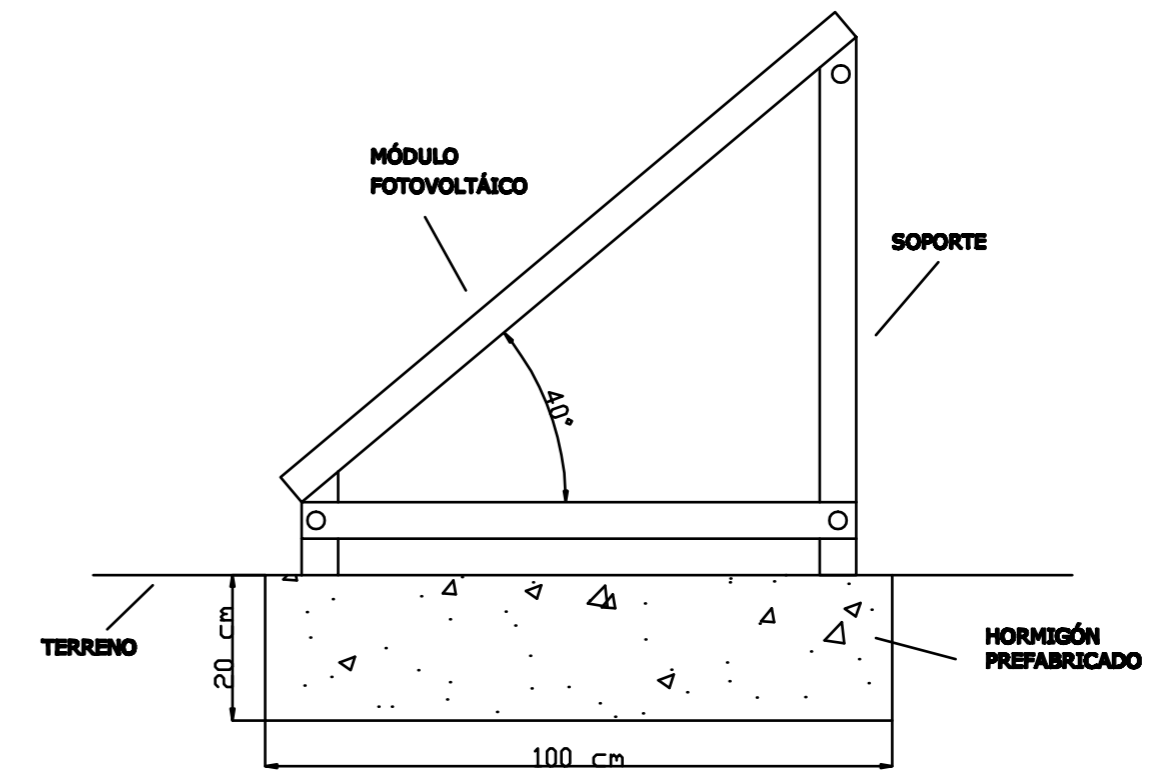
 Universidad Pública de Navarra Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería	E.T.S.I.A.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
	INGENIERO AGRÓNOMO	
PROYECTO: PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVIÁS		ALUMNO: JOSÉ MANUEL DEL RÍO VILLARO
PLANO: Estación de Bombeo. Electricidad		FIRMA:
	FECHA:	ESCALA: 1 : 50
		Nº PLANO: 8.2




ESC: 1:125



ESC: 1:50



ESC: 1:10

 Universidad Pública de Navarra Departamento de Ingeniería Rural	E.T.S.I.A. INGENIERO AGRÓNOMO	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
	PROYECTO: PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 276 HECTÁREAS SITUADAS EN HERVÍAS	
PLANO: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA		ALUMNO: JOSÉ MANUEL DEL RÍO VILLARO FIRMA:
	FECHA:	ESCALA: Varias
		Nº PLANO: 9

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADIÓN DE
276,7 HECTÁREAS EN HERVÍAS (LA RIOJA)

DOCUMENTO N°3
PLIEGO DE CONDICIONES



Universidad Pública
De Navarra
Nafarroako
Universitate Publikoa

Jose Manuel del Rio Villaro
Ingeniero Agrónomo
Pamplona, Noviembre de 2010

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	5
1.1 OBJETO	5
1.2 SITUACIÓN DE LAS OBRAS	5
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	5
1.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	5
1.3.2 ESTACIÓN DE BOMBEO	5
1.3.3 RED DE DISTRIBUCIÓN	6
2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES	11
2.1 CONDICIONES GENERALES	11
2.1.1 PROCEDENCIA	11
2.1.2 EXAMEN Y ACEPTACION	11
2.1.3 ACOPIO	11
2.2 MATERIAL PARA ASIENTO DE TUBERIAS	12
2.3 MATERIALES PARA RELLENO DE ZANJAS	12
2.4 TABLAS PARA ENCOFRADOS	12
2.5 ÁRIDOS PARA HORMIGONES	13
2.6 AGUA	14
2.7 CEMENTO	14
2.8 PRODUCTOS DE ADICION PARA HORMIGONES	14
2.9 HORMIGONES	15
2.10 BARRAS DE ACERO CORRUGADO PARA ARMADURAS	15
2.11 TUBERIAS	16
2.11.1 TUBERIAS DE FUNDICIÓN	16
2.11.2 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN	17
2.12 PIEZAS ESPECIALES	18
2.13 ACEROS GALVANIZADOS	18
2.14 TORNILLERIA	19
2.15 PINTURAS ANTICORROSIVAS	20
2.15.1 PINTURAS DE CLOROCAUCHO	20
2.15.2 PINTURAS DE ALQUITRAN-EPOXI	20
2.15.3 PINTURAS EPOXI DE ALTO CONTENIDO EN SÓLIDOS	20
2.15.4 PINTURAS ESMALTE SINTETICO BRILLANTE	21
2.16 CARRETES DE DESMONTAJE	21
2.17 VENTOSAS	21
2.18 HIDRANTE	22
2.19 VÁLVULA DE ALIVIO	22
2.20 VALVULAS DE RETENCION	23
2.21 CAUDALIMETRO	24
2.22 GRUPO MOTOBOMBA VERTICAL	24
2.22.1 BOMBA	24
2.22.2 MOTOR	26
2.23 ACERO EN CALDERERIA DE ESTACION DE BOMBEO	27
3. CONTROL Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	28
3.1 NORMAS GENERALES	28
3.2 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y TRABAJOS PREVIOS	28
3.3 ORDEN DE EJECUCIÓN	29

3.4 REPLANTEO DE LAS OBRAS.....	29
3.4.1 ACTA DE REPLANTEO.....	29
3.4.2 REPLANTEO DE LAS OBRAS.....	29
3.5 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.....	30
3.6 ESCARIFICACION Y COMPACTACIÓN.....	31
3.7 EXCAVACIÓN Y TAPADO DE ZANJAS.....	31
3.7.1 EXCAVACIÓN.....	31
3.7.2 TAPADO DE ZANJAS.....	33
3.8 ASIENTO DE TUBERIAS.....	33
3.9 ENCOFRADOS.....	34
3.10 FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN.....	34
3.11 PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN PARA ANCLAJES.....	39
3.12 CONSERVACIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN.....	40
3.13 MORTERO.....	40
3.14 ARMADURAS.....	41
3.15 TUBERÍAS.....	41
3.16 PIEZAS ESPECIALES.....	41
3.17 ACERO EN PERFILES Y CALDERERÍA.....	44
3.18 PINTURAS ANTICORROSIVAS.....	44
3.19 VÁLVULAS DE COMPUERTA.....	45
3.20 CARRERTES DE DESMONTAJE.....	45
3.21 DESAGÜES.....	46
3.22 VENTOSAS.....	46
3.23 HIDRANTES.....	46
3.24 VÁLVULA DE ALIVIO.....	47
3.25 VÁLVULA DE RETENCIÓN.....	48
3.26 CAUDALÍMETRO.....	48
3.27 CALDERERÍA EN ESTACIÓN DE BOMBEO.....	48
3.28 INSTALACIÓN DE GRUPO MOTOBOMBA.....	48
3.29 INSTALACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	49
3.30 PRUEBAS DE PARCELA.....	49
3.31 LIMPIEZA DE OBRAS.....	49
3.32 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPESIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO.....	49
4. INSTALACIÓN ELECTRICA.....	50
4.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	50
4.2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO.....	50
4.2.1. GENERAL.....	50
4.2.2. APERTURA DE HOYOS.....	50
4.2.3. TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO.....	50
4.2.4. CIMENTACIONES.....	51
4.2.5. ARMADO DE APOYOS METÁLICOS.....	52
4.2.6. PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS.....	52
4.2.7. IZADO DE APOYOS.....	53
4.2.8. TENDIDO, EMPALME, TENSADO Y RETENCIONADO.....	53
4.2.9. REPOSICIÓN DEL TERRENO.....	56
4.2.10. NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO..	56
4.2.11. PUESTA A TIERRA.....	57
4.3. MATERIALES.....	57
4.3.1. GENERAL.....	57

4.3.2. APOYOS	57
4.3.3. HERRAJES	57
4.3.4. AISLADORES	57
4.3.5. CONDUCTORES.....	57
4.4. RECEPCIÓN DE OBRA	57
4.4.1. GENERAL	57
4.4.2. CALIDAD DE CIMENTACIONES	58
4.4.3. TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN	58
4.4.4. TOLERANCIAS DE UTILIZACIÓN	58
5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	59
5.1 NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA	59
5.2 MEDICIÓN Y ABONO DE GASTOS DE REPLANTEO	60
5.3 MEDICIÓN Y ABONO EL DESPEJE Y DESBROCE ... 6;Error! Marcador no definido.	
5.4 MEDICIÓN Y ABONO DEL ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN	60
5.5 MEDICIÓN Y ABONO DE LA EXCAVACIÓN EN ZANJA	60
5.6 MEDICIÓN Y ABONO DE ASIENTO DE TUBERÍAS	61
5.7 MEDICIÓN Y ABONO DE HORMIGONES	61
5.8 MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADOS	62
5.9 MEDICIÓN Y ABONO DE ARMADURAS	62
5.10 MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS	62
5.11 MEDICIÓN Y ABONO DE PIEZAS ESPECIALES	63
5.12 MEDICIÓN Y ABONO DE ACEROS GALVANIZADOS	63
5.13 MEDICIÓN Y ABONO DE TORNILLERÍA	63
5.14 MEDICIÓN Y ABONO DE ACEROS EN PERFILES Y CALDERERÍA	64
5.15 MEDICIÓN Y ABONO DE PINTURAS ANTICORROSIVAS	64
5.16 MEDICIÓN Y ABONO DE VÁLVULAS DE COMPUERTA	64
5.17 MEDICIÓN Y ABONO DE CARRETES DE DESMONTAJE.....	64
5.18 MEDICIÓN Y ABONO DE DESAGÜES	64
5.19 MEDICIÓN Y ABONO DE VENTOSAS	64
5.20 MEDICIÓN Y ABONO DE HIDRANTES	64
5.21 MEDICIÓN Y ABONO DE LA VÁLVULA DE ALIVIO	65
5.22 MEDICIÓN Y ABONO DE VÁLVULAS DE RETENCIÓN	65
5.23 MEDICIÓN Y ABONO DE CAUDALÍMETRO.....	65
5.24 MEDICIÓN Y ABONO DE GRUPO MOTOBOMBA VERTICAL	65
5.25 MEDICIÓN Y ABONO DE ACERO EN CALDERERÍA	65
5.26 MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS ESPECIALES	66
5.27 ENSAYOS.....	66
5.28 ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS	66
5.29 ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES	66
5.30 ABONO DE OBRAS ACCESORIAS	66
5.31 VICIOS O DEFECTOS DE CONSTRUCCIÓN	67
5.32 RECLAMACIONES	67
5.33 OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO	67
5.34 MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO	67
5.35 MATERIALES SOBRANTES	67
5.36 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA ...	67
5.37 GASTOS DIVERSOS DE CUENTA DE LA CONTRATA	68

5.38 COSERVACIÓN DE LA OBRA DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA	69
6. DISPOSICIONES GENERALES TÉCNICAS APLICABLES	70
6.1 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR	70
7. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS	72
7.1 FUNCIÓN GENÉRICA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS	72
7.2 REPRESENTANTE DEL ADJUDICATARIO	72
7.3 OFICINA DE DIRECCIÓN DE OBRA	72
7.4 LIBRO DE CONTROL DE OBRA	73
7.5 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO	73
7.5.1 ANTES DEL COMIENZO DE LA OBRA	73
7.5.2 DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	74
7.5.3 AL FINALIZAR LA OBRA	74
7.6 VISITAS A LA OBRA	75
7.7 COMIENZO DE LAS OBRAS	75
7.8 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	75
7.9 CURSO DE LAS OBRAS Y RÉGIMEN DE PRIORIDAD	76
7.10 PLAZOS PARCIALES	77
7.11 SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS	77
7.12 ACOPIO DE MATERIALES	78
7.13 ALCANCE DE LOS PRECIOS	78
7.14 ABONO DE LA OBRA EJECUTADA	79
7.15 PRECIOS CONTRADICTORIOS	80
7.16 INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES POR PARTE DEL ADJUDICATARIO	80
7.17 RECEPCIÓN PROVISIONAL	81
7.18 PERIODO DE GARANTÍA	81
7.19 PRÓRROGA DEL PERIODO DE GARANTÍA	82
7.20 RECEPCIÓN DEFINITIVA	82
7.21 RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO	82
7.22 CESIÓN DE OBRA A TERCEROS	83
7.23 RESCISIÓN DEL CONTRATO	83
7.24 VALORACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN	84
7.25 CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES	84
7.26 INDEMNIZACIONES A CARGO DEL ADJUDICATARIO	84
7.27 DAÑOS CAUSADOS POR ELEMENTOS ATMOSFÉRICOS Y POR OTROS	85
7.28 GASTOS E IMPUESTOS A CARGO DEL ADJUDICATARIO	85
7.29 LIMPIEZA DE OBRA	86
7.30 CONTROL DE CALIDAD, PRUEBAS Y MEDICIONES	86
7.31 RESPONSABILIDADES RESPECTO A OTROS ADJUDICATARIOS	86
7.32 OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO	86
7.33 CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN	87

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1 OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir las obras correspondientes al “Proyecto de transformación en regadío de 270 hectáreas situadas en el paraje de Mendiguillo en Hervías (La Rioja), determinar la calidad de los materiales que se van a emplear, fijar las condiciones técnicas que se deben cumplir en la ejecución de de las distintas unidades de obra que las componen, establecer los criterios de medición y las bases económicas por las que se va a regular su abono, así como aquellas otras condiciones de carácter general que han de regir durante la ejecución de las mismas y hasta su entrega a la Propiedad.

1.2 SITUACIÓN DE LAS OBRAS

La superficie a transformar esta ubicada en el termino municipal de Hervías. Su mayor parte se localiza en el paraje de “Mendiguillo”, aunque también se extiende al paraje de “Picón de Negueruela”, “Carracañas”, “Mojón Alto”, “La Pasadilla”, “Las Suertes”, “La Arena” y “Los Picones”. Sus límites geográficos son:

- Norte: los municipios de San Torcuato y Cidamón.
- Sur: Cirueña y Alesanco
- Este: Alesanco, Azofra y Bañares
- Oeste: Bañares y Santo Domingo de la Calzada

1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Este proyecto contempla la realización la realización de obras para la transformación a regadío de la superficie descrita con anterioridad. Las obras a realizar son las siguientes:

- Mejora del pozo de captación
- Instalación de paneles solares
- Red de distribución

El bombeo se realizará desde el pozo que sita en la estación de bombeo y se nutre del acuífero del Oja.

1.3.2 ESTACIÓN DE BOMBEO

Está formada por el pozo de captación y la caseta de la estación de bombeo.

1.3.2.1 Pozo de captación

La sección del pozo será circular de 3 metros de diámetro y una profundidad de 11 metros. Sobre el pozo se construirá una plataforma que soportará dos bombas centrifugas verticales cada una de ellas con una columna de aspiración y su válvula de pie en el interior del pozo. El pozo se mejorará con la colocación de anillos prefabricados de hormigón perforados para permitir la entrada del agua del acuífero al interior del pozo. La solera se fabricará con hormigón HA-25/B/25/IIA (resistencia 250 Kg. /cm²) 00N. En el hormigón de la solera se colocaran redondos de 5 mm de diámetro , por metro lineal en las dos direcciones.

1.3.2.2 Grupo de bombeo

Los motores del grupo son eléctricos de 200 CV de potencia y de una velocidad de funcionamiento de 1450 rpm.

La bomba es de tipo centrifuga vertical, de velocidad de funcionamiento 1450 rpm. Cada una de las bombas es capaz de desplazar un caudal de 106,94 l/s con una presión de 81,58 metros.

1.3.2.3 Autómata

Se instalara un autómata encargado de regular la puesta en marcha y el funcionamiento de los grupos motobomba. Estará colocado en un armario eléctrico situado en el interior de la caseta.

1.3.2.4 Caseta

La caseta alberga el programador de funcionamiento de los motores con su correspondiente armario eléctrico. Así mismo, alberga otros elementos como son un caudalímetro, un manómetro, una válvula de compuerta en la tubería de impulsión que atraviesa la caseta y las baterías de la instalación de energía solar.

La caseta tiene unas dimensiones de 8 x 5 metros en planta y una altura de 3,50 metros. Esta caseta ha estado siempre vinculada a la explotación de estos terrenos, dando cabida a maquinaria como tractores y diversos aperos, axial como albergando el pozo para uso agrícola.

Consta de una cubierta de teja sobre vigas de madera, sus muros son de piedra y la solera es de hormigón.

1.3.3 RED DE DISTRIBUCIÓN

La red de distribución tiene una longitud total de 5482,94 metros y está constituida por los siguientes elementos.

1.3.3.1 Tuberías

Tienen como misión conducir el agua desde a estación de bombeo hasta los hidrantes ubicados en la cabecera de cada parcela. Las tuberías empleadas son de diferente material, diámetro y timbraje. La tubería de impulsión así como los primeros tramos de los ramales son de fundición y el resto de tuberías que componen la red es son de PVC.

Las tuberías se colocaran previa excavación de la zanja de profundidad tal que la generatriz de la tubería esté a un mínimo de 1 metros por debajo de la superficie del suelo, con un talud de $\cdot/1$ por encima de la generatriz superior de la tubería y paredes verticales por debajo de ésta. El ancho en su base será de 0,5 m DN tubería.

Los tipos de tubería empleados son los siguientes:

FUNDICION	250	500
FUNDICION	250	400
PVC	60	PVC-6 110
PVC	60	PVC-6 125
PVC	60	PVC-6 140
PVC	60	PVC-6 180
PVC	60	PVC-6 200
PVC	60	PVC-6 250
PVC	100	PVC-10 110
PVC	100	PVC-10 125
PVC	100	PVC-10 140
PVC	100	PVC-10 160
PVC	100	PVC-10 250
PVC	100	PVC-10 315

La tubería se apoya sobre una cama de arena compacta de 10 cm de espesor. El relleno de la zanja se realiza hasta 40 cm sobre la generatriz superior del tubo con material seleccionado y el resto con material ordinario. Estos materiales deberán cumplir las condiciones fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

La red de tuberías se distribuirá de forma que se evite en la medida de lo posible la ocupación de parcelas privadas, por lo que en la mayor parte de su trayecto, ésta transcurrirá por el límite de los caminos y de las parcelas. En algunos casos será inevitable cruzar caminos o parcelas para poder abastecer a dicha zona.

1.3.3.2 Válvulas de corte

Se colocarán dos válvulas de corte de 400 mm de diámetro en la bifurcación de la tubería de impulsión en los ramales 1 y 2 con el fin de que se puedan efectuar reparaciones en uno de esos ramales sin afectar al otro.

1.3.3.3 Ventosas

Son elementos de seguridad que se instalan sobre las tuberías. Son del tipo tri funcional, destinadas a eliminar aire de las tuberías durante su llenado y servicio o a permitir su entrada durante el vaciado.

Se han colocado en total 7 ventosas y todas ellas en puntos de cota alta.

Los diámetros de las ventosas están en función del diámetro de las tuberías donde se colocan y de la longitud de tubería sobre el que deben actuar. Estos son los tipos de ventosas que se han utilizado en la red:

- V1: Ø = 100 mm → 1 unidad
- V2: Ø = 80 mm → 5 unidades
- V3: Ø = 50 mm → 1 unidad

1.3.3.4 Desagües

Son válvulas que permiten vaciar la tubería. Se sitúan en los puntos bajos de la conducción. El conjunto de la pieza consta de una derivación en T, acometida, válvula de compuerta y rotula de desagüe. Se han colocado un total de 12 desagües de dos tipos diferentes:

- D1: $\varnothing = 100 \text{ mm} \rightarrow 7$ unidades
- D2: $\varnothing = 80 \text{ mm} \rightarrow 5$ unidades

1.3.3.5 Piezas de derivación

Son piezas especiales destinadas a resolver el problema de dividir el caudal conducido por una tubería en varias partes.

Las empleadas en el presente proyecto son las denominadas en T, formadas en ángulo recto y tienen el mismo tipo de uniones que las tuberías en las que se insertan. Los anclajes que se hacen en la T deben resistir los empujes en sentidos opuestos.

En algunos casos presentan reducciones en su diámetro.

Se realizan en calderería y a medida.

1.3.3.6 Piezas de reducción

Son piezas tronco-cónicas, destinadas a servir de conexión entre las piezas de distinto diámetro. La relación entre la longitud de la pieza y la diferencia entre los diámetros de las tuberías, conviene que sea lo mayor posible para así reducir las pérdidas de carga. También se realizarán de calderería.

1.3.3.7 Codos

Piezas colocadas en los cambios de dirección de la conducción de radio tal que no puede salvarse por la curvatura del propio tubo. En este caso se colocan codos a 90° y 135° . Se realizan en calderería a medida y en algunos casos con reducción de diámetro.

1.3.3.8 Tapones fin de línea

Colocados al final de la conducción. Fabricados en PVC.

1.3.3.9 Anclajes

Los anclajes son los elementos intermediarios entre la tubería y el terreno, y se encargan de transmitir a este los empujes de los primeros. Su misión es la de fijar la conducción en aquellos puntos en que son de temer desplazamientos de la misma.

En este proyecto los anclajes que se utilizan son bloques de hormigón en masa HM-20/P/20/IIB, que se abrazarán total o parcialmente el elemento especial de la red, recogiendo el empuje y transfiriéndolo al terreno por rozamiento y por carga sobre la pared lateral.

Se colocan en los codos, derivaciones, tapones fin de línea y cambios de sección y se dimensionarán para el caso más desfavorable.

Las dimensiones de los anclajes dependen de los empujes hidráulicos actuantes en cada caso y son tales que la relación del terreno sea mayor que 1,5 el valor del empuje.

El empuje viene dado por la fórmula:

$$E = K \cdot PT \cdot S$$

E: empuje expresado en Kg.

K: coeficiente de valor

- 1,000 para tapón final de línea, Tes con y sin reducción y cambios de sección.

- 1,414 para codos de 135°

- 0,766 para codos de 45°

PT: presión de trabajo expresada en Kg. /cm²

S: sección en cm²

- sección interna de la tubería para codos, terminales y Tes.

- sección de la derivación para Tes reducidas.

- diferencia de sección para los cambios de sección

La reacción del terreno viene dada por la formula:

$$B = K_1 \cdot H \cdot S_1$$

B: reacción del terreno en Kg.

K₁: es una constante de valor 6.000 Kg/m³ para tierras de cultivo.

H: profundidad de enterramiento del tubo, en metros.

S₁: sección soporte (L·h) en metros.

H = 3 · DN (diámetro nominal) en metros.

La densidad del hormigón en masa es de 2200 kg/m³.

El fallo de un anclaje implica el deslizamiento de la tubería, lo que puede provocar el desenganche de alguna junta o rotura de algún tubo. Para evitar esto, se toman una serie de medidas:

- La zona de contacto entre el anclaje y la pieza especial será lo mayor posible, para evitar cargas puntuales o flexiones.
- Las juntas de acoplamiento de la pieza especial a la tubería quedaran fuera del anclaje, para que sea posible su manipulación posterior.
- Los anclajes permanecerán al descubierto hasta la finalización de las pruebas de estanqueidad y carga, de forma que sea posible detectar cualquier fallo de los mismos.

1.3.3.10 Hidrantes

Son los elementos que suministran agua a las unidades de riego. La acometida a la red se hace mediante una T y junto a ellos se coloca una válvula de compuerta y un filtro.

Los diferentes tipos de hidrantes colocados en el proyecto son los siguientes:

- Hidrantes DN 3" → 32 unidades
- Hidrantes DN 4" → 20 unidades

1.3.3.11 Arquetas

Se utilizan arquetas prefabricadas de hormigón, y sirven de protección para las piezas especiales de la red. Todos los hidrantes, ventosas, desagües y válvulas se encontrarán en el interior de estas arquetas. En este proyecto se han utilizado dos tipos de arquetas:

- **Arquetas circulares**

Utilizadas para proteger ventosas, desagües e hidrantes. Son arquetas circulares de 100 cm de diámetro interior, 10 cm de grosos y tapa de fundición gris de 120 cm. La cama es de gravilla. Sobresalen del suelo 60 cm aproximadamente y la profundidad enterrada es variable según la pieza a proteger.

- **Arquetón cuadrado**

En el punto en el que el ramal 1 se bifurca se pone un arquetón cuadrado de 120 cm de lado y 160 cm de altura. Alberga la pieza de derivación y las dos válvulas de compuerta que van en ese punto. La tapa es cuadrada de fundición gris de 140 cm de lado. La cama es de gravilla. Sobresaldrá del suelo 60 cm. También constará de unas escaleras.

1.3.4 Instalación de energía solar

1.3.4.1 Módulos fotovoltaicos

Se necesita una potencia de 15626,37 W, por lo que se necesitan 84 paneles de 225 W. Son de células de silicio monocristalino dispuestas en serie-paralelo.

Estarán colocados en la parcela dispuesta para este fin, adyacente a la caseta de bombeo.

1.3.5 Elementos de la instalación

1.3.5.1 Baterías

Se instalarán 37 baterías de plomo-acido de capacidad total 7441,13 Ah.

1.3.5.2 Reguladores

Se instalarán 14 reguladores de tensión, uno por rama, de 50 A y 12 V.

1.3.5.3 Inversor

Se instalará un inversor de cc/ca para suministrar energía en corriente alterna.

1.3.5.4 Convertidor

Se instalará un convertidor de ca/cc a la entrada de las baterías de 12 V y 50 Hz.

2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1 CONDICIONES GENERALES

2.1.1 PROCEDENCIA

Todos los materiales procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por el Contratista, hayan sido previamente aprobados por la Dirección de Obra. Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Publicas, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación, no siendo abonable el posible aumento de precio debido a algún cambio en la normativa actualmente vigente.

2.1.2 EXAMEN Y ACEPTACION

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este pliego y a la descripción realizada en la memoria y planos.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

Esta primera aceptación no presupone la definitiva, que quedara supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. Todos aquellos materiales que no se citan en el presente pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias.

2.1.3 ACOPIO

Si en algún momento se dispusiera de materiales aprobados para su utilización en zonas de la obra que no estuvieran preparadas para su ejecución inmediata, el Contratista estará obligado a acopiarlos adecuadamente para su posterior utilización, si que ésta operación de retoma supongo, en ningún caso, un suplemento en el precio de las unidades de obra a construir.

Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente suave, habiéndose explanado las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie razonablemente llana.

Antes de proceder a depositar los acopios, deberán eliminarse de la zona todos los elementos, que por su naturaleza, pudieran contaminar los materiales que se vayan a depositar.

Todas las zonas de acopio deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra antes de su utilización.

2.2 MATERIAL PARA ASIENTO DE TUBERIAS

La capa de asiento de las tuberías será de arena de tamaño comprendido entre ocho décimas de milímetro y quince milímetros.

Serán materiales limpios, desprovistos de terrones de arcilla y con un equivalente de arena superior al veinte por ciento (20%).

2.3 MATERIALES PARA RELLENO DE ZANJAS

El material a emplear en rellenos seleccionados de zanjas, será suelo seleccionado que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos que se definan. Cumplirá las siguientes condiciones:

- No contendrá elementos o piedras de tamaño superior a 8 cm y su cernido por el tamiz 0,08 UNE será menor que el 25% en peso.
- Su límite líquido será inferior a treinta (30) ($LL < 30$) y su índice de plasticidad menor que diez ($IP < 10$).
- La densidad máxima de compactaciones el ensayo Proctor Normal no será inferior a 1950 kg/m^3 .
- Estará exento de materia orgánica.

Tras el relleno seleccionado descrito se procederá al tapado del resto de la zanja excavada, con terrenos de relleno ordinario.

El material a emplear para rellenos ordinario de zanjas será suelo tolerable procedente de excavaciones o préstamos. Cumplirán las siguientes condiciones:

- No contendrá mas de un veinticinco por ciento (25%) en piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).
- Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$) o simultáneamente: límite líquido menor que sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de sesenta y seis centésimas de límite líquido menos nueve [$IP > (0,66LL - 9)$].
- La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a 1750 kg/m^3 .
- Se procurará realizar el relleno ordinario por tongadas, con materiales más finos en las primeras capas. La última capa será de terreno vegetal.

2.4 TABLAS PARA ENCOFRADOS

La madera empleada para conforados de hormigón, estará perfectamente seca, sin nudos y tendrá la suficiente rigidez para soportar, sin deformaciones, el peso, empujes laterales y cuantas acciones pueda transmitir el hormigón, directa o indirectamente.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Para su utilización deberán contar con la aprobación del Director de Obra.

2.5 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en el artículo 28º de la Instrucción de Hormigón Estructural, aprobado por Real Decreto 2661/1998 del 11 de Diciembre (EHE).

Los áridos, una vez limpios y clasificados, se almacenaran de forma que no se mezclen con materiales extraños. La Dirección de Obra pondrá precisas la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los limos que se puedan acumular sobre el área de almacenamiento o los silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia y la Dirección de Obra fijara el límite por debajo del cual se tomaran dichas precauciones.

El tamaño máximo de árido será de 40 mm para el hormigón de limpieza y de 30 mm en el resto de los casos.

El 90% de las partículas del árido, saturadas de agua y superficialmente secas, tendrán una densidad determinada según el método del ensayo UNE 7140 y UNE 7083, superior a los límites siguientes:

- Áridos finos (menor de 5 mm, tamiz 5 UNE 7950) = 2,60 t/m³. de densidad mínima.
- Áridos gruesos (mayor de 5 mm, tamiz 5 UNE 7050) = 2,60 t/m³. de densidad mínima.

La absorción de agua medida según las normas UNE 7140 y 7983 no será superior al 2% para los áridos gruesos ni al 3% para los áridos finos.

El coeficiente de desgaste de “Los Ángeles”, hallado según normas NLT 149/63 y ASTM C-131-51, para la granulometría E, será inferior a un 32%.

Se prohíbe el empleo de áridos con recubrimiento de arcilla o polvo. El contenido en arcilla y limo, el tanto por ciento de peso de los áridos finos, no será nunca superior al 2%.

El numero de tamaños o clases de áridos para los hormigones, una vez clasificados y lavados será, como mínimo de 3, de forma que no existirá ningún tamaño cuyo contenido en la composición del hormigón será inferior al 8% ni superior al 35% del total de los áridos en peso.

Los tamaños en los que se clasificaran los áridos para hormigones, salvo que la Dirección de Obra autorizase otra cosa, serán los siguientes:

- Arena de 0,08 a 5 mm.
- Gravilla de 5 a 15 mm.
- Grava de 15 a 80 mm.

El setenta y cinco por ciento (75%) de cada clase o tamaño árido mayor de 5 mm tendrá un coeficiente de forma, relación entre el volumen de la partícula y el volumen de la esfera que la circunscribe, determinado según la Norma UNE 7238, igual o superior a dieciocho centésimas.

El contenido de agua libre en los áridos en el momento de pasar a los aparatos de dosificación del hormigón será inferior a los límites siguientes, en peso de los áridos saturados superficialmente secos:

- Arena.....7%
- Áridos gruesos.....4%

2.6 AGUA

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecte a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Deberán cumplir con las exigencias impuestas en el artículo 27º de la Instrucción de Hormigón Estructural, aprobado por Real Decreto 2662/1998 de 11 de Diciembre (EHE).

2.7 CEMENTO

El cemento satisfara las prescripciones del Pliego de Prescripciones Tecnicas para la recepcion de cementos en las obras de carácter oficial, de 30 de Mayo de 1997, y el artículo 26º de la Instrucción de Hormigón Estructural, aprobado por Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre (EHE). Además el cemento deba ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el Artículo 30º de la citada Instrucción.

El cemento a emplear en todas las obras del presente Proyecto sera el siguiente:

- Tipo III-2/32 SR para zonas con presencia de sulfatos

Cualquier cambio sobre el tipo de cemento deba contar con la aprobación por escrito del Directo de Obra.

2.8 PRODUCTOS DE ADICION PARA HORMIGONES

Se denomina aditivos para hormigón a un material diferente del agua, de los aridos y del cemento, que es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido o de ambos estados.

Cualquier aditivo que vaya a emplearse en los hormigones deba ser previamente autorizado por la Direccion de Obra.

Deba cumplirse con lo especificado en el Artículo 281 del P.G.-3/86.

Podrán utilizarse plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretende utilizar, comprobándose en que medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- Que no disminuya la resistencia a heladas.
- Que el proyecto de adición no represente un peligro para las armaduras.

2.9 HORMIGONES

Los hormigones que se utilicen en la obra cumplirán las prescripciones impuestas en el artículo 30º de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, aprobado por Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre (EHE).

Los hormigones utilizados para limpieza y regularización de la excavación realizada para las obras de fábrica, alcanzarán una resistencia características mínima de 200 N/mm² en obra, a los 28 días.

Los hormigones que se utilicen en masa en obras de fábrica alcanzarán una resistencia característica mínima de 200 N/mm² (HM-20) en zonas sin presencia de sulfatos y de 300 N/mm² en zonas con presencia de sulfatos (HM-30). Todos ellos medidos en obra, a los 28 días.

Los hormigones utilizados para armar en masa en obras de fábrica deberán alcanzar una resistencia característica mínima de 250 N/mm² (HA-25) en zonas sin presencia de sulfatos y de 300 N/mm² en las zonas con presencia de sulfatos (HA-30). Todos ellos medidos en obra, a los 28 días.

La consistencia de los hormigones se medirá según el Cono de Abrams, según indica la norma EHE-98 en su apartado 30.6. Los hormigones que se utilicen en esta obra deberán tener el siguiente asiento del Cono de Abrams:

- Entre 6 y 9 cm para los hormigones de consistencia blanda.
- Inferior a 2 cm para el hormigón de consistencia seca.

2.10 BARRAS DE ACERO CORRUGADO PARA ARMADURAS

Las armaduras de hormigón armado serán barras corrugadas de alta adherencia, de acero especial clase AEH-400 N. Deberán cumplir el artículo 9º de la Instrucción EH-91. El límite elástico característico del acero será de 4100 Kp/cm² y será de fabricación homologada con el sello de conformidad CIETSID y la marca de calidad AENOR.

Las superficies de los redondos no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios. Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, solpladuras, mermas de sección u otros efectos perjudiciales a la resistencia del acero. Las barras en las que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas,

grietas o cualquier otro defecto serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

2.11 TUBERIAS

Se emplearán dos tipos de tuberías de acuerdo con el diseño del proyecto. Éstas son de PVC y de fundición.

2.11.1 TUBERIAS DE FUNDICIÓN

Las tuberías serán obtenidas por extrusión a partir de resinas de cloruro de polivinilo exentas de plastificantes y cargas.

Las características de los tubos y accesorios cumplirán las exigencias de la norma UNE-EN1452. La norma hace referencias a dimensionado, tolerancias, presiones nominales de trabajo, características de tubos y accesorios, toma de muestras y métodos de ensayo, designación y marcado.

Algunas de las características serán:

- Densidad entre 1350 y 1460 kg/m³.
- Resistencia a tracción 48 MPa.
- Alargamiento a la rotura > 80%.
- Resistencia al impacto (20-C)VGI <10%.
- Tensión de trabajo 10 MPa.
- Módulo de elasticidad 3000 MPa.
- Temperatura de reblandecimiento (VICAT) 79° C.

Los espesores en las tuberías serán los indicados en la norma, que resulten de aplicar la fórmula:

$$e = \frac{(Pn \cdot Dn)}{(2st + Pn)}$$

st: esfuerzo tangencial de trabajo en MPa.

Pn: presión nominal en MPa.

Dn: diámetro nominal en mm.

Tanto los tubos como los accesorios deberán cumplir las exigencias de resistencia a la presión interna.

Para los diámetros de 40 y 50 mm la junta será encolada. A partir de 63 mm de diámetro la unión será mediante junta elástica.

Ésta consiste en una copa que dispone de una cajera en la que se alojara un anillo de caucho, produciendo éste el cierre hermetico.

La junta cumplirá con las exigencias de la Norma en cuanto a estanqueidad de las uniones a presión hidráulica interior y exterior, de estanqueidad con presión interior y deformación diametral y con depresión en el interior y deformación diametral.

Se cumplira ademas las exigencias de la Norma en cuanto a la designacion y marcado de tubos y accesorios.

Los tubos deberan presentar, como minimo cada 2 m:

- Designacion comercial.
- Siglas PVC.
- Número que indique su diametro nominal en mm.
- Número que indique su presion nominal en MPa.
- Referencia a la norma UNE-EN1452.
- Número de identificación de lote.
- Sello de AENOR.

El montaje de esta tuberia no se realizara con temperatras inferiores a 5° C no superiores a 30° C.

No se admitira que la tuberia quede expuesta a la luza del sol mas de dos meses, para ello en los lugares de acopio la tuberia quedara protegida y el periodo desde la colocacion en zanja hasta su completo tapado o sera superior a 15 dias.

2.11.2 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

Los tubos de fundicion se sujetaran a las indicaciones recogidas en las normas publicadas por el IRYDA, “Pliego de prescripciones tecnicas N°2, Normas para la ejecucion de proyectos de riegos”, ademas los tubos de acero galvanizado se sujetaran a la norma UNE 36.024.

El espesor de la galvanización no sera nunca inferior a 30 micrones, en todas las superficies expuestas al contacto con el agua o con la tierra mojada. El galvanizado sera en caliente.

Los tubos de acero deberan satisfacer las normas siguientes en cuanto a las propiedades de resistencia, galvanización y características geometricas:

- UNE 19.011
- UNE 37.505
- UNE 7.014
- UNE 7.017
- UNE 7.019
- UNE 7.027
- UNE 7.028
- UNE 7.029

2.12 PIEZAS ESPECIALES

Se entiende por piezas especiales aquellos elementos que establecen la continuidad y derivación en las conducciones. Son:

- Codos, Tes, tapones de fin de línea y reducciones.
- Collarines de toma desde tuberías.
- Manguitos de tubería metálica que unen las válvulas u otros elementos dentro de las arquetas.

Serán de acero. Las piezas realizadas con dicho material quedarán especialmente protegidas contra la corrosión producida por el agua y terrenos agresivos y cumplirán las prescripciones señaladas en el apartado “Aceros en perfiles y calderería”.

Los collarines de toma serán de fundición gris y tendrán, al menos, dos tornillos cincados.

Los manguitos de tubería metálica serán de acero, igual que las piezas de unión a válvulas. El espesor de los manguitos será de 4 mm. Cumplirán, en cuanto a dimensiones y calidad del acero, norma DIN 2440.

La resistencia mecánica de las piezas de calderería será por lo menos, igual a la de las tuberías a la que se acoplen, con un coeficiente de seguridad de 4 ante rotura.

Las bridas de acero cumplirán la norma DIN 2576 para presión nominal de 10 kg/cm².

2.13 ACEROS GALVANIZADOS

Son piezas fabricadas en acero que posteriormente reciben un tratamiento de galvanizado en caliente, mediante el cual se les aplica un recubrimiento de zinc. Este tratamiento supone una defensa ante la corrosión.

La masa de recubrimiento se determinará de acuerdo con la norma de ensayo 37.501.

La adherencia de la capa de zinc y su aptitud a la conformación se comprobará mediante ensayo de doblado a 180° C especificado en la norma UNE 36-130.

El ensayo se considerará satisfactorio si después del doblado no se aprecian en la cara exterior agrietamientos ni desprendimientos del recubrimiento.

Todo proceso se realizará como especifica la norma UNE 36-130.

El recubrimiento será homogéneo, sin presentar discontinuidades en la capa de zinc. Serán objeto de garantía la masa de recubrimiento y la adherencia de la capa de zinc.

La Dirección de Obra se reserva el derecho a fijar aquellas soldaduras de las que se desee que realicen ensayos radiográficos o ultrasonicos.

Todos los gastos derivados de las pruebas serán por cuenta del Contratista.

2.14 TORNILLERIA

La tornillería empleada en las uniones, embridadas o no, de todos los componentes e instalaciones comprendidas en el proyecto estará galvanizada.

La galvanización es una protección del acero frente a la corrosión, basada en la utilización del zinc.

Existen varios procedimientos de galvanización descritos a continuación. Son los obligatorios en cualquier elemento de esta obra que precise esta protección.

Galvanización en caliente
Galvanización general

Procedimiento para obtener recubrimientos de zinc sobre piezas y artículos diversos mediante inmersión de los mismos, aisladamente o en lotes, en un baño de zinc fundido.

Galvanización de piezas diversas, según UNE 37-508.
Galvanización de tornillería, según UNE 37-507.
Galvanización en continuo.

Procedimiento de obtención de recubrimientos de zinc tales como la chapa (UNE 36-130 y 36-137) y el alambre (UNE 37-502 y 37-506), en los que estos productos se hacen pasar de forma continua por un baño de zinc fundido.

Depósito electrolíticos de zinc o cincado electrolítico.

Procedimiento de obtención de recubrimientos de zinc sobre piezas diversas mediante electrolisis de sales de zinc en disolución acuosa. Predominantemente se utilizan electrolitos ácidos, pero también pueden ser básicos, con o sin cianuros (UNE 37-552).

Metalización con zinc o cincado por proyección

Procedimiento de obtención de recubrimientos de zinc sobre superficies previamente preparadas por granallado, mediante la proyección de zinc semifluido con ayuda de una pistola atomizadora alimentada con alambre o con polvo de zinc (BS 2569:parte 19).

Depósitos metálicos a partir de polvo de zinc (Plateado mecánico/ Shedarización).

Procedimiento para obtener depósitos de zinc o de aleaciones Zn/Fe sobre pequeñas piezas mediante tratamiento de las mismas con polvo de zinc en tambores giratorios a temperaturas inferiores a la de fusión del zinc (Shedarización : BS-4291).

Pinturas de polvo de zinc

Pintura pigmentada con suficiente cantidad de polvo de zinc como para que aplicadas sobre las piezas a proteger, una vez secas, formen un recubrimiento conductor de la electricidad.

Protección periodica

Procedimiento basado en el contacto eléctrico de las piezas a proteger con un anodo de zinc, en presencia de un electrolito. En estas condiciones el metal menos noble (anodo de sacrificio de zinc) se va disolviendo lentamente, preservando del ataque corrosivo a la pieza de acero que esté conectada.

De todos estos métodos se empleará en cada caso el más adecuado para la protección del elemento que se pretenda proteger, no solo en tornillería sino en cualquier otra parte de la obra que precisara protección corrosiva por galvanizado.

2.15 PINTURAS ANTICORROSIVAS

También podrán emplearse, con autorización del Director de la Obra, las siguientes pinturas anticorrosivas:

- Clorocaucho.
- Alquitrán-epoxi.
- Epoxi de alto contenido de sólidos.
- Esmalte sintético caliente.

2.15.1 PINTURAS DE CLOROCAUCHO

Se definen como pintura de clorocaucho para acabado de superficies metálicas, aquellas formadas por caucho clorado al que se le han incorporado plastificantes y estabilizadores con objeto de darle flexibilidad, adherencia y durabilidad.

La pintura de acabado será al clorocaucho con vehículo fijo tipo A, correspondiente a lo especificado en el PG3/75 Art. 275.

La imprimación será la adecuada para pinturas de clorocaucho.

2.15.2 PINTURAS DE ALQUITRAN-EPOXI.

Se definen como pintura alquitrán-epoxi la formada por dos componentes, alquitrán y resina epoxi, que presentan una protección duradera y eficaz para superficies metálicas que han de estar expuestas a ambientes corrosivos.

La pintura será del tipo alquitrán-epoxi y responderá a las características especificadas en el artículo 272.2 del PG3/75.

2.15.3 PINTURAS EPOXI DE ALTO CONTENIDO EN SÓLIDOS

Se define como pintura a base de resina de epoxi de alto contenido en sólidos, a un recubrimiento de cura en frío a base de resina epoxi, formado por dos componentes que se mezclan en el momento que se vaya a aplicar, y que no puede ser utilizado sobre superficies metálicas, hormigón y madera.

La pintura será del tipo epoxi de alto contenido sólido y responderá a las características especificadas en el artículo 272.4 del PG3/75.

2.15.4 PINTURAS ESMALTE SINTETICO BRILLANTE

Se definen como esmaltes sintético brillantes para acabado de superficies metálicas los de secado al aire, que por presentar gran resistencia a los agentes y conservar el color y brillo, resultan adecuados para ser empleados sobre superficies metálicas previamente imprimados.

La pintura será del tipo esmalte sintético brillante, de acuerdo con lo especificado en el artículo 273 del PG3/75 y del color que indique el Director de Obra.

La pintura de imprimación consistirá en minio de plomo-óxido de hierro, correspondiente al tipo 11 especificado en el artículo 270 del PG3/75.

2.16 CARRETES DE DESMONTAJE

Se instalarán, adosados a todas las válvulas, excepto las que estén colocadas en hidrantes y desagües, carretes de montaje-desmontaje de acero inoxidable 18/8. Estos carretes facilitarán el desmontaje de las válvulas de la tubería donde se encuentren instalados. Básicamente constarán de dos cuerpos tubulares, alojado uno de ellos dentro del otro, lo que permite un desplazamiento longitudinal. Ambos terminarán en una brida normalizada.

En la parte opuesta de una de estas bridas, en la correspondiente al tubo exterior, se encuentra una brida y una contrabrida con un diseño especial que comprime una junta de neopreno.

El contratista presentará, con suficiente antelación, a la Dirección de Obra el modelo de carrete de desmontaje que pretende instalar. La Dirección aprobará el carrete que estime que, cumpliendo las características técnicas necesarias, sea de fácil manejo.

2.17 VENTOSAS

Tendrán un solo cuerpo de triple efecto con un orificio, funcionando mediante el cierre de éste con un disco de acero inoxidable sobre asiento de Buna-N acoplado a un flotador, que se elevará cuando el agua entre en el cuerpo de la ventosa.

Tanto el orificio de expulsión-admisión de aire como el del purgador deberán cerrarse mediante sistema de levas para separar los flotadores.

El sistema de levas de las ventosas, que llevarán incorporada una válvula de aislamiento con obturados de elastómetro, habrá de separar inmediatamente el flotador del orificio cuando el flotador baje y la presión disminuya.

Las ventosas tendrán rosca o conexión brida PN-16 y el cuerpo, la tapa y la brida de entrada serán de fundición normal ASTM A-48 clase 30 o A-126 clase B.

Todas las partes internas, así como los tornillos exteriores se fabricarán en acero inoxidable; norma A-276 para las ventosas de 1" 2" y 3" y ASTM A-126 para las de 4" y 8".

El flotador sera norma ASTM A-240, de presion de colapsamiento 7 MPa, y podra sportar una presión de trabajo de 2,1 MPa.

Los diámetros norminales de las ventosas, apropiados siempre al caudal de la tubería en la que se vayan a colocar y a la longitud sobre la que actúan.

La acometida de la ventosa se realizara con tubería de acero galvanizado, de diametro nominal igual que el de aquella. Antes de cada una de ellas se colocara, de acuerdo a los planos de detalle, una válvula de compuerta de igual diametro y presión.

2.18 HIDRANTE

Se entendera como hidrante aquel mecanismo hidraulico comparto que tiene incorporados los siguientes elementos:

- Limitador del caudal.
- Regulador de presión.
- Contador.
- Válvula hidraulica.

Se instalaran todos ellos en una arqueta de hormigón prefabricada, colocada encima del tubo de la acometida (ver plano). Estas arquetas protegeran, según se indica en los planos, los siguientes elementos:

- Acometida de acero embriado con curva para conexión entre la pieza especial y la salida de la tubería y la válvula anterior al hidrante.
- Válvula de esfera.

La arqueta se instalara inexcusablemente después de realizada la limpieza general de la red. Se colocara sobre el terreno previamente nivelado y compactado hidráulicamente y se apoyara sobre dos perfiles de acero, se tolerara como maximo una inclinación del eje vertical de la arqueta del 2%. Sera obligación de la Contrata recuperar la estabilidad deas arquetas tantas veces como sean precisas, siendo este defecto, la inclinación mayor del 2%, razon suficiente para no recibir la obra ni proceder a la liquidación de la misma. La disposición de los elementos dentro de la arqueta habra de ajustarse a los que se indique en los planos, especialmente en lo referente a la altura del eje horizontal del hidrante sobre el terreno de labor, asi como su disposición en planta.

2.19 VÁLVULA DE ALIVIO

La válvula de alivio contra sobrepresiones sera de cuerpo esferico, con bridas, partes internas montadas en bronce, mandada por un piloto externom con un piston de flotacion libre (sin muelles, diafragmas o levas) y con asiento unico. El piston debiera tener un cierre progresivo y un desplazamiento minimo del 25% del diametro del asiento, es decir, del diametro de la válvula. El piston estara guiado encima y debajo del asiento en al menos una longitud del 75% del diametro del asiento. El piston estara diseñado de manera que asegure un cierre hermetico.

La válvula debiera tener empaquetaduras de cuero (u otro material blando idoneo a juicio del Director de Obra), para asegurar un cierre hermetico, e impedir la friccion

metal-metal. La valvula debera llevar una varilla que indique la posición del piston, su grado de apertura. La valvula estara diselada de forma que se pueda reparar y desmontar sin tener que retirar de la conducción el cuerpo de la misma. La valvula tendra tomas antes y después del piston para facilitar mediciones de presiones y realizar posibles ensayos o pruebas.

La valvula debera evitar automáticamente subidas excesivas de presion por encima del valor ajustado en el piloto. Este valor debera ser fácilmente regulable in-situ, actuando sobre el piloto.

La valvula debera cumplir las normas establecidas (PN 16) en cuanto a bridas o uniones y espesores del cuerpo y tapas de valvula. La valvula debera ser construida de fundicion nodular de 42 kp/mm² y llevara una protección de resina epoxi, tanto exterior como interior, de 150 micras de espesor.

La válvula terminada debera ser ensayada y tarada de fabrica. Estos ensayos pueden ser observados por el Director de Obra. Se simularan las condiciones de trabajo y tambien se sometera la valvula a una prueba hidrostatica de al menos un 100% por encima de la presion maxima de funcionamiento.

2.20 VALVULAS DE RETENCION

Es una valvula que evita el retroceso de la columna de agua hasta el grupo motobomba y posibilita el flujo en una sola direccion..

Las valvulas de retencion a instalara seran de cuerpo tipo globo, Williams-Hager, y se cerraran por la accion de un muelle normalmente comprimido, antes del retroceso de la columna.

La valvula provoca el cierre por desplazamiento de un disco de bronce paralelamente al eje de la tuberia. El eje, soporte del disco de cierre, esta anclado a la entrada y salida de la valvula.

El cuerpo ser de hierro fundido (semiacero) ASTM A 126 CI B, el muelle de acero inoxidable ASTM B 62, el disco y el anillo del asiento de bronce ASTM B 62.

La presion de trabajo minima sera de 1,6 MPa.

El revestimiento del cuerpo sera con pintura del tipo epoxi.

2.21 CAUDALIMETRO

Sera del tipo electromagnetico, capaz de medir caudales entre 0,005 – 113.000 m³/h, para temperatura del liquido entre 0° y 150° C, presion PN 1,6 MPa.

Estará compuesto de:

- Unidad electronica programable, con pantalla de lectura alfanumerica para indicacion de caudal instantaneo, totalización, fallos y ajustes. La alimentación sera de 220 V/50 Hz y las señales de salida de 0/4 – 20 mA y pulsos de frecuencia. La protección sera IP 00 para montaje en panel. La medicion sera unidireccional con precision de $\pm 0,5\%$ del caudal real. La Direccion de Obra determinara si esta unidad se instala en panel o directamente sobre el tubo sensor.
- Sensor del diametro nominal que se especifique, en funcion de la tuberia en que se intercala, de acero St 35 con revestimiento interior de neopreno, recubrimiento exterior con dos componentes resistentes a la corrosion, electrodos AISI 316 Ti, bridas St para PN 16, con protección IP 68.
- Cableado necesario para funcionamiento hasta panel de mando.

2.22 GRUPO MOTOBOMBA VERTICAL

2.22.1 BOMBA

Los materiales empleados en su construccion seran:

Cuerpo de Impulsores

Carcasa	Hierro fundido
Impulsor	Bronce rojo
Eje de bomba	Acero inoxidable 13% Cr.
Cojinetes	Bronce rojo
Manguitos empalme eje	Acero al carbono
Casquillo fijación impulsor	Acero inoxidable 13% Cr.

Columna

Version	Eje libre
Tubo manguito y empalme	Acero al carbono
Eje columna y manguitos empalme eje	Acero al carbono
Camisa del eje	AISI 316
Cojinete	Goma
Soporte cojinete	Hierro fundido

Cabezal de descarga

Cabezal	Hierro fundido
Eje cabezal	Acero al carbono
Caja de empaquetadura	Hierro fundido
Prensaestopas	Hierro fundido
Cojinete	Bronce rojo
Anillo de cierre hidráulico	Bronce rojo
Empaquetadura	Amianto Grafitado
Tornillería	Acero inoxidable

El acoplamiento entre motor y bomba permitira la extracción del impulsor sin necesidad de desplazamiento del motor.

La bomba vendra equipada de fábrica con sonda de temperatura en cojinetes, regulable del tipo PT 100.

Ambos equipos iran pintados en pintura epoxi-poliuretano, en el color que establezca el Director de Obra.

Una vez aceptados por la Direccion Facultativa las empresas constructoras de las bombas y los motores, se procedera a la realización de las pruebas de fabrica en su presencia de todos los grupos a instalar.

El objeto de los ensayos en fabrica es comprobar los parámetros exigidos a las bombas y garantizados por lacasa constructora, para ello antes de la prueba definitiva relizada por el Director de la Obra, habran sido comprobadas y puestas a punto en fabrica.

Se efectuaran mediciones necesarias para la obtención en diferentes supuestos de:

- Caudal.
- Altura de elevación.
- Potencia absorbida.
- Rendimiento de la bomba y grupo.

Si la Direccion facultativa de las obras no indica lo contrario, estas pruebas se realizaran:

- Con los motores, probados y aceptados, a los que van a quedar acoplados.
- Con estos motores funcionando a plena carga.
- En el caso de que se proyecte el funcionamiento con variador de frecuencia, se probaran los grupos a distintas velocidades y se determinaran las curvas de funcionamiento.

La metodologia por la que se regira la prueba de las bombas sera la indicada en la norma DIN 1944, grado II y las tolerancias seran las siguientes:

- Para la altura garantizada, el caudal puede ser mayor hasta un 10% del garantizado y menor en un 5%.
- Para el caudal garantizado, la altura puede ser mayor de la garantizada hasta un 2% y menor en un 1%.
- El rendimiento deberá ser mayor o igual al nominal y no se tolerarán rendimientos menores.
- Es necesario cumplir las tolerancias anteriores.
- Las oscilaciones admitidas en los instrumentos de medición son:

Medición	Tolerancias (Condiciones próximas al punto de máximo rendimiento.)
----------	--

Presión diferencias	± 2%
Presión impulsión	± 2%
Presión de aspiración	± 2%
Caudal	± 2%
Velocidad	± 0,3%
Potencia entregada a la bomba	± 1%

Todos los gastos derivados de estas pruebas serán por cuenta del contratista.

2.2.2 MOTOR

Se instalarán motores asíncronos, trifásicos con rotor en jaula de ardilla, disposición vertical, autoventilados, con resistencias de caldeo, con refrigeración interna, aislamiento tipo F y calentamiento tipo B. impregnación VPI, tratamiento de tropicalización, sondas de temperatura tipo PT100, tres de devanado y una por cojinete. Las características particulares se describen en el capítulo 2 de este pliego.

La lista adjunta indica las pruebas que como mínimo, deben realizarse a cada motor. La normativa con la que se regirá cada uno será la recogida en las siguientes publicaciones: IEC 34.1 ; IEC 34.2 ; IEC 34.9 ; VDE 0530; VDI 2056.

Se efectuarán los siguientes ensayos, previa presentación de certificado vigente de calibración de todos los aparatos de medida:

- 1.- Medida de resistencias óhmicas.
- 2.- Ensayo de vacío
 - 2.1.- Pérdidas Joule en el devanado del estator.
 - 2.2.- Pérdidas independientes de la intensidad.
 - 2.3.- Características de vacío.
 - 2.4.- Tensión rotórica.
 - 2.5.- Comprobación del sentido de giro. Secuencia de fases.
 - 2.6.- Comprobación de cojinetes.
- 3.- Ensayo a rotor bloqueado.
- 4.- Ensayo de sobretensión.
- 5.- Ensayo sobre el aislamiento.
- 6.- Ensayo de rigidez dieléctrica.
- 7.- Ensayo de carga, determinación del calentamiento.

- 8.- Ensayo de carga, determinación del rendimiento y factor de potencia para distintos estados de carga.
- 9.- Ensayo del par de arranque.
- 10.- Medicion de vibraciones.
- 11.- Medicion del nivel de ruido.
- 12.- Ensayo de sobrevelocidad.

Los motores, una vez aceptados, se enviaran numerados y precintados al banco de pruebas, donde se vayan a realizar los ensayos con las bombas, acompañándolos con sus correspondientes protocolos.

Todos los gastos de pruebas y envios correran por cuenta del contratista.

Durante la puesta en amrcha de la instalación deberán estar presente un tecnico responsable del buen estado de engrase, ajustes, alineación... de ambos equipos.

2.23 ACERO EN CALDERERIA DE ESTACION DE BOMBEO

La tornilleria cumplira lo especificado en su apartado correspondiente.

Las bridas seran normalizadas según la presion de trabajo de la pieza que han de unir.

Toda la caldereria que se coloque en el interior de la estacion de bombeo tendra un tratamiento de galvanización en caliente como metodo de protección anticorrosivo y de acuerdo con el capitulo “aceros galvanizados”.

Todo el proceso se realizara como especifica la norma UNE 36-130.

El recubrimiento sera homoganeo, sin presentar discontinuidad en la capa de zinc. Seran objeto de garantia la masa de recubrimiento y la adherencia de la capa de zinc.

La masa de recubrimiento se determinara de acuerdo con la norma de ensayo UNE 37.501.

La adherencia de la capa de zinc y su aptitud a la conformacion se comprobara mediante ensayo de doblado a ciento ochenta grados (180°) especificado en la Norma UNE 36-130.

El ensayo se considerara satisfactorio si después del doblado no se aprecian en la cara exterior agrietamiento ni desprendimiento del recubrimiento.

Todas las piezas deberan estar exentas de pelos, grietas, estrias, fisuras y sopladuras. Tambien se rechazaran aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento.

Las superficies deberan ser regulares. Los defectos superficiales se prodran eliminar con buril o muela, a condicion de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecucion con las tolerancias previstas. Las tuberias en que se especifique un galvanizado cumplan lo especificado en el articulo 412 del PG3/86.

3. CONTROL Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 NORMAS GENERALES

El Contratista deberá someter, con tiempo suficiente, a la aprobación de la Dirección de Obra todos los equipos e instalaciones que vaya a emplear. La aprobación por parte de la Dirección de Obra debe entenderse únicamente en el aspecto de la aptitud técnica, no eximiendo al Contratista de ningún otro tipo de responsabilidad.

El Contratista deberá montar todas las instalaciones necesarias para realizar correctamente las obras.

En la ejecución de las obras el adjudicatario adoptará todas las medidas necesarias para evitar accidentes y para garantizar las condiciones de seguridad de las mismas y en su buena ejecución y se cumplirán todas las condiciones exigibles por la legislación vigente y las que sean impuestas por los Organismos Competentes.

El adjudicatario está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral de Seguridad Social y de Seguridad y Salud en el Trabajo y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones en las obras.

Como norma general, el adjudicatario deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente proyecto adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obras las disposiciones que se describen en el presente Pliego.

3.2 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y TRABAJOS PREVIOS

Los procedimientos constructivos serán, en general, los propuestos en el Programa de Trabajos aceptado por la Dirección de Obra. Podrá el Contratista proponer modificaciones en los procedimientos constructivos y ponerlos en práctica, sin más condiciones que la sujeción al presente Pliego y la previa autorización de la Dirección de Obra.

Con conocimiento y autorización previa de la Dirección Facultativa el adjudicatario realizará a su cargo los accesos, acometidas eléctricas y de agua precisas para sus instalaciones y equipos de construcción, oficina, vestuarios, aseos y almacenes provisionales para las obras, ocupación de terrenos para acopios e instalaciones auxiliares, habilitación de vertederos, caminos provisionales y cuantas instalaciones precise o sean obligadas para la ejecución de las obras.

El contratista deberá señalar las obras correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será responsable de los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceras personas como consecuencia de la realización de los trabajos y especialmente de los debidos a defectos de protección.

En las zonas en las que las obras afecten a carreteras o a caminos de uso público, la señalización se realizara de acuerdo con la Orden Ministerial, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de día 14 de Marzo de 1960, Decreto Supremo 1351, Registro Oficial 285 de 7 de Julio de 1964, y las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. 6711960 de la Direccion General de Carreteras.

3.3 ORDEN DE EJECUCIÓN

El orden de ejecución sera fijado al comienzo de la misma por el Director de Obra.

3.4 REPLANTEO DE LAS OBRAS

3.4.1 ACTA DE REPLANTEO

Antes de iniciar la ejecución de las obras se hara constar expresamente que se ha comprobado a plena satisfacción del Contratista la completa correspondencia entre las coordenadas referidas en los planos y la situación real del terreno. Debe quedas constancia de que con los planos de proyecto es suficiente para determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectaba sin que haya lugar a duda sobre su interpretación.

En el caso que el Contratista desee situar señales sobre el terreno para precisar la definición general de la obra, éstas se colocaran antes de ser firmada el Acta de replanteo.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedara obligado a replantear las partes de la Obra que precise para su contratación, de acuerdo con los datos de los planos o los que proporciones la Direccion de Obra en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Administracion. Para ello fijara en el terreno todas las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo parcial de la obra a ejecutar.

La Direccion de Obra, puede realizar todas las comprobaciones que estime oportunas sobre estos replanteos parciales. Podrá tambien, si asi lo estima conveniente, replantear directamente con asistencia del Contratista, las partes de la obra que desee, asi como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, tambien se levantará acta de estos replanteos parciales y obligatoriamente de las modificaciones del replanteo general, debiendo quedar indicado en la misma, los datos que se consideren necesarios para la construccion y posterior medicion de las obras ejecutadas.

3.4.2 REPLANTEO DE LAS OBRAS

Para los trabajos descritos en la primera parte del presente Pliego, deben comenzarse por el replanteo de las parcelas. Dichas parcelas tal y como se describe en el proyecto se corresponden con las unidades de riego.

El Director de Obra podra ejecutar por si mismo u ordenar cauantos replanteos parciales estime necesario durante el periodo de construccion y en sus diferentes fases, para que

las obras se hagan con arreglo al proyecto general y a las parciales, o de detalle, que en lo sucesivo se redacten la aprobación de la Dirección de Obra.

Una vez dada la conformidad de las partes al replanteo efectuado, será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el mismo. En el caso de que, sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, la Dirección de Obra dispondrá que se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirlas o sustituirlas por otras.

La Dirección de Obra podrá suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de la inutilización de una o varias señales hasta que queden sustituidas por otras.

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial, para determinar cualquier parte de la obra general, deberá dar conocimiento de ello a la Dirección de Obra para su comprobación, si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra.

3.5 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de Obra.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

La superficie que hubiera de ser ocupada por las zonas de préstamo y zonas de acopio de materiales, que a juicio del Director de las Obras sea preciso, se limpiará de árboles, raíces, matorrales, desechos y otros materiales perjudiciales. Todos estos materiales serán quemados, llevados a escombreras o destruidos como se ordene.

La superficie de trabajo debe quedar libre de restos de cosechas, matorrales, arbolado y cualquier obstáculo que dificulte los trabajos. Ningún árbol o matorral situados fuera de las zonas mencionadas será cortado sin la autorización expresa y todos aquellos que señale el Director de Obra deberán ser protegidos cuidadosamente durante la construcción.

Las operaciones de despeje se ejecutarán en las zonas designadas por el Director de Obra. Así mismo, si las operaciones de acopio de los materiales es necesario atravesar alguna finca de cultivo se deberá efectuar con el máximo cuidado y si es posible por las lindes de la finca ya que en caso de causar daños estos serán abonados íntegramente por el contratista.

Ningún árbol, ni matorral situados fuera de las zonas mencionadas serán cortados sin autorización expresa y todos aquellos que señale el Director de Obra deberán ser protegidos cuidadosamente durante su construcción.

En los desmontes y terraplenes todos los tocones y raíces arboreas o arbustivas serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la explanada.

Las tierras procedentes de las capas de desbroce se emplearán en el recubrimiento de los taludes de terraplenes para lo cual el Contratista los acopiará en las proximidades de los terraplenes para dicha utilización. Los materiales rechazados se extenderán en los vertederos autorizados.

En cualquier caso, el desbroce incluirá la retirada de los 20 cm superiores de terreno, como mínimo.

3.6 ESCARIFICACION Y COMPACTACIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para efectuar cualquier tipo de zanjas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación y nivelación.

Las superficies en las que se establezcan terraplenes, se escarificarán, nivelarán y compactarán en la forma indicada en el Artículo 303 y 330 del PG3/75. La profundidad del escarificado será de 20 cm.

3.7 EXCAVACIÓN Y TAPADO DE ZANJAS

Las excavaciones serán realizadas según la forma y profundidad que figura en los planos del Proyecto o haya señalado en el replanteo el Director de Obra. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos, debiendo obtenerse una superficie firme y limpia.

Cuando por las condiciones del terreno la Dirección de Obra crea conveniente variar la forma o profundidad de las zanjas, podrán hacerlo estando obligado el Adjudicatario a atenerse a que se ordene en tal sentido.

Su ejecución se divide en dos partes: excavación y el tapado de zanjas.

3.7.1 EXCAVACIÓN

Las excavaciones serán realizadas según la forma y profundidad que figura en los planos del Proyecto o haya señalado en el replanteo el Director de Obra. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos, debiendo obtenerse una superficie firme y limpia.

Cuando por las condiciones del terreno la Dirección de Obra crea conveniente variar la forma o profundidad de la excavación, podrá hacerlo estando obligado el Adjudicatario a atenerse a lo que se ordene en tal sentido.

Las tierras sobrantes deberán ser transportadas a los vertederos previstos por la Dirección de Obra o, si esta lo autoriza, deberán extenderse en caballeros perfectamente ataluzados y colocados, según las ordenes de dicha Dirección.

La Contrata deberá comunicar a la Dirección de Obra la aparición de posibles excavaciones en roca antes de ejecutar la obra para poder establecer el control de

mediciones necesario. En caso contrario la Dirección de las Obras podrá desestimar la medición de de la excavación en roca y considerarla como excavación en tierra.

La excavación en terreno anegado implica el agotamiento del agua de forma que no se produzca erosión en la excavación refinada; en cualquier caso, son de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entibaciones necesarias.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización del ingenier Director.

Cualquier deterioro en las obras debido a los trabajos del Contratista, incluida la excavación que sobrepasa los límites establecidos, será repasado por y para expensas del Contratista.

Cuando así lo exige la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados por y a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea causado por excavar sin cuidado y se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

Las zanjas guardarán las alineaciones previstas en los replanteos, con la rasante uniforme. Si al excavar hasta la línea necesaria, quedarán al descubierto piedras, rocas, etc. será necesario excavar hasta un nivel tal que no quede ningún sobresaliente rocoso en el espacio ocupado por el material de asiento de las tuberías. Esta sobreexcavación se rellenará con material seleccionado compactado en tongadas de 5 cm hasta conseguir la rasante prevista, y será por cuenta del Contratista.

El material procedente de la excavación, en el caso de utilización posterior en rellenos, se dispondrá lo suficientemente alejado de los bordes de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que los desprendimientos puedan poner en peligro a los trabajadores. Deben separarse claramente los cordones de tierra vegetal y el ordinario, con el fin de colocar el primero en su posición de origen al proveer al tapado de la zanja.

En las zanjas en las que se capten corrientes de agua, éstas deberán ser conducidas al exterior por el punto más próximo.

Queda en libertad el contratista para emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar las excavaciones de las obras con tal de que ésta pueda verificarse en la forma prevista en este artículo y en los demás documentos del presente Proyecto y se pueda llevar a cabo dentro de un plazo razonable, en armonía con el total fijado por la obra, sin que se entienda que dicho Contratista sea o vea obligado a emplear los mismos medios que se han supuesto en el Proyecto. No obstante si los medios que se propongan emplear fuesen distintos, o no estuviesen previstos, siempre habrán de merecer la aprobación de la Dirección de Obra.

Las zanjas de las tuberías tendrán las dimensiones que se indican en los planos. No serán de abono sobreexcavaciones del perfil tipo, ni posibles nichos para la ejecución de juntas.

No se efectuara apertura de zanjas en longitud mayor de la que permita la instalación de la tubería en un plazo máximo de 5 días, ni se mantendrán más de 500 metros lineales de zanja abierta sin colocar la tubería, a efectos de evitar desprendimientos, encharcamientos y deterioro del fondo de excavación.

Los lugares donde la zanja atraviese un punto con circulación de escorrentías deberán ser repuestos inmediatamente, para evitar la entrada de agua a la zanja.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua mediante los correspondientes desagües en la excavación, y si fuere preciso se agotará el agua con bombas.

3.7.2 TAPADO DE ZANJAS

Una vez colocada la tubería en zanja con todos sus anclajes y autorizado el Contratista por el Director de Obra, se procederá al asiento de la tubería. En la generalidad de los casos, se colocará la tubería directamente sobre el fondo de la zanja y el asiento consistirá en el arriñonado y tapado manual de la misma, con terreno seleccionado de la propia excavación, cuidando que la tubería quede perfectamente embutida en terreno del tipo descrito como propio y “rellenos seleccionados”.

No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas, o con material helado.

Todos los rellenos de zanjas y localizados cumplirán lo establecido en el Art. 332 del PG3/75.

Las tierras sobrantes deberán ser transportadas al vertedero previsto en este proyecto o a otros indicados por la Dirección de Obra o, si esta lo autorizase, deberán extenderse en caballones perfectamente ataluzados y colocados según las ordenes de dicha Dirección, en los terrenos colindantes con previa autorización del o de los propietarios.

Será responsabilidad del Contratista tener en cuenta la posible existencia de tuberías de distribución de agua o conducciones de cualquier índole, a la hora de realizar las excavaciones de las zanjas, debiendo realizarse éstas sin afectarles en ningún caso.

Cualquier daño causado a estas conducciones preexistentes deberá ser inmediatamente reparado siendo los gastos generados responsabilidad íntegra del Contratista.

3.8 ASIENTO DE TUBERIAS

Consiste en la extensión y compactación del suelo adecuados para la preparación de la cama sobre la que se apoyan las tuberías dentro de las zanjas. Se realizarán en aquellos tramos en que, tras la excavación de la zanja, la Dirección de Obra estime que el fondo no es apto para la colocación directa de la tubería.

Realizando un sobrecanto de 20 cm sobre la zanja abierta, se rasanteará y compactará el fondo hasta el 95% del Proctor Normal y se procederá al extendido de la cama sobre la que se asentarán las tuberías.

El lecho de asiento será de arena, tamaño comprendido entre 5 y 20 mm.

Serán materiales limpios, desprovistos de terrones de arcilla y con un equivalente de arena superior al 20%.

El espesor bajo generatriz inferior, una vez rasanteado, será de 10 cm. el arriñonado posterior implicará un apoyo de la tubería en la cama con un ángulo mínimo de 90°, con el mismo material.

3.9 ENCOFRADOS

En general, los encofrados y andamiajes, habrá de cumplir las prescripciones que se señalan en el Artículo 65 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, aprobado por el Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre (EHE).

Se cuidará especialmente el encofrado empleado en las partes vistas de hormigón, donde se dispondrán las tablas machihembradas. Todas las aristas deberán rematar con berenjenas salvo que la Dirección de Obra indique lo contrario.

Se tomarán las medidas precisas para que el hormigón no se adhiera a los encofrados de madera, para lo cual se mojarán aquellos o se les añadirá un producto antiadherente.

Tanto los encofrados como los andamiajes y las cimbras tendrán rigidez suficiente para resistir, sin sensibles deformaciones, los esfuerzos a que serán expuestos. Antes del comienzo de su ejecución, los dispositivos proyectados deberán someterse a la aprobación de la Dirección de Obra.

Los encofrados tendrán en cada punto las posiciones y orientaciones previstas, a fin de realizar adecuadamente las formas de la obra. Antes de comenzar el hormigonado de un elemento deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la precisión de los encofrados, e igualmente durante el curso del hormigonado para evitar cualquier movimiento de los mismos.

Los encofrados deberán ser estancos y sus caras interiores lisas, sin irregularidades que de lugar a la formación de rebadas o imperfecciones en las paredes. Se humedecerán antes del hormigonado.

3.10 FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigón se fabricará con medios mecánicos. El amasado en las hormigoneras se efectuará con el tipo de batido necesario para dar al hormigón un aspecto completamente homogéneo.

Para asegurar la homogeneidad de la mezcla, las instalaciones de fabricación del hormigón deberán permitir dosificar por peso los áridos y el cemento. Las válvulas serán contrastadas periódicamente, al menos una vez a la semana, en presencia de la Dirección de Obra o sus delegados y ajustadas de forma que los errores no influyan sobre la calidad del hormigón.

Se atenderá de modo muy especial a la dosificación de agua, para mantener uniforme la consistencia del hormigón dentro de los límites fijados.

Es obligatorio la puesta en obra de todos los hormigones por el procedimiento de vibrado.

Se observan todas las prescripciones del Pliego PG3/75.

Para las obras de fabrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizaran hormigones compactos, densos y de alta durabilidad. Sus caracterisiticas seran las señaladas por las instrucción EHE-98, son una relacion agua/cemento no mayor de 0,50.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el Presente Pliego sera de aplicación lo indicado en el articulo 30 de la instrucción EHE-98 y sus comentarios.

- Dosificacion

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista o la empresa suministradora, debera realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Direccion de Obra para su aprobación al menos 7 dias antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de arido fino y arido grueso se obtendran por dosificacion de aridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Direccion de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Direccion de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, unicamente podran ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en funcion de las humedad de los aridos.

No se empleara cloruro calcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenda elementos metalicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podra superar el 0,1 % del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho pcentage no superara los siguientes valores:

- Hormigón con cemento CEM I y II 0,35
- Hormigón con cemento SR 0,20

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego de aplicación lo indicado en los articulos 68, 86 y 87 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 610.4 y 610.5 del PG3.

- Consistencia.

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos sera la siguiente:

Clases de hormigón	Asiento en el cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
H = 20	6 – 9	+1
H > 20	3 - 5	+1

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Direccion de Obra fijara el asiento admisible en el Cono de Abrams.

- Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustara a la especificada en los demas documentos del proyecto para cada caso no siendo inferior a:

Clase de hormigon	Resistencia (f_{ck})
H-20	20
H-25	25
H-30	30
H-35	35
H-40	40

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuara de la siguiente forma:

De acuerdo con el articulo 86 de la Instrucción EHE y sus comentarios, se fabricaran por cada dosificacion, al menos, 4 series de amasadas, tomando 2 probetas de cada serie. Se operara de acuerdo con los metodos de ensayo UNE 83300:84, UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84. se obtendra el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual debera superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto.

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor de la resistencia media f_{cm} necesaria en laboratorio
Medias	$F_{cm} = 1,50 f_{ck} + 2 \text{ N/mm}^2$
Buenas	$F_{cm} = 1,35 f_{ck} + 2 \text{ N/mm}^2$
Muy buenas	$F_{cm} = 1,20 f_{ck} + 2 \text{ N/mm}^2$

La clasificacion de las condiciones previstas para la ejecución sera relaizada po la Direccion de obra.

En todo aquellos que no contrdiga lo indicado en el presente Pliego sera de aplicación lo indicado en los articulos 86 y 87 de la Instrucción EHE-98 y sus comentarios.

Hormigones preparados en central

Los hormigones preparados en central se ajustaran a coindicado en el artículo 69.2 de la Instrucción EHE-98 y sus comentarios. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo de la Instrucción EHE-98, sera de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG3/75. se debera demostrar a la Direccion de Obra que el suministrados realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón debera entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albaran) den la que figuren, como minimo, los datos siguientes:

- Normbre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designacion y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
 1. Cantidad y tipo de cemento.
 2. Tamaño máximo del arido.
 3. Resistencia caracteristica a compresión.
 4. Consistencia.
 5. Relacion agua-cemento.
 6. Clase y marca de aditivo si lo contiene.
 7. Lugar y tajo de destino.
 8. Cantidad de hormigón que compone la carga.
 9. Hora en que fue cargado el camión.
 10. Identificacion del camión.
 11. Hora limite de uso para el hormigón.

Para as armaduras se tendran en cuanta las prescripciones señaladas en la instrucción EHE. Sera obligatorio, en todo momento, el empleo de separadores aprobados por la Direccion de Obra.

Control de Calidad

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego sera de aplicación lo indicado en el artículo 82 de la Instrucción EHE-98 y sus comentarios.

a) Ensayos característicos.

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizaran, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos caracteristicos especificados por la Instrucción EHE-98.

b) Ensayos de control.

- Consistencia

El Contratista realizara la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuara según UNE 83.313:90 con la frecuencia mas intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada 50 m³ o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego sera de aplicación lo indicado en el artículo 83 de la Instrucción EHE y sus comentarios

- Resistencia característica

Se realizara un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE-98, con la excepción del hormigón de limpieza que sera controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendra en obras los moldes, hara las probetas, las numerará, las guardaá y las transportará al laboratorio. Todos los gastos seran de su cuenta.

La rotura de probetas se hara en un laboratorio señalado por la Direccion de Obra estando el contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los 7 días a partir de su confeccion, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si en Contratista desea que la rotura de probetas se efectue en laboratorio distinto, debera obtener la correspondiente autorización de la Direccion de Obra y todos los gastos iran de su cuenta.

La toma de muestras se realizara de acuerdo con UNE 83.300:84 “Toma de muestras de hormigón fresco”. Cada muestras sera tomada de un amasad diferente y completamente al azar, eevitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de muestra sera a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería.

La eleccion de las muestras se realizara a criterio de la Direccion de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los metodos de ensayo UNE 83.301:91, UNE 83.303:84 y UNE 83.304:84.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, ademas de la fecha de confeccion, letras y numeros. Las letras indicaran el lugar de la obra en el cual esta ubicado elh hormigón y los numeros, el ordinal del tajo, numero de amasada y el numero que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad minima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión sera de doce, con objeto de romper una pareja a los siete y seis, a los veintiocho días, quedando cuatro días de reserva.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado sera descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Direccion de Obra decidira si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuara según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metros cúbicos (100 m³) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 ml) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizara tal como se define en la Instrucción EHE-98 con una serie de ocho probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrían ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho días se dividirá la resistencia a los siete días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase R. Si la resistencia esperable fuera inferior a la del proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción EHE-98.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable al precio inferior en el Cuadro para la unidad de la que se trata.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego, será de aplicación lo indicado en los artículos 84, 88 y 89 de la Instrucción EHE-98 y sus Comentarios.

3.11 PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN PARA ANCLAJES

Los cambios de alineación, tanto horizontales como verticales, así como las piezas especiales tales como reducciones y tes de derivación de la red en planta, se anclaran mediante macizos de hormigón de la forma y dimensiones que se especifiquen en los anejos. La resistencia característica del hormigón será de 20 N/mm² a los 28 días.

En todos los hormigones, antes de su puesta en obra se colocará un plástico cubriendo la excavación de forma que el terreno no quede en contacto directo con el hormigón, a fin de evitar el ataque de los sulfatos.

La superficie de cimentación estará completamente limpia y seca.

Antes de la colocación de la armaduras y del encofrado, se extenderá una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor. Las armaduras tendrán, por encima de la capa de hormigón de limpieza, el espesor de recubrimiento indicado en los planos.

El hormigón será compactado por vibración, de manera que sea expulsado el aire y asegure el relleno de los huecos haciendo que el mortero fluya ligeramente por la

superficie. Los tipos de vibradores que se usen tendran que ser aprobados previamente por la Direccion de Obra. Se observarán todas las prescripciones del Artículo 70.2 de la vigente Instrucción de Hormigon Estructural, aprobado por Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre (EHE-98). Los vibradores se encuentran en marcha.

En tiempo frio se observarán todas las prescripciones del articulo 72 de la Instrucción de Hormigon Estructural (EHE).

La coronación del anclaje quedaran perfectamente horizontal, con las armaduras recubiertas perfectamente para que no sean atacadas por los diversos elementos del medio.

Antes de realizar el hormigonado de anclajes de las piezas especiales de la red de tuberias, se comprobará la correcta colocacion y sujeción de la pieza especial a la tuberia. Se dejará libre del hormigón de anclaje los extremos de la pieza especial con el fin de que no afecte al montaje o desmontaje de las tuberias.

3.12 CONSERVACIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN

El curado del hormigón, destinado a mantenerlo en el estado de humedad necesario para que adquiera un endurecimiento satisfactorio, debera realizarse con riegos de agua limpia y durante 7 dias como minimo.

En el procedimiento de curado por riegos de agua limpia, el hormigón se mantendra humedo el tiempo que se determine de acuerdo con las condiciones climatologicas.

No podra utilizarse el procedimiento de curado por recubrimiento sin la autorización previa de la Direccion de Obra. La composición o la marca y cantidad a emplear por unidad de superficie del producto que constituye el recubrimiento impermeable deberan ser aprobadas por la Direccion de Obra. El producto utilizado no debera ser perjudicial para el hormigón.

3.13 MORTERO

Para cada obra o parte de obra, la Direccion de Obra definira el peso y clase de conglomerante que tendra la mezcla por metro cubico de mortero.

El amasado de mortero se realizara por medios mecanicos, excepto cuando la Direccion de Obra autorice la ejecución a mano. En el caso de que se ejecute a mano, el conglomerante se mezclara en seco con la arena sobre una plancha horizontal.

El mortero empleado para las juntas, en caso de interrupcion del hormigonado, tendra en principio la siguiente composición por metro cubico: novecientos litros de arena, quinientos kilogramos de cemento y doscientos cincuenta litros de agua.

Esta dosificacion podra ser modificada de acuerdo con los resultados de los ensayos realizados y siempre con la conformidad de la Direccion de Obra.

Los morteros se colocaran en obra antes del comienzo del fraguado y antes de media hora a partir del momento del amasado. Se prohíbe totalmente el uso de morteros rebatidos.

3.14 ARMADURAS

Las armaduras para el hormigón armado deberán limpiarse cuidadosamente sin que queden señales de colamina, óxido no adherente, de pintura, de grasa, de cemento o de tierra, cumpliendo todas las prescripciones impuestas en los artículos de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, aprobado por Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre (EHE).

Una vez limpias las barras, se enderezaran o doblaran sobre plantillas en frío hasta darles la forma debida.

Las uniones y solapes de las armaduras se atenderán a lo especificado en la Instrucción EHE.

Las armaduras tendrán exactamente las dimensiones y formas proyectadas y ocuparán los lugares previstos en los planos de ejecución. Las desviaciones toleradas en la posición de cada armadura no deberá sobrepasar de un centímetro. Para obtener este resultado, se colocarán dentro de los encofrados, sujetándolas provisionalmente por medio de alambres o separadores comerciales.

Sobre las barras principales se ajustarán atadas con alambres las armaduras secundarias, previamente dobladas y limpiadas.

3.15 TUBERÍAS

3.15.1 EJECUCIÓN

No se efectuará apertura de zanjas en longitud mayor de la que permita la instalación de la tubería en un plazo máximo de 10 días, a efecto de evitar desprendimientos, encharcamientos y deterioro del fondo de la excavación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres mediante los correspondientes desagües en la excavación y si fuera necesario se sacará el agua con bomba.

La solera de las zanjas se compacta hasta el 95% del Próctor Normal.

Se tendrá especial cuidado en respetar las pendientes mínimas de las tuberías.

Los tubos y acoplamientos se tenderán a lo largo de la zanja y se procurará que la cantidad de tubos acopiados sea suficiente para una jornada de trabajo.

Antes de colocar los tubos se revisará el interior de cada uno eliminando todo objeto extraño.

Cuando se monte la instalación con altas temperaturas, la unión a puntos fijos o anclados debe realizarse en las horas más frescas del día para evitar dejar en tensión permanente la tubería con fatiga del material debido a la contracción.

Al término de la jornada de trabajo se taparan los extremos libres de la tubería para evitar la entrada de tierra, animales u objetos extraños que puedan obstruir la línea, se utilizarán bolsas de plástico o de papel, cubriéndolas con un poco de tierra.

Cuando la tubería deba instalarse en tramos inclinados, se asegurará la tubería contra posibles desplazamientos por medio de anclajes.

Cuando la tubería y piezas especiales (codos, conos de reducción, tes de derivación) estén colocadas, se procederá a la sujeción mediante los correspondientes bloques de anclaje de hormigón.

Los bloques de anclaje de hormigón se construirán de manera que no entorpezcan el manejo de los accesorios para el caso de averías y mantenimiento.

Es competencia de la Dirección de Obra realizar las pruebas fijadas en este Pliego. Previamente a la realización de la prueba se realizará una limpieza de cada sector.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales antes de su soldadura o tras ser soldados. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente, se tomarán las debidas precauciones para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Generalmente no se colocarán más de 100 metros de tubería sin proceder al punteado para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible, de los golpes. El tiempo entre apertura, colocación de tubería y cierre de las mismas podrá modificarse a juicio del Director de Obra.

Una vez montados los tubos y piezas se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados de forma tal que las juntas de las tuberías sean accesibles para su reparación.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

3.15.2 PRUEBAS

Se distinguirán dos tipos de pruebas, pruebas de fábrica y control de fabricación, y pruebas en obra.

Pruebas de fábrica y control de fabricación:

El Contratista deberá de aportar la documentación necesaria sobre los productos de fabricación, tales como resinas, estabilizantes, aditivos, en caso de discrepancia con la Dirección de Obra se podrían realizar las pruebas pertinentes:

- Examen de aspecto exterior.
- Pruebas de forma y dimensiones.
- Pruebas de estanqueidad.
- Prueba de rotura bajo presión hidráulica interior.
- Prueba de rotura por impacto.
- Prueba a tracción.
- Prueba a aplastamiento.
- Prueba de rugosidad.

Pruebas de obra: se realizan dos pruebas, una a presión interior y otra a estanqueidad.

a) Método para la pruebas de presión en tuberías

Las tuberías serán probadas a presión por tramos que no excedan de 500 m. La presión de prueba será de 0,75 PN. Si hay diferentes presiones, se probará por tramos compuestos de tubos de igual clase.

La presión se controlará de tal forma que la presión no sea inferior a 0,68 PN en ningún punto de la tubería.

Una vez purgado el aire, se procederá a llenar la tubería de agua. Se hará subir la presión en el tubo a una velocidad inferior a 1 kg/cm^2 . Alcanzada la presión de prueba se cortará la entrada de agua. Se mantendrá la tubería en esa situación durante 15 minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando el manómetro no alcance un descenso superior a $(0,075)^{0,5}$.

Si es superior, se corregirán las pérdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria dentro de un plazo prudencial que le conceda la Dirección de Obra.

b) Método de prueba de estanqueidad en tuberías.

Esta prueba debe realizarse para a red completa, sometiendo a la máxima presión estática previsible. Si por alguna causa justificada no fuese posible hacer esta prueba completa, se probará con tramos de igual timbraje y para la mayor de las siguientes presiones:

Maxima presión estática prevista en el tramo: 0,75 de PN o Pn

La prueba se realizará para la tubería o tramos de tubería en orden de servicio con todos sus elementos.

Llena y prugada la tubería, como en la prueba anterior se elevará la presión lentamente inyectando agua hasta alcanzar la presión de la prueba. Se anotará el tiempo y se comenzará a medir el agua que es necesario continuar inyectando para conseguir que la presión se mantenga en la de prueba.

La duración de la prueba de estanqueidad será de treinta minutos y la pérdida de agua en ese tiempo no debe superar $V = 0,12 \cdot (E(LD))$.

Si existen fugas pero no superan las pérdidas admisibles deben intentar corregirse, y si las pérdidas son importantes, según estime la Dirección de Obra, deberán corregirse.

3.16 PIEZAS ESPECIALES

Los collarines de toma que se colocarán en la tubería PVC sobre una perforación efectuada con taladro provisto de corona que impida la caída de la porción perforada al interior del tubo.

Si fuera necesario realizar alguna unión especial, se utilizarán piezas intermedias para conseguir dicha unión, previa autorización por parte del Director de Obra.

Las piezas de calderería irán ancladas mediante hormigón en masa del tipo H-200.

3.17 ACERO EN PERFILES Y CALDERERÍA

Los aceros utilizados cumplirán las prescripciones correspondientes de las Normas M, V y UNE 36080-90. Serán de calidad A-42 B.

Las chapas para calderería, carpintería metálica, puertas, etc., deberán estar totalmente exentas de óxido antes de la aplicación de las pinturas de protección o capa galvanizado correspondiente.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrias, fisuras y sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento.

Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar con buril o mueta, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

Toda la calderería quedara especialmente protegida contra la corrosión producida por el agua y terreno agresivos, mediante doble capa de pintura anticorrosiva.

Prueba de soldadura.

La Dirección de Obra reservara el derecho a fijar aquellas soldaduras de las que se desee se realicen ensayos radiograficos o ultrasonicos.

Todos los gastos derivados de las pruebas seran por cuenta del Contratista.

3.18 PINTURAS ANTICORROSIVAS

La superficie de las piezas a pintar debera tener un acabado Sa2 según la norma SIS-055900. El número de capas y espesor total para cada tipo de pinturas es el siguiente:

- Clorocaucho. Se aplicaran una capa de imprimacion y dos de acabado. El espesor total sera de 88 micras.
- Alquitrán – Epoxi. Se aplicaran dos capas de pintura. El espesor total sera de 300 micras.
- Epoxi de alto contenido en solidos. Se aplicara una capa de imprimacion adecuada para pinturas epoxi y dos de acabado. El espesor total sera de 300 micras.
- Esmalte sintético caliente. Se aplicaran dos manos de imprimacion y otras dos de acabado. El espesor total sera de 140 micras.

3.19 VÁLVULAS DE COMPUERTA

Son valvulas intercaladas en serie en la red con el objeto de poder aislar una subzona mientras el resto se mantiene al servicio.

Se instalaran valvulas de compuerta en los puntos indicados en los planos, asi como para la protección de ventosas, desagües e hidrantes.

Estaran constituidas por un cuerpo tubular con bridas de platina o de otro tipo desmontable, una camara de alojamiento de la compuerta, terminada por la cupula, una compuerta con forma de disco provista de una tuerca sobre la que actua el husillo, que a su vez se apoya sobre una anillo sin estriar, denominado tejuelo; el cierre del husillo se verificara mediante dos presas estopas, accionando el husillo por medio de un volante, que debe ser tambien desmontable, par dejar la valvula desprovista de medios de accionarla, cuando asi convenga.

El cuerpo, la tapa, e tejuelo y la prensa, seran de funcionamiento modular, asi como el disco, que ira guarnecido por ambas caras con aros de bronce. Los husillos sera de acero inoxidable y la compuerta de fundicion modular revestida de neopreno.

La protección que poseeran sera rilsa o epoxi interio y exterior. El asitn de cuerpo en la parte superior es inclinado para evitar depositos e incrustaciones.

Estan diseñados con purga en el fondo, antihielo y antiretencion de agua; poseeran tornillos embutidos y con las cabezas protegidas.

El Contratista entregara un grafico en el se representa la ley que relaciona el caudal y el tiempo de cierre para cada tipo de valvula, pudiendo en este caso ser rechazada si no fuese suficientemente lento y gradual a juicio facultativo del Director de Obra.

Cualquier tipo de valvula de compuerta escogida debera de tener la aprobación por escrito del Director de Obra.

3.20 CARRERTES DE DESMONTAJE

Son unos mecanismos que facilitan el desmontaje de la tubería donde se encuentran instalados.

Se instalaran adosados a las valvulas de compuerta. Estan constituidos de:

- Bridas de acero al carbono.
- Virolas de acero inoxidable.
- Tornillos y tuercas de acerp F-114, cincado y bañado en Cromo – Niquel.

Básicamente cuentan con dos cuerpos tubulares alojado uno de ellos dentro del otro, lo que permite un desplazamiento longitudinal. Ambos terminarán en una brida normalizada.

En la parte opuesta de estas bridas, la correspondiente al tubo exterior, se encuentra una brida y una contrabrida con un diseño especial que comprime una junta de neopreno.

Cualquier tipo de carretes de desmontaje escogido debera de tener la aprobación por escrito del Director de Obra.

3.21 DESAGÜES

El desagües comprende la conexión con la tubería, mediante reduccion si fuera necesario, o directamente con un codo ascendente. Todo ello esta protegido por una arqueta de hormigón prefabricado.

La salida del desagüe se orientara hacia la parcela en cuya red está colocado, salvo que exista un terreno inculto proximo, en cuyo caso se orientara hacia el.

3.22 VENTOSAS

La ventana comprende la conexión con la tubería, mediante reduccion si fuera necesario, o directamente con un codo ascendente. Todo ello esta protegido por una arqueta de hormigón prefabricado.

3.23 HIDRANTES

Se colocaran los hidrantes de las características descritas en el proyecto. El conjunto constara de los siguientes elementos:

- Un mecanismo de accionamiento de la válvula por husillo por colante incorporado en el hidrante.
- Un contador.
- Un limitador de caudal modulante. Se monta siempre aguas abajo del regulador de presión.
- Un tapon terminal de la boca de riego, provisto de cadena de doble acople hermetico, cerrable con candado.
- Un regulador de presión de resorte.
- Uncuentahoras para medición del tiempo que permanece abierta la válvula de paso de agua.

Se instalarán los hidrantes atendiendo a las siguientes características:

- Un elemento de derivación con salida de suficiente longitud para alcanzar, desde la profundidad a la que está localizada la tubería, el nivel del terreno.
- Una válvula de acero biembrado.
- Válvula de compuerta.
- Hidrante.

Todo el conjunto irá recogido en una arqueta de hormigón prefabricado que entregue descripción y planos de los distintos elementos que lo componen, con las curvas representativas de la ley de funcionamiento de la válvula de paso, regulador de presión, limitador de caudal y contador, en las maniobras de cambio de régimen hidráulico.

Los hidrantes deberán someterse a una serie de pruebas, que serán:

- Ajuste del regulador de presión.
- Ajuste del limitador de caudal.
- Fiabilidad del contador.

El mecanismo de regulación de presión y limitador de caudal, después de accionado, deberá lograr su estado de equilibrio en un tiempo no superior a 5 minutos.

Para que todo el lote sea aceptado, todos los hidrantes deberán superar las pruebas señaladas, además de las de estanqueidad y presión que se realizarán a todas las válvulas.

Una vez superadas todas las pruebas y después de ser tarados para cada prueba, deberán ser marcados para su identificación a la hora de colocarlos.

Los hidrantes deberán llegar sin ningún defecto debido a su transporte, y en las mismas condiciones en que se fabricaron.

3.24 VÁLVULA DE ALIVIO

La válvula de alivio se colocará en el colector de impulsión y desaguará al sistema general de desagüe, según se indica en los planos correspondientes. Dispondrá de los elementos para el desmontaje de la válvula.

3.25 VÁLVULA DE RETENCIÓN

La situación de las valvulas de retencion esta indicada en los planos del proyecto.

3.26 CAUDALÍMETRO

Para su puesta en obra se suministraran los manuales de instalacion, instrucciones y de operación y antes de la puesta en marcha debera estar presente un tecnico competente de la compañía suministradora, qu juzgue la idoneidad de la misma y se responsabilice de ella.

Los maeriales citados deberan quedar a disposición de la Propiedad.

El sensor se montará en posición vertical, en tuberia horizontal, a una distancia minima de $5 \cdot Di$ aguas arriba del sensor y de $3 \cdot Di$ aguas abajo del sensio, alejado de cualquier perturbación como, por ejemplo, valvulas de corte, cambios de direccion de tuberia, etc., siendo Di el diametro interior de la tuberia en la que se coloca el caudalímetro.

El potencial electrico del sensor se ajustara y debera ser igual al potencial electrico del liquido a medir.

La presion de prueba sera al menos 1,5 veces la presion nominal.

3.27 CALDERERÍA EN ESTACIÓN DE BOMBEO

Las tuberias de la estacion de bombeo seran metalicas, circulares, de las características y dimensiones indicadas en los planos del proyecto.

Seran de ejecución soldada, empleandose unicamente uniones embridadas en los contactos con valvulas y juntas.

La tuberia se construira en taller en tramos lo mas largos posible, compatibles con el transporte de obra.

Se construirá con acero calidad A-42b, con los emplazamientos y radios expresados en planos, todo protegido con galvanizado por lo que no se admitiran soldaduras posteriores a este tratamiento.

La Direccion de Obra se reserva el derecho a fijar aquellas soldaduras de las que se desee se realicen ensayos radiograficos o ultrasónicos.

Todos los gastos derivados de las pruebas seran por cuenta del Cotratista.

3.28 INSTALACIÓN DE GRUPO MOTOBOMBA

La instalacion del grupo de bombeo se realizara de acuerdo con el diseño realizado en este proyecto y atendiendo a las consideraciones que la Direccion de Obra haga durante el transcurso de las obras.

3.29 INSTALACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

La instalación de las placas solares se realizara de acuerdo al diseño realizado en el proyecto. Se tendra especial cuidado de que en su instalacion este toda la corriente electrica desconectada y las demas consideraciones sera responsabilidad de la Direccion de Obra.

3.30 PRUEBAS DE PARCELA

Una vez finalizada completamente la instalacion de todos los elementos que componen la cobertura enterrada para riego, cerradas las zanjas, se procedera a efectuar la prueba completa de funcionamiento de la red.

Antes de realizar las pruebas de presion, se procedera a la limpieza de las tuberias.

El contratista debiera proporcionar todos los elementos precisos para efectuar las pruebas. La Direccionde Obra podra comprobar si lo estima conveniente todos los equipos de medida o suministrar sus propios equipos.

El resultado de las pruebas, sea cal fuere, quedará reflejado en unas fichas elaboradas por la Direccion de Obra y que seran firmadas por ambas partes cuando finalicen.

3.31 LIMPIEZA DE OBRAS

Es obligación del Adjudicatario limpiar las obras y sus inmediaciones, de escombros, restos de materiales, etc., y de cualquier instalacion provisional una vez finalizado el cometido para el que se construyó. Estará obligado a adptar las medidas pertinente en cada caso para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Direccion de Obra y bajo las directrices y órdenes de ésta; coseguir la limpieza general de la obra a su terminación, retirando asimismo todo vestigio de instalaciones auxiliares.

3.32 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPESIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

En la ejecución de aquellos trabajos que sean necesarios y para los cuales no existan prescripciones expresas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se atendera a las buenas practicas de construccion y a la normativa que establezca de la Direccion de Obra, asi como lo ordenado en los Pliegos Generales de Prescripciones vigentes

4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de 3ª categoría.

4.2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

4.2.1. GENERAL

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos, que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

4.2.2. APERTURA DE HOYOS

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las indicadas por el Director de Obra. Las paredes de los hoyos serán verticales.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar, el menor tiempo posible, abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de las explosiones no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista.

4.2.3. TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO

El transporte se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de los postes con la caja del vehículo, queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos.

Se evitará las sacudidas bruscas durante el transporte.

En la carga y descarga de los camiones se evitará toda clase de golpes o cualquier otra causa que pueda producir el agrietamiento de los mismos.

Por ninguna razón el poste quedará apoyado de plano, siempre su colocación será de canto para evitar en todo momento deformaciones y grietas.

En el depósito en obra se colocarán los postes con una separación de éstos con el suelo y entre ellos (en el caso de unos encima de otros) con objeto de meter los estribos, por lo que se pondrán como mínimo tres puntos de apoyo, los cuales serán tacos de madera y todos ellos de igual tamaño; por ninguna razón se utilizarán piedras para este fin.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

Desde el almacén de obra se transportarán con carros especiales o elementos apropiados al pie del hoyo.

Se tendrá especial cuidado con los apoyos metálicos, ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los angulares que lo componen, dificultando su armado.

Los estribos a utilizar serán los adecuados para no producir daños en los apoyos.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

4.2.4. CIMENTACIONES

4.2.4.1. GENERAL

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con lo dispuesto por el Proyecto de Ejecución. Se empleará un hormigón de resistencia característica f_{ck} de 200 Kp/cm². En caso de preparación en obra la composición del mismo será la siguiente, por cada metro cúbico de hormigón:

- 200 Kg de cemento II/A.
- 1350 Kg de grava; tamaño máximo de árido: 40 mm.
- 675 Kg de arena seca.
- 180 l de agua limpia.

En este caso, el amasado del hormigón se hará siempre sobre chapas metálicas o superficies impermeables si se efectúa a mano, aunque preferentemente se utilizarán hormigoneras siempre que sea posible, procurando que la mezcla sea homogénea.

Al hacer el vertido el hormigón se apisonará al objeto de hacer desaparecer las coqueras que pudieran formarse. No se dejarán las cimentaciones cortadas, ejecutándolas con hormigonado continuo hasta su terminación.

Si por fuerza mayor hubiera de suspenderse el hormigonado, y quedara sin terminar, antes de proceder de nuevo a su reanudación se levantará la concha de lechada que tenga, con todo cuidado para no mover la piedra, siendo aconsejable el empleo suave del pico, en primer lugar, y posteriormente el cepillo de alambre con agua. A continuación se procederá a mojarlo con una lechada de cemento, e inmediatamente se reanudará de nuevo el hormigonado.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

En caso de utilizar apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

En caso de utilizar apoyos de metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10% como mínimo, a modo de vierte aguas.

En cualquier caso, se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a la arista del apoyo que tenga la toma de tierra.

4.2.4.2. Materiales

4.2.4.2.1. ARENA

Puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas ni orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.

4.2.4.2.2. PIEDRA

Podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia. El tamaño de árido deberá estar entre 1 y 5 cm.

Se prohíbe el empleo de revoltón, es decir, piedras y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. En los apoyos metálicos, siempre previa autorización del Director de Obra, podrá utilizarse hormigón ciclópeo.

4.2.4.2.3. CEMENTOS

El cemento será de tipo CEM II/A (Portland con adición) de resistencia característica 32,5 N/mm².

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico (II/A-P), o preferentemente, resistente a los sulfatos (SR).

4.2.4.2.4. AGUAS

Se empleará aguas de río o manantial, sancionadas como aceptables por la práctica, quedando prohibido el empleo de aguas de ciénagas.

Deben rechazarse las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, aceites o grasas.

4.2.5. ARMADO DE APOYOS METÁLICOS

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas.

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.

4.2.6. PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión de zinc fundido, según recomendación de la Norma UEFE 1.4.09.03

4.2.7. IZADO DE APOYOS

4.2.7.1. GENERAL

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

4.2.7.2. APOYOS DE HORMIGÓN SIN CIMENTACIÓN

El izado de estos apoyos se efectuará con medios metálicos apropiados.

Se prohíbe la utilización de este tipo de apoyos (sin cimentar) en terrenos con agua.

Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras.

A continuación se realiza la fijación del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedras formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm, aproximadamente, por debajo del nivel del suelo.

Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

4.2.7.3. APOYOS METÁLICOS O DE HORMIGÓN CON CIMENTACIÓN

Por tratarse de postes pesados se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo de izado pueda dañar las aristas o montantes del poste.

4.2.8. TENDIDO, EMPALME, TENSADO Y RETENCIONADO

4.2.8.1. HERRAMIENTAS

4.2.8.1.1. MÁQUINA DE FRENADO DEL CONDUCTOR

Dispondrá esta máquina de dos tambores en serie con acanaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor.

Dichos tambores serán de aluminio, plástico, neopreno o cualquier otro material que será previamente aprobado por el Director de Obra.

La relación de diámetros entre tambores y conductor será fijada por el Director de Obra.

La bobina se frenará con el exclusivo fin de que no siga girando por su propia inercia por variaciones de velocidad en la máquina de frenado. Nunca debe rebasar valores que provoquen daños en el cable por el incrustamiento en las capas inferiores.

4.2.8.1.2. POLEAS DE TENDIDO DEL CONDUCTOR

Para tender el conductor de aluminio-acero, las gargantas de las poleas serán de madera dura o aluminio en las que el ancho y profundidad de la garganta tendrán una dimensión mínima igual a vez y medida el diámetro del conductor.

No se emplearán jamás poleas que se hayan utilizado para tendidos en conductores de cobre.

Su diámetro estará comprendido entre 25 y 30 veces el diámetro del conductor. La superficie de la garganta de las poleas será lisa y exenta de porosidades y rugosidades.

No se permitirá el empleo de poleas que por el uso presenten erosiones o canaladuras provocadas por el paso de las cuerdas o cables piloto.

Las paredes laterales estarán inclinadas formando un ángulo entre sí comprendido entre 20 y 60 grados, para evitar enganches.

Las poleas estarán montadas sobre cojinetes de bolas o rodillos, pero nunca con cojinete de fricción y de tal forma que permitan una fácil rodadura. Se colgarán directamente de las crucetas del apoyo.

4.2.8.1.3. MORDAZAS

El Contratista deberá utilizar mordazas adecuadas para efectuar la tracción del conductor que no dañen el aluminio ni el galvanizado del cable de acero cuando se aplique una tracción igual a la que determine la ecuación de cambio de condiciones a 0oC. sin manguito de hielo ni viento.

El apriete de la mordaza debe ser uniforme, y, si es de estribos, el par de apriete de los tornillos deberá efectuarse de forma que no se produzca un desequilibrio.

4.2.8.1.4. MÁQUINA DE TRACCIÓN

Podrá utilizarse como tal la trócola, el cabrestante o cualquier otro tipo de máquina de tracción que el Director de Obra estime oportuno, en función del diámetro del conductor y de la longitud del tramo a tender.

4.2.8.1.5. DINAMÓMETROS

Será preciso utilizar dispositivos para medir la tracción del cable durante el tendido en los extremos del tramo, es decir, en la máquina de freno y en la máquina de tracción.

El dinamómetro situado en la máquina de tracción ha de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzca una elevación anormal en la tracción de tendido.

4.2.8.1.6. GIRATORIOS

Se colocarán dispositivos de libre giro con cojinetes axiales de bolas o rodillos entre conductor y cable piloto para evitar que pase el giro de un cable a otro.

4.2.8.2. MÉTODO DE MONTAJE

4.2.8.2.1. TENDIDO

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

El Contratista deberá ocuparse del estudio del tendido y elección de los emplazamientos del equipo y del orden de entrega de bobinas para conseguir que los empalmes queden situados, una vez tensado el conductor, fuera de los sitios que prohíbe el R.L.A.T.

Se tenderá siempre en bobina. El conductor se sacará de éstas mediante el giro de las mismas.

Las bobinas han de ser tendidas sin cortar el cable y sin que se produzcan sobrantes. Si en algún caso una o varias bobinas deben ser cortadas, por exigirlo así las condiciones

del tramo tendido, el Contratista lo someterá a la consideración del Director de Obra, sin cuya aprobación no podrá hacerlo.

Durante el despliegue es preciso evitar el retorcido del conductor con la consiguiente formación de cocas, que reducen extraordinariamente las características mecánicas de los mismos.

El conductor será revisado cuidadosamente en toda su longitud, con objeto de comprobar que no existe ningún hilo roto en la superficie ni abultamientos anormales que hicieran presumir alguna rotura interna. En el caso de existir algún defecto el Contratista deberá comunicarlo al Director de Obra, quien decidirá lo que procede hacer.

La tracción de tendido de los conductores será, como máximo, la indicada en las tablas de tensado definitivo de conductores que corresponda a la temperatura existente en el conductor.

La tracción mínima de tendido será aquella que permita hacer circular los conductores sin rozar con los obstáculos naturales tales como tierra, (que al contener sales, éstas se depositarían en el conductor, produciendo efectos químicos perjudiciales para el mismo), arbolado u otros.

El anclaje de las máquinas de tracción y freno deberá realizarse mediante el suficiente número de puntos que aseguren su inmovilidad incluso en el caso de lluvia imprevista, no debiéndose nunca anclar estas máquinas a árboles u otros obstáculos naturales.

La longitud del tramo a tender vendrá limitada por la resistencia de las poleas al avance del conductor sobre ellas. En principio puede considerarse un máximo de veinte poleas por conductor y por tramo; pero en el caso de existir poleas muy cargadas, debe disminuirse dicho número con el fin de no dañar el conductor.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramientos, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones, en particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

4.2.8.2.2. EMPALMES

El tendido del conductor se efectuará uniendo los extremos de bobinas con empalmes definitivos efectuados de forma adecuada a cada tensión. Dada su flexibilidad son válidos para el paso por las poleas de tendido.

Deberá tenerse especial cuidado en la elección del preformado, así como en su colocación, siendo preceptivo seguir las normas indicadas por el fabricante, prestando atención al sentido del cableado del conductor.

En la preparación del empalme deben cortarse los hilos de aluminio utilizando sierra y nunca con tijera o cizalla, cuidando de no dañar jamás el galvanizado del alma de acero y evitando que se aflojen los hilos mediante ligaduras de alambre adecuadas.

4.2.8.2.3. TENSADO

El anclaje a tierra para efectuar el tensado se hará desde un punto lo más alejado posible y como mínimo a una distancia horizontal de apoyo doble de su altura, equivalente a un ángulo de 150° entre las tangentes de entrada y salida del cable en las poleas.

Se colocarán tensores de cable o varilla de acero provisionales, entre la punta de los brazos y el cuerpo del apoyo como refuerzo, en los apoyos desde los que se efectúe el tensado. Las poleas serán en dicho apoyo de diámetro adecuado, para que el alma del conductor no dañe el aluminio.

4.2.8.2.4. REGULACIÓN DE CONDUCTORES

La longitud total de la línea se dividirá en trozos de longitud variable, según sea la situación de los vértices. A cada uno de estos trozos los llamaremos serie.

En cada serie el Director de Obra fijará los vanos en que ha de ser medida la flecha. Estos vanos pueden ser de regulación, es decir, aquellos en que se mide la flecha primeramente elegidos entre todos los que constituyen la serie y los de "comprobación", variables en número, según sean las características del perfil en los cálculos efectuados y que señalarán los errores motivados por la imperfección del sistema empleado en el reglaje, especialmente por lo que se refiere a los rozamientos habidos en las poleas.

Después del tensado y regulación de los conductores se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

4.2.8.2.5. RETENCIONADO

La suspensión de los conductores se realizará mediante de estribos de cuerda, o de acero forrados de cuero para evitar daños al conductor.

En el caso de que sea preciso correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, el desplazamiento nunca se hará a golpes. Primeramente se suspenderá el conductor, posteriormente se aflojará la grapa y finalmente se correrá a mano donde sea necesario.

4.2.9. REPOSICIÓN DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero, en caso contrario, todo lo cual será a cargo del Contratista, quien deberá también ocuparse de conseguir autorización para el uso del vertedero.

Todos los daños serán por cuenta del contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

4.2.10. NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203. Se señalará la instalación con el lema corporativo.

4.2.11. PUESTA A TIERRA

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con lo prescrito en el Proyecto de Ejecución y siguiendo las instrucciones dadas en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

4.3. MATERIALES

4.3.1. GENERAL

Los materiales empleados en la instalación serán suministrados por el Contratista, a no ser que se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares, caso de existir, o en el Contrato de Ejecución.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

4.3.2. APOYOS

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Norma UEFE 1.3.24.01. Levarán borne de puesta a tierra.

Los apoyos metálicos estarán contruidos a base de perfiles laminados de acero de entre los seleccionados en la Recomendación UNESA 6702 y de acuerdo con la Norma UNE 36531-1ª R.

4.3.3. HERRAJES

Todos estarán galvanizados.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Norma UEFE 1.3.26.01. En donde sea necesario adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la Recomendación UNESA 6617.

4.3.4. AISLADORES

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o amarre podrán ser del tipo polimérico o de vidrio, cumpliendo estos últimos las especificaciones de la Norma UEFE 1.3.21.01.

En cualquier caso el tipo de aislador será el que figure en el Proyecto de Ejecución.

4.3.5. CONDUCTORES

Serán los que figuren en el Proyecto de Ejecución, y deberán estar de acuerdo con la Norma UEFE 1.3.15.01.

4.4. RECEPCIÓN DE OBRA

4.4.1. GENERAL

Durante la ejecución de la obra, o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de

este Pliego de Condiciones y respetan lo dispuesto en el Proyecto de Ejecución. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad con la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

4.4.2. CALIDAD DE CIMENTACIONES

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión.

Si de los resultados se desprende que la resistencia característica es menor al 90% del valor solicitado, deberá demolerse la cimentación y volverse a ejecutar, corriendo por cargo del Contratista todos los gastos derivados de dicha acción, tanto de materiales como de mano de obra.

Si la resistencia característica es menor a la solicitada, pero mayor al 90% de éste último valor, la obra se aceptará, pero llevará aparejada una reducción en el precio equivalente a la reducción de la resistencia.

4.4.3. TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

4.4.3.1. DESPLAZAMIENTO DE APOYOS SOBRE SU ALINEACIÓN.

Si "D" representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a $(D/100) + 10$, expresada en centímetros.

4.3.2. Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

4.4.3.3. VERTICALIDAD DE LOS APOYOS.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2% sobre la altura de apoyo.

4.4.4. TOLERANCIAS DE UTILIZACIÓN

En caso de aisladores no suministrados por el Contratista, la tolerancia admitida de elementos estropeados es del 1,5%.

La cantidad de conductor a cargo del Contratista se obtiene multiplicando el peso del metro de conductor por la suma de las distancias reales medidas entre los ejes de los pies de apoyos, aumentadas en un 5%, cualquiera que sea la naturaleza del conductor, con objeto de tener así en cuenta las flechas, puentes, etc.

5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1 NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra, se abonarán a los precios del Cuadro de Precios afectados por los coeficientes de Contrata y de Adjudicación. Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los Planos y con las condiciones de Pliego y aptas para ser recibidas por la Dirección de Obras.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a los considerados como gastos indirecto quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil con un porcentaje máximo de 1% respecto al volumen de obra, así como las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes.

También serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios:

- La construcción de accesos de obra, pistas, etc., que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.
- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- Las indemnizaciones a la Administración y a tercero por todos los daños que cause con las obras y por la interrupción de los servicios públicos o particulares.
- Las catas para mejor definición de la infraestructura.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua, y sus consumos.
- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el periodo de construcción y durante el plazo de garantía.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y la limpieza general final de la obra para su recepción provisional.
- Los vertederos necesarios para el vertido de sobrantes, incluso habilitación, compra o indemnización y arreglo final del mismo.
- En el caso de que el Contratista no cumpliera con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

5.2 MEDICIÓN Y ABONO DE GASTOS DE REPLANTEO

Todos los gastos ocasionados por el replanteo de las obras, levantamientos taquimétricos y demás trabajos de topografía que sean necesarios serán por cuenta del Contratista.

5.3 MEDICIÓN Y ABONO EL DESPEJE Y DESBROCE

Se entiende por metro cuadrado de despeje y desbroce a la superficie en planta realmente desbrozada a una profundidad mínima de 20 cm, midiendo la longitud según el eje de la traza.

Se abonará por metro cuadrado, según el precio del Cuadro de Precios.

Solo se abonará la superficie ocupada por desmontes y terraplenes o las obligadas a desbrozar por el Ingeniero Director de las Obras. En el precio del desbroce se incluyen todas las operaciones del mismo, incluidos el talado de árboles, troceado, apilado y transporte de los productos a vertedero o al lugar indicado por el Director de las Obras.

5.4 MEDICIÓN Y ABONO DEL ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN

Se entiende por metro cuadrado de escarificado y compactado de soleras, a la superficie que corresponde a dicha unidad completamente terminada.

Se abonará según precio del Cuadro de Precios.

5.5 MEDICIÓN Y ABONO DE LA EXCAVACIÓN EN ZANJA

La excavación y tapado de zanjas se abonará por metro cúbico real ejecutado y medido en planos.

Los precios de excavación incluyen también el despeje y desbroce y limpieza del terreno, la carga y el transporte a vertedero, el extendido en vertedero o terraplen, (cuando fueran necesarios), la reposición o modificación de las servidumbres existentes para terminar completamente la unidad de obra y dejar el terreno en las mismas condiciones que al inicio de las obras.

Los trazados en planta por donde se efectuarán las zanjas se comprobarán o modificarán al efectuarse el replanteo de las obras y al pie de las diversas hojas figurará la conformidad del Ingeniero Director y del Contratista o de las personas en quienes deleguen estos. No se admitirá ninguna reclamación del Contratista sobre la longitud resultante que no esté basada en las hojas anteriormente citadas. Todas las mediciones posteriores serán por cuenta de la contrata.

No será de abono el exceso de excavación producido sobre las trazas señaladas en los planos. En la excavación en zanjas no será de abono la que sobrepase los taludes fijados en los planos y cuando no se especifique nada al respecto, se entenderá que dichos taludes son verticales.

Aunque en proyecto aparezcan porcentajes de medición de determinados tipos de excavación, en tierra o en roca, se entenderán esos porcentajes como una estimación pero en la ejecución de las obras se deberán fijar exactamente las cantidades reales de cada tipo, de modo que se abone justamente lo ejecutado. Para ello el Contratista deberá comunicar a la Dirección de Obra, en el momento de la excavación, la presencia de materiales que estime se deban abonar como roca y se midan en ese momento.

Los vertederos una vez agotados, se enrasarán y acondicionarán en las condiciones estéticas señaladas por la Dirección de Obra estando esta operación incluida como parte proporcional de la excavación correspondiente.

El Contratista no podrá exigir sobreprecio por la dificultad o por bajo rendimiento en la realización de la excavación.

5.6 MEDICIÓN Y ABONO DE ASIENTO DE TUBERÍAS

Los tramos en que sea necesaria la ejecución de un asiento de arena se medirán por metros cúbicos de material de asiento ejecutados al precio del Cuadro de Precios.

El precio incluye el rasanteo y compactación del fondo, extendido de la cama de arena, compactación de la misma, colocación y arriñonado de la tubería y tapado del resto de la zanja.

5.7 MEDICIÓN Y ABONO DE HORMIGONES

La medición de los hormigones, cualquiera que sea el tipo o dosificación de éste, se expresará en metros cúbicos y se calculará por procedimientos geométricos, tomando como datos las dimensiones que figuran en los planos, juntamente con las modificaciones que hubiera podido autorizar la Dirección de Obra durante la construcción.

Los volúmenes de hormigón originados por exceso de excavación no serán de abono excepto si hubiera sido previamente autorizada la sobreexcavación correspondiente.

En los casos de hormigones armados las armaduras se abonarán aparte y en la medición de aquellos no se descontarán los volúmenes ocupados por dichas armaduras.

El precio de los hormigones incluye los materiales, su fabricación, su transporte, puesta en obra, vibrado, curado y productos de curado, plástico para separar el hormigón del terreno y cuantas acciones debidamente autorizadas sean precisas para su puesta en obra.

A la vista de las resistencias reales obtenidas, con los áridos y sistema de fabricación, transporte y colocación del hormigón, el Ingeniero Director puede ordenar el aumento o la disminución en la dosificación de cemento en el hormigón.

El aumento de cemento será por cuenta del Contratista, siempre que no sea debido a que se trate de obtener un nuevo tipo de hormigón de características distintas a las especificadas en este proyecto, en cuyo caso el Ingeniero Director de la obra dictará las normas oportunas.

El precio de hormigón de limpieza se abonará donde haya sido precisa su utilización por existir armaduras que deban quedar limpias de barro o tierra del fondo de las excavaciones y en cualquier caso solo se abonará el volumen correspondiente a un espesor de 5 cm, salvo que la Dirección de Obra indicara otra cosa en algún punto determinado.

En caso de duda de aplicación de precios de hormigones se seguirá el criterio aplicado en las mediciones y valoración del presente proyecto.

Los elementos prefabricados de hormigón se abonarán por unidades instaladas a los precios estipulados en el Cuadro de Precios.

5.8 MEDICIÓN Y ABONO DE ENCOFRADOS

Los encofrados se medirán por metro cuadrado de superficie de hormigón realmente encofrada, medidos sobre planos. A tal efecto los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

El precio de los encofrados incluye los materiales, mano de obra y medios auxiliares empleados en la confección del encofrado así como las operaciones de encofrar y desencofrar. También están incluidos los elementos de rigidización, latiguillos, clavazón, soportes y los apeos y atirantados que resulten necesarios.

5.9 MEDICIÓN Y ABONO DE ARMADURAS

Se medirán y abonarán los kilogramos realmente empleados, de acuerdo con los planos del proyecto y con las modificaciones y despieces de detalle aprobados por la Dirección de Obra.

La medición del acero en armaduras se realizará por la suma de longitudes desarrolladas de las barras empleadas, clasificadas según sus diámetros, transformando las longitudes resultantes en kilogramos.

A tal efecto, el valor de la densidad del acero que se empleará en los cálculos será de $0,00785 \text{ kg/mm}^3$.

El precio del kilogramo de barra corrugada además del suministro del material, incluye los materiales que se empleen en la sujeción de las armaduras y el de todas las operaciones necesarias para confeccionarlas y colocarlas en la posición en que deban ser hormigonadas.

Los separadores, empalmes y el material desperdiciado en recortes se incluirán dentro de las mediciones de la unidad de obra, como un porcentaje del total.

5.10 MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS

Se entiende por metro lineal de tubería cualquier material y de diversos timbres y diámetros, la longitud correspondiente a estas unidades de obra, medida de proyección

horizontal, completamente colocada y probada de acuerdo con las condiciones del presente Pliego.

Se abonarán por metro lineal a los precios del Cuadro de Precios, estando incluido en dichos precios de adquisición de material, su transporte a obra, su colocación, juntas, anclajes de hormigón, piezas especiales no valoradas expresamente con todos sus accesorios y pruebas en fabrica y en zanja.

Se considerarán como parte de la junta, y por tanto no seran de abono, las piezas especiales, las bridas y las piezas de acoplamiento necesarias para pasar la brida a union de manguitos, a no ser que estan valoradas expresamente en el presupuesto, cualesquiera que sean su tamaño y numero.

El Contratista adoptará las medidas necesarias encaminadas para evitar la flotacion y movimiento de los tubos en la zanja con anterioridad al relleno de la misma. Cualquier averia originada por este motivo debera ser reparada por el Contratista y no sera de abono por parte de la Propiedad.

5.11 MEDICIÓN Y ABONO DE PIEZAS ESPECIALES

Los precios de los codos, tes de derivación, reducciones y tapones de fin de linea se abonarán por pieza completamente colocada, al precio del cuadro de precios. Los precios de tubos de acometida y piezas especiales necesarias para la colocacion de ventosas, desagües e hidrantes estan incluidos en las unidades correspondientes a cada uno de estos elementos.

5.12 MEDICIÓN Y ABONO DE ACEROS GALVANIZADOS

Se entiende por kilogramo de acero galvanizado el peso que corresponde a esta unidad, completamente elaborada y colocada en obra, de acuerdo con el presente Pliego de Prescripciones Técnica.

El peso a considerar sera el que corresponda a las medidas de los planos del proyecto, según peso teorico de catalogo incrementado en un 2%. Este incremento quedan incluidos los solapes constructivos, recortes, etc.

No sera de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores y otras causas, ejecute el Contratista.

En los precios del Cuadro de Precios se considerarán incluidas la soldadura, limpieza de la superficie, granallado, pinturas anticorrosivas, bridas, tornilleria y juntas, asi como la colocacion y demas trabajos necesarios para ejecutar el empotramiento de las partes metalicas donde fuera necesario.

5.13 MEDICIÓN Y ABONO DE TORNILLERÍA

La tornilleria, ademas de su protección por galvanizado, se encuentra incluida en el precio de la unidad a la que corresponda como parte proporcional de la misma.

5.14 MEDICIÓN Y ABONO DE ACEROS EN PERFILES Y CALDERERÍA

Se entiende por kilogramo de acero en chapa de calderería, esté galvanizado o no en el peso que corresponde a esta unidad, completamente elaborada y colocada en obra, de acuerdo con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

El peso a considerar sera el que corresponda a las medidas de los planos del proyecto, según peso teórico de catálogo incrementado en un 2%. En este incremento quedan incluidos los solapes constructivos, recortes, etc.

No sera de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores y otras causas, ejecute el Contratista.

En los precios del Cuadro de Precios, se considerarán incluidas la soldadura, limpieza de la superficie, granallado, pinturas anticorrosivas, bridas, tornillería y juntas, así como la colocación y demás trabajos necesarios para ejecutar el empotramiento de las partes metálicas donde fuera necesario.

5.15 MEDICIÓN Y ABONO DE PINTURAS ANTICORROSIVAS

La pintura anticorrosiva se encuentra incluida en el precio de la unidad protegida.

5.16 MEDICIÓN Y ABONO DE VÁLVULAS DE COMPUERTA

Se abonarán por unidades completamente colocadas y probadas, al precio del cuadro de precios.

5.17 MEDICIÓN Y ABONO DE CARRETES DE DESMONTAJE

Se abonarán por unidades completamente colocadas y probadas, al precio del cuadro de precios.

5.18 MEDICIÓN Y ABONO DE DESAGÜES

Se abonarán por unidades completamente colocadas y probadas, al precio del cuadro de precios.

5.19 MEDICIÓN Y ABONO DE VENTOSAS

Los precios de las ventosas por un lado, y los de sus arquetas protectoras por otro se encuentran reflejados en el Presupuesto Parcial correspondiente.

5.20 MEDICIÓN Y ABONO DE HIDRANTES

Se abonarán por unidades completamente colocadas y probadas, al precio del cuadro de precios.

5.21 MEDICIÓN Y ABONO DE LA VÁLVULA DE ALIVIO

Se medira por unidades colocadas y probadas y se abonará al precio del Cuadro de Precios N°1, según diametro y presión nominal.

El precio incluye el montaje, pruebas taradas en fábrica y en obra, juntas de acoplamiento a tuberías, así como tornillería y aparellaje eléctrico si los precisara.

5.22 MEDICIÓN Y ABONO DE VÁLVULAS DE RETENCIÓN

Se mediran por unidades colocadas y probadas y se abonarán a los precios de Cuadro de Precios N°1, según diametro y presión nominal.

Los precios incluyen el montaje, pruebas de fábrica y en campo, juntas de acoplamiento a tuberías y tornillería.

5.23 MEDICIÓN Y ABONO DE CAUDALÍMETRO

Se abonará por unidades colocadas y probadas al precio del Cuadro de Precios N°1, distinguiendo diámetros y presión nominal.

El precio incluye la adquisición y el montaje completo en panel, prueba de fábrica y en campo, presencia de técnico en puesta en marcha, juntas de acoplamiento a tubería y tornillería.

5.24 MEDICIÓN Y ABONO DE GRUPO MOTOBOMBA VERTICAL

El precio de unidad de bomba así como el de unidad de motor, incluye la adquisición, transporte, montaje, pintura, placas de asiento, tejadillo protector, unión entre ambos, así como las pruebas en fábrica y en asiento de bombeo una vez instaladas.

5.25 MEDICIÓN Y ABONO DE ACERO EN CALDERERÍA

Se medira por kg de acero de pieza completamente elaborada.

El peso a considerar será el que corresponda a las medidas de los planos del proyecto, según peso técnico del catálogo, incrementado en un 2%. Ese incremento incluye solapes constructivos, recortes, etc.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores y otras causas, ejecute el contratista.

El precio de Cuadro de Precios N°1, incluye la soldadura, limpieza de la superficie, granallado, pinturas anticorrosivas, bridas, tornillería y juntas, así como la colocación y demás trabajos necesarios para ejecutar el emplazamiento de las partes metálicas donde fuera necesario.

5.26 MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS ESPECIALES

Las obras especiales considerada en este proyecto se mediran en unidades completamente terminadas según se indica en los planos correspondientes, y se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto parcial correspondiente.

5.27 ENSAYOS

La Direccion de Obra podra ordenar los ensayos que estime convenientemente para la buena ejecución de las unidades de obra que considere oportunas. El Contratista debera poner de su cuenta todos los medios necesarios para la busqueda de un laboratorio adecuado. La Administracion podra exigir un certificado avalado por cualquiera de las casa de conocida solvencia internacional, sobre los resultados obtenidos en cada una de las pruebas.

Todos lo gastos ocasionado por las pruebas que la Direccion de Obra estime deban realizarse correran a cargo del Contrarista, incluidos los consumos electricos necesarios para la ejecución de las pruebas generales de la instalacion.

5.28 ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS

Si por rescision del Contrato o por otra causa cualquiera, fuera preciso valorar obras incompletas, se atendra el Contratista a la Tasacion que practique la Direccion Tecnica de la Obra, sin que tenga derecho a reclamacion alguna, fundada en la insuficiencia de precis o en la omision de cualquiera de los elementos que lo constituyen.

5.29 ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si alguna unidad de obra no se ejecutara debidamente con sujeción estricta a las condiciones del contrato, y fuese sin embargo admitida, podra ser recibida provisional, y aun definitivamente, en su caso, pero el contratista estará obligado a aceptar a rebaja que la Direccion de Obra aplique por este concepto, salvo en el caso de que prefiera demolerla y rehacerla a su costa, con arreglo a las condiciones del contrato, dentro del plazo de ejecución previsto.

5.30 ABONO DE OBRAS ACCESORIAS

No tendra derecho el Contratista al abono de obras ejecutadas sin orden concreta de la Direccion Facultativa. Las obras accesorias y auxiliares ordenadas al Contratista se abonarán a los precios de la Contrata, so bien son aplicables con la rebaja correspondiente a la bonificacion hecha en la adjudicación. Si contienen material o unidades de obra no previstas en el Prpyecto y, que por tant, no tienen precio señalado en el Presupuesto, se determinará previamente al correspondiente precio contradictorio entre la Propiedad y el Contratista. Si éste ejecuta las obras sin haberse cumplido este requisito previo, debera conformarse con la tasacion que efectue la Direccion Tecnica de las Obras.

No seran de abono aquellos caminos o accesos que el contratista realice para su mayor comodidad en la ejecución de las obras.

5.31 VICIOS O DEFECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Cuando la Dirección Técnica de las Obras presumiese la existencia de vicios o defectos de construcción, sean en el curso de la ejecución de las obras o antes de su recepción definitiva, podrán ordenar la demolición y reconstrucción de la parte o extensión necesaria. Los gastos de estas operaciones serán por cuenta del Contratista cuando se confirmen los vicios o defectos supuestos.

5.32 RECLAMACIONES

En el caso de que el Contratista Adjudicatario formule reclamaciones contra valoraciones efectuadas por la Dirección Técnica de las Obras, ésta pasará dichas reclamaciones con su Informe de la Propiedad, quien, previos los asesoramientos que estime oportunos, resolverá como considere conveniente. Contra la resolución de la Propiedad, caben los recursos propios de la vía Administrativa.

5.33 OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

En la ejecución de aquellas fabricas y trabajos que sean necesarios y para los cuales no existen prescripciones consignadas expresamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se atenderá a las buenas prácticas de la Construcción y a las Normas de la Dirección de Obras, así como a lo ordenado en los Pliegos Generales de Prescripciones vigentes.

5.34 MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO

Si antes de iniciar las obras o durante su ejecución la Propiedad acordase introducir en el proyecto modificaciones que impongan aumento o reducción y aun supresión de las cantidades de obra o materiales previstas en el presupuesto, éstas serán obligatorias para el Contratista abonándosele en caso de aumento a los precios contratados no teniendo derecho en caso de reducción o supresión a la indemnización alguna.

5.35 MATERIALES SOBANTES

La propiedad no adquiere compromiso alguno ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

5.36 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del contratista los gastos de construcción, remoción o retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares, a excepción de los expresamente indicados en proyecto, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación, durante el plazo de su utilización, de desvíos provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados cuya construcción responda a conveniencia del Contratista, los de conservación durante el plazo de toda clase de desvíos prescritos en el Proyecto y ordenados por la Dirección de las Obras que no se efectúen aprovechando carreteras existentes, los de conservación de desagües, los

de suministros, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación, los de montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas, los de instalación y conservación del laboratorio a pie de obras, los de construcción de caminos necesarios para la ejecución de las obras, no incluidos en el presupuesto.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determine el correspondiente Pliego de Clausulas Administrativas Particulares, así como todos los gastos originados por los ensayos de material y de control y pruebas de ejecución de las obras y equipos que se especifiquen en este Pliego.

En los casos de resolución de Contrato, cualquiera que sea la causa que los motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares o de los elementos no utilizados en la ejecución de las obras.

5.37 GASTOS DIVERSOS DE CUENTA DE LA CONTRATA

El Contratista tendrá obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro adecuado de agua y saneamiento tanto por las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin.

Será también de cuenta del Contratista el suministro de energía eléctrica, quien deberá establecer, a su costa, los generadores o las líneas eléctricas, subestaciones, transformadores, etc., que estime necesarios durante la ejecución de las obras.

Correrán también a cargo del Contratista la construcción de los caminos de obra necesarios para la ejecución de la misma, excepto los que explícitamente están estudiados y valorados en este Proyecto.

Igualmente ejecutará a su costa las edificaciones de carácter industrial y sanitario y las que requieren los medios auxiliares de las obras.

Será de cuenta del Contratista mantener provisionalmente durante las obras y reponer a su finalización las servidumbres que se afecten, como teléfono, líneas eléctricas, abastecimiento de agua, saneamiento, pasos, etc.

Serán de cuenta del Adjudicatario de las obras, el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos o indirectos que ocasione en las infraestructuras de comunicación debiendo reponerlos a su costa.

5.38 COSERVACIÓN DE LA OBRA DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de conservación de las obras durante el plazo de garantía. Durante todo este tiempo las obras deberán estar en perfectas condiciones, cuestión indispensable para la recepción definitiva de las mismas.

Estos trabajos de conservación, durante el año de garantía, comprenden:

1. La contratación de una empresa electromecánica con dedicación parcial a las obras en tiempo y duración que la Dirección de Obra considere conveniente. Dicho personal será monitor del que a tales efectos designe la Propiedad para continuar la explotación de las instalaciones.
2. El personal preciso para las operaciones de conservación del que se dispondrá durante todo el tiempo designado como plazo de garantía.
3. Materiales (aceites de engrase, fundibles, material eléctrico, etc.) de mantenimiento de las instalaciones.
4. Reparaciones y reposición de las instalaciones deterioradas (tubos, válvulas, etc.) en un plazo máximo de 48 horas.
5. Trabajos necesarios de conservación y aspecto estético de todo el sistema (pintura, limpiezas, etc.).

6. DISPOSICIONES GENERALES TÉCNICAS APLICABLES

6.1 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regira en union con las disposiciones de carácter general y particular que se señalan a continuación.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado de 31 de Diciembre de 1970 (PGAG).
- Instrucción de Hormigon Estructural (EHE) , aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio.
- Reglamento de normas UNE de aplicación en el Ministerio de Obras Publicas y Urbanismo.
- Ley de Relaciones Laborales y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrón-obrero, asic omo cualquier otra de carácter oficial de que dicte.
- Real Decreto 1725/1984, de 18 de Julio, por el que se modifican el Reglamento de Verificaciones electricas y Regularidad en el suministro de Energia y el Modelo de Poliza de abono para el suministro de Energia electrica y las Condiciones de Caracter general de la Misma.
- Ley de Ordenacion y Defensa de la Industria Nacional.
- Pliego de Prescripciones tecnicas Generales para tuberias de abastecimiento de aguas de 29 de Julio de 1994.
- Normativa de Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo, modificada el 29 de Enero de 2010.
- REAL DECRETO 982/87, de 5 de junio, por el que se modifica el reglamento general de contratacion del estado.
- Pliego de Prescripciones Tecnicas generales para tuberias de abastecimiento de poblaciones. O.M. de 15 de Septiembre de 1986.
- Real Decreto 824/1988, de 15 de julio, por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EH-88) y la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado a pretensado (EF-88).
- ORDEN DE 21 DE DICIEMBRE DE 1995 por la que se establecen los Criterios para la Realizacion de Control de Produccion de los Hormigones fabricados en central.
- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo (MOPTMAA).
- Normas para la redaccion de Proyectos de abastecimiento de agua y Saneamiento de poblaciones (Diciembre de 1976).
- Instrucción Tecnica Complementaria de Lineas de Alta Tension.
- Ley 10/1998, de 2 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de La Rioja.
- LEY 2/2000, de 31 de mayo, de modificación de la Ley 5/1995, de 22 de marzo, de Protección de la Fauna y su habitat.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y gaantia de seguridad en Centrales Electricas subterranas y Centros de Transformación.
- Reglamento electrotecnico de Baja Tension (Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre)

- Normas de la compañía eléctrica IBERDROLA S.A.
- Recomendaciones de las normas UNE y CEI IEC sobre materiales y trabajos de montaje.

Si se produce alguna diferencia de grado entre los terminos de una descripción de este Pliego y los de otra descripción análoga contenida en las Disposiciones Generales será de aplicación la más exigente.

Si las prescripciones refeidas a un mismo objeto fueran conceptualmente incompatibles o contradictorias, prevalecerán las de Pliego sobre las Disposiciones Generales citadas, salvo autorización expresada por escrito del Ingeniero Director de Obras.

7. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

7.1 FUNCIÓN GENÉRICA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS

La función genérica de la Dirección Facultativa de las obras es la dirección, vigilancia y coordinación de los trabajos comprendidos en la obra con autoridad técnica legal completa. Esta autoridad es extensiva tanto a la obra en sí, como a las obras e instalaciones complementarias e incluso a las personas o medios que intervengan en la obra directa o indirectamente, siempre que estén ubicados en la obra o relacionados directamente con ella (subcontratista, suministradores, proveedores, etc.).

La Dirección Facultativa podrá disponer la sustitución por otros, de los empleados, trabajadores o empresas subcontratistas que por su actitud entorpezcan de cualquier forma, el desarrollo normal de las obras.

7.2 REPRESENTANTE DEL ADJUDICATARIO

Una vez que se adjudican las obras, el Adjudicatario designará una persona con titulación de Ingeniero Superior, con poder y dedicación suficientes (con un mínimo de 3 horas diarias) a juicio de la Dirección Facultativa, que asumirá la dirección de los trabajos y lo representará. Deberá residir en la población en la que se realicen las obras o en otra próxima y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento de la Dirección Facultativa, dándole cuenta de la persona que le sustituya en su ausencia, la cual deberá tener titulación y dedicación similares.

Será obligación del representante del Adjudicatario asistir a reuniones que, para asuntos relacionados con la obra, convoque la Dirección Facultativa.

7.3 OFICINA DE DIRECCIÓN DE OBRA

El Adjudicatario habilitará en la obra una oficina debidamente acondicionada como lugar de trabajo de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la que existirá una mesa o tablero adecuado en el que pueda extenderse y consultarse planos.

Además dispondrá como mínimo de los siguientes medios auxiliares de escritorio: calculadora, panel de corcho de 2x15 cm, pizarra plástica de 1 x 1 m, grapadora, perforadora, rotuladores de 6 colores, bolígrafos, lápices, paralex, cartabones, etc. así mismo, se dispondrá de un armario para guardar los cascos y ropa usada por la Dirección Facultativa. Cuando ésta lo estime necesario se colocará teléfono.

En esta oficina, el Adjudicatario tendrá siempre una copia de todos los documentos del proyecto, así como de los planos de obra complementarios o sustitutivos de los de Proyecto y de los de montaje debidamente firmados y autorizados por la Dirección Facultativa para su ejecución y de las muestras de materiales que le hayan sido exigidas.

Los costes de todo lo anteriormente expuesto serán considerados como gastos generados de la obra, por tanto no devengarán coste adicional alguno.

7.4 LIBRO DE CONTROL DE OBRA

En la oficina de dirección de obra existirá también un libro de Control de Obra facilitado por la Dirección Facultativa y estará en todo momento a disposición de la misma, de la Propiedad y del Adjudicatario.

La Dirección Facultativa utilizará ese libro para dar por escrito las órdenes que estime oportunas, así como para el control de la obra.

El Adjudicatario deberá utilizarlo haciendo las anotaciones correspondientes en los siguientes casos:

- Para pedir aclaraciones sobre cualquier duda surgida de la interpretación del Proyecto.
- Para solicitar la introducción de variaciones en obra respecto a los materiales soluciones previstas.
- Cada vez que se prevea una variación en el presupuesto contratado.
- Cuando la Dirección Facultativa mande Anotar las incidencias o controles de trabajos realizados por la Administración.

La ausencia de anotaciones en el libro implica que hasta ese momento no han surgido ninguna duda o imprevisto en la obra.

El libro constará de juegos triplicados de hojas numeradas. El original quedará siempre en el libro, mientras que las copias serán recogidas en cada anotación, por la Dirección Facultativa y por el Adjudicatario.

Cualquier intento de manipulación fraudulenta del Libro de Control, será causa suficiente de rescisión de Contrato.

7.5 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO

7.5.1 ANTES DEL COMIENZO DE LA OBRA

En la documentación que presente el Adjudicatario deberá quedar reflejado como mínimo lo siguiente:

- Cualificación profesional y cargo del personal que interviene en la obra.
- Medios mecánicos y técnicos a disposición de la obra.
- Seguros de obra que se indican en este Pliego de Condiciones.
- Acreditación de inscripciones en la Seguridad Social.
- Plan valorado de la obra.
- Nombramiento de Técnicos de Seguridad en la obra.
- Pólizas de seguros que más adelante se indicarán.
- Documento de calificación empresarial o equivalente.
- Valoración de mano de obra.
- Autorización de vertido de escombros.

7.5.2 DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

7.5.2.1 Planos de montaje

El Adjudicatario está obligado a presentar, antes de comenzar, los planos de montaje de las instalaciones u obras que vaya a realizar. Se entienden como planos de montaje los que sean necesarios para que los operarios puedan realizar perfectamente la instalación con ellos.

Estos planos comprenderán vistas adecuadas y convenientemente dimensionados. Se presentarán a la Dirección Facultativa cuatro copias: una para la Propiedad, para la obra, para el Adjudicatario y para la Dirección Facultativa.

Cualquier trabajo realizado por el Adjudicatario que haya sido hecho sin la aprobación del plano de montaje por la Dirección Facultativa, será responsabilidad del Adjudicatario, estando obligado a demoler a su costa lo que la Dirección Facultativa considere inadecuado para el resto de la obra.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de paralizar las correspondientes unidades de obra para las cuales no se hubiera presentado plano de montaje. De la demora que de ello se derive será responsable únicamente el Adjudicatario.

7.5.2.2 Muestras de materiales

El Adjudicatario presentará muestra de los materiales que vayan a usarse o de aquellos otros que se lo solicite la Dirección Facultativa.

7.5.2.3 Catálogos o información técnica de los materiales a emplear

El Adjudicatario está obligado a presentar los documentos, que relativos a las características técnicas y/o de funcionamiento y de instalación, le sean pedidos por la Dirección Facultativa; en otro caso la Dirección Facultativa se reserva el derecho de rechazar esos materiales aunque hayan sido adquiridos por el Adjudicatario y figure en el proyecto.

7.5.2.4 Valoraciones o estimaciones de costos

El Adjudicatario, a petición de la Dirección Facultativa, deberá presentar estimaciones económicas que permitan, durante el transcurso de la obra, tener un conocimiento detallado de los que supondrán el coste final y total de las obras proyectadas con las modificaciones que se vayan introduciendo o que se prevean que vaya a ser necesario introducir.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de no conformar las certificaciones de obra hasta que el Adjudicatario no presente las anteriores valoraciones.

7.5.3 AL FINALIZAR LA OBRA

Previamente a la recepción provisional de la obra, el Adjudicatario deberá presentar una colección COMPLETA Y ACTUALIZADA de los planos y catálogos en castellano y

por triplicado en los que quede suficientemente reflejada la obra realizada. Además presentará la documentación que le indique la Dirección Facultativa relativa a instrucciones de mantenimiento, uso y conservación.

La no presentación de la documentación final implicará la imposibilidad de realizar la recepción provisional con la consecuencia que de ellos se deriven.

7.6 VISITAS A LA OBRA

El adjudicatario velará para que la obra no sea visitada por personas ajenas a la misma y arbitrará los medios que considere oportunos para ese fin.

El Adjudicatario sin embargo, no pondrá reparos al acceso de la Propiedad a la obra, siempre que con ello no se derive perjuicio para la misma en cuyo caso podrá exigir que la Propiedad asista cuando lo ordene la Dirección Facultativa y acompañada de ésta.

Cualquier observación técnica que pueda derivarse de estas visitas de la Propiedad, deberá ser hecha al Adjudicatario a través de la Dirección Facultativa.

En consecuencia, los trabajos que realice el Adjudicatario indicados por la Propiedad pero sin haber sido aprobados por la Dirección Facultativa, serán de exclusiva responsabilidad del Adjudicatario.

7.7 COMIENZO DE LAS OBRAS

La comprobación del Replanteo tendrá lugar antes de los 15 días siguientes a la firma del Contrato.

La Dirección Facultativa fijará la fecha exacta del Acta de Replanteo de las obras con 5 días de antelación, no pudiéndose comenzar antes de esa fecha.

El Adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los 15 días siguientes al acta de replanteo.

Dicha fecha se consolidará como la de comienzo de obra por todos los efectos de planificación.

El Adjudicatario no podrá alegar daños y perjuicios por los retrasos en el inicio de las obras que pudieran originarse por motivos ajenos a él, excepto si el retraso es superior a 1 mes y la responsabilidad del mismo fuera debida a la Propiedad.

7.8 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Adjudicatario habrá de realizar la obra completa objeto de este Proyecto, salvo causa de fuerza mayor, en el plazo que se fije en el Contrato contanto a partir de la fecha del Acta de Replanteo. No obstante lo anterior, el Adjudicatario podrá reducir el plazo de duración de las obras contando con la aprobación previa de la Dirección Facultativa y de la Propiedad.

Para que un retraso en la ejecución pueda ser admitido sin penalización, serán exigibles:

Escrito con acuse de recibo de la Propiedad o de la Dirección Facultativa, indicando la fecha y el motivo alegado para incurrir en demora de plazo.

Certificado de la Dirección Facultativa expresando claramente que la demora producida se debe a causa de fuerza mayor.

En ningún caso se aceptarán como causas de fuerza mayor las siguientes:

La falta o dificultad de encontrar operarios o materiales de sus proveedores. Esto no será de aplicación en el caso de que los proveedores puedan demostrar una causa de fuerza mayor y sea aceptada como tal por la Dirección Facultativa. No será eximente el hecho de que los materiales proyectados estén definidos de una determinada marca comercial ya que el Adjudicatario al presentar su oferta deberá haber comprobado que con los plazos dados por esa empresa le es posible cumplir el plazo de ejecución de la obra y por lo tanto acepta la penalización correspondiente aun en el caso de incumplimiento de plazo de esa empresa a la cual, su vez podrá exigir responsabilidades.

Si el Adjudicatario considera que con el plazo de entrega indicado por los fabricantes, no va a poder cumplir el plazo de terminación de obra que se indique en las Bases del Concurso, deberá hacerlo constar así en su oferta indicando las causas que puedan originar esa demora.

La realización de reformas o ampliaciones propuestas por la Propiedad, que sean comunicadas a través de la Dirección Facultativa con antelación suficiente y que no excedan del 20% sobre el total del Presupuesto de Ejecución por Contrata, siempre y cuando no se dé alguna circunstancia de causa mayor para el suministro de materiales.

Toda variación de la obra, superior al porcentaje señalado, deberá ser objeto de acuerdo expreso entre los contratantes en cuanto a plazo, manteniéndose no obstante, el contrato para el resto de la obra.

Los paros laborales internos en la Empresa de Adjudicatario y que no sean, al menos, de todo su sector.

El plazo de ejecución de las obras es de 2 MESES después ateniéndose a lo que en el momento de la contratación determines el Pliego de Cláusulas Particulares.

7.9 CURSO DE LAS OBRAS Y RÉGIMEN DE PRIORIDAD

Con anterioridad a la firma del acta de replanteo, el Adjudicatario presentará a la Dirección Facultativa un plan de ejecución de obra en el que deberá quedar claramente reflejado:

- Plazo total de ejecución de la obra que deberá coincidir con el indicado en el proyecto o en la licitación.
- Descomposición en plazos parciales de todas las actividades o gremios intervinientes en la obra.
- Número de gremios que trabajará en cada uno de los plazos parciales.
- Coste unitario de cada uno de los plazos parciales.

- Compromiso escrito de los proveedores de cumplimiento de los plazos acordados en relación a los materiales que se van a instalar en la obra.

Con objeto de llevar un mejor control del cumplimiento del plan, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de adoptar las medidas que considere oportunas para comprobar “in situ” el estado de fabricación de los materiales que van a intervenir en la obra, haciendo repercutir al Adjudicatario los gastos que esas gestiones (visitas a las fábricas, etc.) originen.

Será potestativo de la Dirección Facultativa señalar la forma de ejecución de las obras y su orden de prelación, pudiendo dar prioridad al desarrollo de unas parcelas con respecto a las otras por el simple hecho de que a su juicio se considere más urgente su realización.

No obstante, si el Adjudicatario considera que la orden dada por la Dirección Facultativa para el comienzo inmediato de una unidad de obra, puede ocasionar futuros defectos en ella o en otra parte de la misma, deberá hacerlo constar en el Libro de Control antes de ejecutarla, entendiéndose a todos los efectos que el Adjudicatario la realiza sin haber puesto objeción escrita, se hace único responsable de los posibles defectos que pudieran aparecer con posterioridad.

Si alguna de estas decisiones supusiera un cambio notorio en el desarrollo del plan de obra en vigor, deberá ser notificada por el Adjudicatario con 5 días de antelación. El plan de obra y los plazos parciales serán los que figuren en el anexo de Contrato, salvo modificación.

7.10 PLAZOS PARCIALES

Para un mejor control de la marcha de la obra, la Dirección Facultativa podrá establecer plazos parciales a cuyo vencimiento se comparará la obra realmente ejecutada a origen con la prevista en el plan de obra (simulación de certificaciones anticipadas).

7.11 SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS

El incumplimiento del plazo total y de los parciales podrá a juicio de la Dirección Facultativa, ser sancionado con una penalización de CIENTO CINCUENTA EUROS (150 €) por día NATURAL de demora.

Esta penalización quedará invalidada y no se impondrá cuando concurren causas de fuerza mayor en el retraso o no sean debidas al Adjudicatario; estas causas se comunicarán inmediatamente a la Dirección Facultativa, que se personará en la obra y dejará reflejada la causa de la demora en el libro de órdenes.

En el supuesto de impago de estas sanciones, previo su justificación, la Propiedad podrá hacerlas efectivas con cargo a la retención de las certificaciones y la fianza o deduciéndolas de certificaciones posteriores.

En el caso de que la cuantía de la sanción ascendiera a una cantidad equivalente al setenta y cinco por ciento (75%) de la fianza definitiva, la Propiedad podrá rescindir unilateralmente el Contrato.

7.12 ACOPIO DE MATERIALES

El Adjudicatario adoptará las medidas oportunas para tener acopiados todos los materiales y maquinaria precisos para la ejecución de la obra, al objeto de garantizar, no solo el plazo de terminación, sino de que pueda alegar escasez, falta de materiales o elevación de precio de los mismos de la mano de obra.

Si en el Contrato de Adjudicación así se especifica, la Propiedad abonará a cuenta del acopio de materiales, la cantidad que allí se indique.

En garantía de la materialización de las cantidades entregadas a cuenta para la compra de materiales, el Adjudicatario entregará aval bancario suficiente a juicio de la Propiedad. El Adjudicatario si lo desea, podrá ir reduciéndolo en la cifra correspondiente a los materiales que hayan sido instalados, previa certificación de la Dirección Facultativa, acreditativa de dicha materialización.

7.13 ALCANCE DE LOS PRECIOS

La valoración de los precios unitarios se hará de acuerdo a los cuadros de precios en letra y descompuestos que figuren en el proyecto, entendiéndose que:

- El concepto “material” comprende el coste del material completo puesto a pie de obra valorado al precio que le pueda costar al Adjudicatario, o sea una vez descontado del precio de tarifa oficial el correspondiente descuento comercial.
- El concepto “mano de obra” comprende el coste de la mano de obra necesario para la realización COMPLETA de esa unidad de trabajo, incluyendo por tanto, cualquier tipo de gravamen que afecte a los operarios (sueldos, horas extra, seguridad social, etc.).
- El concepto “maquinaria”, incluye la expresada en cada precio y que sea necesaria para la completa realización de la unidad, así como aquella otra que, bien por cambios de criterios constructivos o bien por la propia organización de la Empresa Adjudicataria y otros motivos, sea necesaria y/o se utilice. También incluye todo tipo de seguros, piezas, combustible, energía eléctrica, agua, etc., que asegure el correcto funcionamiento en las debidas condiciones de seguridad de la maquinaria o máquina-herramienta que se use.
- El concepto “varios”, comprende los elementos necesarios para la correcta ejecución de la unidad y que no estén expresamente nombrados.
- El concepto “parte proporcional...”, corresponde a un porcentaje estimado de ciertos elementos integrantes de la unidad, e hincados en su texto.
- El concepto “costos indirectos” comprende el coste de todos aquellos otros conceptos diferentes a los anteriores que afecten a esa unidad de obra, tales como: transporte, canones, gruas, acarreo, pintura, pruebas, maquinaria auxiliar, impuestos de cualquier tipo, señalizaciones, o cualquier otro no especificado y que sea necesario, de tal forma que la suma de los conceptos anteriores suponga el coste de la unidad de obra TOTALMENTE acabada y en condiciones de PERFECTO funcionamiento.
- La suma de estos costes extendidos a todas las unidades de la obra constituye el concepto “Presupuesto de Ejecución Material”. En el caso de que en el Proyecto no figure una justificación de precios, el precio unitario que figure en el

presupuesto equivaldría a todos los efectos, a la suma de los tres conceptos anteriores.

- El concepto “gastos Generales” comprende todos los gastos que de forma indirecta repercuten sobre el coste del conjunto de unidades de obra y que no hayan sido explícitamente incluidos en los conceptos anteriores.
- El concepto “beneficio Industrial” comprende el coste que se carga a la obra como beneficio industrial del trabajo realizado por el Adjudicatario.
- La suma del Presupuesto de Ejecucion Material más los Gastos Generales y Beneficio Industrial, además del impuesto vigente IVA (18%), supone el Presupuesto de Ejecucion por Contrata de la obra.

7.14 ABONO DE LA OBRA EJECUTADA

El Adjudicatario tendrá derecho al abono de las unidades de obra realmente ejecutadas, según conformidad por parte de la Dirección Facultativa de las mediciones correspondientes, de acuerdo a los criterios de medición y valoración establecidos en el Presente Proyecto.

Los precios unitarios de abono serán los correspondientes que figuren en el Cuadro de Precios N°1 (o en su defecto, los que figuren en el Presupuesto) afectados, si existe, del coeficiente de baja de subasta y a los que se aplicarán los porcentajes que figuren en el proyecto para Gastos Generales y Beneficio Industrial.

Si la Adjudicación se hubiera hecho por concurso restringido o similar en el que el Adjudicatario hubiese presentado sus precios unitarios, esos mismos precios serán los que figuren en las certificaciones.

El Adjudicatario confeccionará y presentará valoraciones mensuales.

Las mediciones se realizarán siguiendo el criterio y orden impuesto en los documentos de este Proyecto y las indicaciones formales recibidas en la Dirección Facultativa, quien a su vez, si procede dará la conformidad en un plazo máximo de 10 días. Se entenderá que la valoración presentada es conforme ante la Propiedad, si no se ha recibido ninguna contestación por parte de la Dirección Facultativa en ese plazo. En caso de disconformidad y en ese mismo plazo, la Dirección Facultativa indicará las correcciones que considere necesarias.

Para el abono del importe de las certificaciones, deberán ser firmadas por el Adjudicatario y conformadas por la Dirección Facultativa.

Las certificaciones tendrán el carácter de pagos a buena cuenta y estarán sujetas a las rectificaciones y variaciones que resulten de la comprobación final de la obra, no suponiendo dichas certificaciones, ni su pago, aprobación ni recepción de las obras a las que corresponden.

Las certificaciones se realizarán en origen, descontando porcentualmente las cantidades anticipadas de material acopiado. Esto será de aplicación en el caso de que en el contrato de adjudicación se hayan fijado unos pagos por acopios.

El abono de las certificaciones se realizará en el plazo de noventa (90) días, a contar desde la aprobación de la Dirección Facultativa, salvo que en el Contrato se diga otra cosa.

7.15 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto se concertarán, previamente a su ejecución, precios contradictorios entre el Adjudicatario y la Propiedad, en base a los de unidades similares del Cuadro de Precios N°1 (o en su defecto del Presupuesto) y, si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la valoración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

No obstante, a lo señalado anteriormente, la Propiedad se reserva la posibilidad de disponer la realización de las unidades de obra en cuestión, por un tercero al precio por ella determinado y que no hubiese aceptado por el Adjudicatario de la obra.

También podrá la Propiedad cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario por mediación de la Dirección Facultativa la realización inmediata de estas unidades de obra aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario que quede constancia escrita de esta orden.

7.16 INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES POR PARTE DEL ADJUDICATARIO

El incumplimiento por parte del Adjudicatario de sus obligaciones llevará aparejada la pérdida de la confianza constituida. El adjudicatario deberá tener debidamente asegurado a todo el personal que intervenga en las obras por su cuenta y bajo su dependencia, así como a exigir a todas las empresas individuales o colectivas que trabajen o colaboren bajo sus órdenes en la obra, que cumplan igualmente dicho requisito, con relación al personal que intervenga en ellas. En ese sentido se compromete a cumplir las leyes relativas a Seguridad Social y los seguros obligatorios, accidentes de trabajo, subsidio familiar, seguro de enfermedad, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y otras que puedan afectarte, ya estén actualmente en vigor o se dicten en lo sucesivo, y a seguir las normas de la Dirección Facultativa en esa materia, así como a exigir si el cumplimiento a quienes colaboren en la obra.

Asimismo, el Adjudicatario se compromete a tener asegurada la obra mediante póliza de responsabilidad civil de daños a tercero, incendios y riesgos catastróficos, debiendo ser el capital asegurado similar al Presupuesto de Ejecución por Contrato que figure en el Proyecto.

En caso de inobservancia de estas normas, el Adjudicatario será el único responsable, ya que en los Gastos Generales del Presupuesto quedan incluidos todos los costes que sean precisos para cumplir debidamente dichas disposiciones, sin que en ningún supuesto pueda exigirse responsabilidad alguna a la Propiedad y a la Dirección Facultativa. Estos, por su parte, en cualquier momento de la obra, podrán exigir al Adjudicatario que acredite tener asegurados a todos los que trabajen en las obras. La Dirección Facultativa se reserva el derecho de paralizar las obras en tanto no se entreguen todos los

documentos anteriores. El tiempo de paralización será contabilizado como tiempo de trabajo a efectos del plan establecido.

7.17 RECEPCIÓN PROVISIONAL

Terminadas las obras, el Adjudicatario entregará la documentación del estado final de las obras ejecutadas, los resultados de las pruebas de control especificadas en este Pliego y las que en su momento designe la Dirección Facultativa.

El Adjudicatario, en la documentación final, incluya un compendio de normas para el mantenimiento de las obras o instalaciones. Si la Propiedad y la Dirección Facultativa lo estimasen conveniente, podrán exigir al Adjudicatario que se responsabilice bajo contrato al efecto del Mantenimiento Preventivo de las obras o instalaciones.

A partir de la entrega de esa documentación y en un plazo máximo de quince (15) días tendrá lugar la recepción provisional a la que asistirá la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Adjudicatario.

Si las obras se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Propiedad les dará por recibidas provisionalmente, comenzando en esa fecha a correr el plazo de garantía que será de 1 año.

De la recepción provisional se levantará un Acta por triplicado, que firmarán la Propiedad, el Adjudicatario y la Dirección Facultativa.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el Acta y la Dirección Facultativa dará las instrucciones precisas y detalladas al Adjudicatario con el fin de remediar los defectos observados, fijándose plazo para subsanarlos expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para realizar la recepción provisional de la obra, que, de efectuarse, dará lugar al comienzo del periodo de garantía y demás efectos señalados. Si el Adjudicatario no hubiese cumplido, se podrá rescindir el Contrato con pérdida de fianza por no terminar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la Propiedad estime procedente concederle un nuevo plazo que será improrrogable.

7.18 PERIODO DE GARANTÍA

El periodo de garantías será de 1 año, contando a partir de la recepción provisional, siendo de cuenta del Adjudicatario la conservación de las obras y el subsanar las deficiencias, errores o vicios de construcción, de instalación o de materiales que se observen durante él, pues de no hacerlo voluntariamente o a requerimiento de la Dirección Facultativa, se podrán ejecutar directamente por ésta o por un tercero con cargo a la retención efectuada en las liquidaciones parciales.

La garantía cubre cualquier avería en las piezas mecánicas y eléctricas de las unidades instaladas.

No se considera incluido en la garantía el consumo de los materiales fungibles.

7.19 PRÓRROGA DEL PERIODO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva, alguna obra se encontrase sin las debidas condiciones al efecto, se aplazará dicha recepción definitiva hasta tanto la obra no esta en disposición de ser recibida, sin abonar el Adjudicatario cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía, ni devolver el importe de la retención.

Sera obligación suya continua encargado de la conservación y reparación de las obras en cuestion, siendo aplicable en caso de que el Adjudicatario se negase a realizar los trabajos pendientes, lo especificado al respecto en el artículo “PERIODO DE GARANTÍA”.

7.20 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía y de la prórroga en su caso, se procederá por la Propiedad a la recepción definitiva de la obra, con la concurrencia de las mismas personas que intervinieron en la recepción provisional.

Si la obra se encuentra en las condiciones debidas se recibirán con carácter definitivo, quedando el Adjudicatario sujeto a la responsabilidad civil, dentro de los plazos señalados en el Código Civil, contados a partir de la fecha de la mencionada recepción definitiva.

Verificada la recepción definitiva, se devolverá al Adjudicatario las cantidades retenidas al practicarse las liquidaciones mensuales sin devengo de intereses o los avales efectuados en un plazo que no excederá de ocho (8) días a contar desde la fecha en que se firme el Acta correspondiente a aquella.

La Propiedad se reserva el derecho de pedir al Adjudicatario que en este caso de duda razonable, acredite la no existencia de reclamación alguna contra aquella por los daños y perjuicios que sean de su cuenta, o por deudas de jornales o materiales, no por indemnización derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

En caso de no poder acreditar dichos pagos, la Propiedad aplazará la fecha de la recepción definitiva hasta que hayan sido satisfechos.

7.21 RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO

Sin menoscabo de las responsabilidades del Adjudicatario expuestas en otros artículos de este Pliego, será responsable directamente de TODAS Y CADA UNA de las unidades de obra instaladas, no siendo eximente de responsabilidad el hecho de que en el Proyecto figuren unidades de obra de una determinada marca comercial o que durante la ejecución de la obra la Dirección Facultativa imponga una determinada marca. El Adjudicatario, en caso de razonable duda técnica respecto al funcionamiento de una unidad de obra con marco o modelo impuesto, deberá presentar por escrito un informe exponiendo los argumentos en contra de esa unidad de obra y propondrá una alternativa valorada la situación.

Si, referente a lo anteriormente expuesto, no se llegase a un acuerdo entre el Adjudicatario y Propiedad, ésta se reserva el derecho de realizar esa unidad de obra con otra empresa, no pudiendo el Adjudicatario reclamar “lucro-cesante” por esas unidades no realizadas por él.

En este último caso el Adjudicatario sigue siendo el ÚNICO responsable del resto de la obra por él rechazada. Si la Propiedad optase por adoptar la solución propuesta por el Adjudicatario, la responsabilidad de su correcto funcionamiento será enteramente del Adjudicatario.

7.22 CESIÓN DE OBRA A TERCEROS

El Adjudicatario no podrá, sin previo consentimiento de la Propiedad, no traspasar por cualquier título sus derechos y obligaciones derivadas del Contrato a otra persona o entidad.

Una vez adjudicada la obra, el Adjudicatario no podrá subcontratar la ejecución de los trabajos sin la previa aprobación de la Dirección Facultativa. La subcontratación total o parcial podrá autorizarse en casos justificados y su concesión será materia discrecional de la Dirección Facultativa. Aún en caso de autorización serán indivisibles para la Propiedad las obligaciones y derechos que del Contrato derivem, reconociendo únicamente personalidad al Adjudicatario y Subcontratas, así como el derecho a mantener o convocar con los representantes de las empresas.

7.23 RESCISIÓN DEL CONTRATO

Serán causa de rescisión automática del Contrato, sin necesidad de ningún trámite judicial, las siguientes:

- La no aceptación injustificada del plan General si lo hubiera.
- El incumplimiento notorio del plazo, de no mediar causa de fuerza mayor. La discrecionalidad de ese plazo corresponde a la Dirección Facultativa, la cual justificará su decisión.
- La muerte o incapacidad del Adjudicatario, la extinción de la personalidad jurídica del mismo. Si los herederos, sindicatos o interventores se comprometieran a llevar a cabo las obras bajo las condiciones del Contrato, la propiedad podrá admitir o desechar dicho compromiso, sin que en éste último caso, tengan derecho a indemnización alguna.
- La mera presentación de expediente de quiebra o de suspensión de pagos del Adjudicatario.
- La reiterada falta de acatamiento de las Instrucciones en todo lo referente a lo proyectado objeto de este Proyecto.
- El mutuo acuerdo de los contratantes.
- El incumplimiento de cualquiera de las prescripciones contenidas en este Pliego. El Adjudicatario dispondrá de un plazo de 10 días, para subsanar los motivos de incumplimiento que le hayan sido notificados.
- La manipulación fraudulenta del libro de Control de Obra.

La rescisión del Contrato faculta a la Propiedad inmediatamente el seguimiento de las obras con un tercero, de tal forma que los trámites legales no impidan el desarrollo de la obra.

Con objeto de no paralizar el ritmo de las obras, la Dirección Facultativa, con el consentimiento de la Propiedad, levantará un acta del estado de mediciones de la obra, que se legitimará con un acta notarial. Inmediatamente y sin ningún otro requisito, la Propiedad podrá ordenar a un tercero la terminación de las obras.

7.24 VALORACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN

En el caso de rescisión del Contrato se procederá a la liquidación de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados que puedan ser utilizados a juicio de la Dirección Facultativa, valorándolos según los precios que figuren en el Cuadro de Precios N°2, rebajándolos en un 10% y con pérdida de la finca definitiva, cantidades que queden a favor de la Propiedad; a este efecto se levantará Acta de las mediciones realizadas.

Si se rescinde el Contrato por causa imputable al Adjudicatario, además de la pérdida de la finca definitiva, este responderá de todos los daños y perjuicios que se originen en un segundo remate, si éste fuese menos beneficioso para la Propiedad que el del Contrato rescindido.

La fijación y valoración de daños y perjuicios se verificará por la Propiedad en resolución motivada y no se practicará liquidación de los trabajos realizados por el Adjudicatario y no liquidados al mismo, hasta que se realice la segunda adjudicación. Dicha liquidación y la retención del 10% de los trabajos ya liquidados harán frente a las responsabilidades a que hubiere lugar.

Si la nueva adjudicación no se realizase por la Propiedad antes de transcurrir 12 meses desde la fecha de rescisión, se practicará liquidación de dichos trabajos al Adjudicatario devolviéndole asimismo las retenciones del 10% que se hubieran realizado de la obra ejecutada.

7.25 CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES

El Adjudicatario se compromete a cumplir las leyes relativas a la protección de la industria nacional, seguros obligatorios señalados en el artículo "INCUMPLIMIENTOS DE OBLIGACIONES POR PARTE DEL ADJUDICATARIO" y demás disposiciones de carácter social, administrativo o fiscal que puedan afectarle y que estén vigentes o se dicten en lo sucesivo.

7.26 INDEMNIZACIONES A CARGO DEL ADJUDICATARIO

Todos los trámites y coste derivados de la expropiación de terrenos a ocupar correrán a cargo de la Propiedad.

Será de cuenta del Adjudicatario indemnizar a los propietarios de los derechos que les corresponda de todos los daños que se les cause por el establecimiento de almacenes, aperturas y desviaciones de cauces, roturas de instalaciones y, finalmente, por los que se originen para atender a las demás necesidades de la obra.

El Adjudicatario cumplirá los requisitos que indican las disposiciones vigentes sobre esta materia, a menos que convenga amigablemente con los propietarios acerca de la tasación y pago de los perjuicios causados, debiendo en este caso exhibir, cuando fuera requerido por el convenio que con ellos hubiera celebrado.

7.27 DAÑOS CAUSADOS POR ELEMENTOS ATMOSFÉRICOS Y POR OTROS

El Adjudicatario deberá adoptar las precauciones convenientes y realizar por su cuenta cuantas obras sean precisas para proteger las que construya de los ataques del fuego, agua y en general de todos los elementos atmosféricos siendo también de su cargo los perjuicios que dichos elementos atmosféricos pudieran ocasionar en la obra antes de la recepción definitiva.

El Adjudicatario es responsable de todos los materiales por él instalados hasta la recepción definitiva, no pudiendo alegar perjuicios debidos a deterioros, hurtos, etc., ya que para cubrir esas eventualidades deberá realizar el correspondiente seguro.

7.28 GASTOS E IMPUESTOS A CARGO DEL ADJUDICATARIO

Será de cuenta del Adjudicatario el pago de todos los salarios, seguros sociales, materiales impuestos, contribuciones, arbitrios, gastos de escritura, anuncios, reintegros de expediente y demás gravámenes establecidos por el Estado, Provincia o Municipio que pesen sobre el Contrato o sobre el objeto del mismo.

Los gastos de permisos, gestiones y autorizaciones administrativas que se precisen serán por cuenta de la Propiedad.

También son de cuenta del Adjudicatario todos los gastos derivados de la instalación eléctrica y las tramitaciones para confección de los planos de montaje, de los de estado final de obra, así como los costos de suministros, montaje, transporte, carga y descarga, movimiento de materiales accesorios y elementos auxiliares, puesta en marcha, mano de obra y materiales para pruebas y limpieza general y final de la obra.

La Propiedad se reserva la facultad de exigir en cualquier momento la exhibición de los justificantes acreditativos del pago de las primas de los seguros indicados en este Pliego y los correspondientes a todos aquellos compromisos que, de forma directa o indirecta, pudieran afectarse por razón de las obras.

La falta de pago de estos conceptos o la comprobación de estarse efectuando de forma improcedente o defectuosa, motivará la suspensión inmediata de la obra y la retención de las cantidades adecuadas por la obra ejecutada, hasta tanto sea presentada una certificación oficial expedida por el organismo competente, de estar al corriente de los pagos, pudiendo destinar la propiedad las citadas retenciones al reintegro de los pagos que hubiera realizado por tales conceptos.

7.29 LIMPIEZA DE OBRA

El Adjudicatario deberá mantener la obra en todo momento en las debidas condiciones de limpieza, procediendo a la retirada de escombros conforme se vayan produciendo. Y dejara la obra, una vez terminada, y sus alrededores en correcto estado de limpieza y de buena presentacion.

De los gastos que de ello se deriven se hara cargo el Adjudicatario, considerandose comprendidos en el concepto de Gastos Generales del presupuesto. Caso de incumplimiento de lo indicado anteriormente, la Propiedad podra arbitrar los medios que estime oportunos para mantener la obra en las debidas condiciones, deduciendo los gastos originados de las correspondientes certificaciones.

7.30 CONTROL DE CALIDAD, PRUEBAS Y MEDICIONES

Ademas de las pruebas expresamente indicadas en este Pliego de Condiciones, la Direccion FAcutativa podra ordenar la practica de otras pruebas para asegurar la calidad de los materiales empleados y de la ejecución correcta de las unidades de obra, así como la realización de mediciones de todo tipo, que en cada caso resulten pertinentes, designando las personas que deban realizarlos, siendo los gestoos que se originen de cuanta del Adjudicatario, según se indica en el capitulo nº 4 de medicion y abono de las obras. Los costos que por esos motivos se originen estan comprendidos en los gastos generales del presupuesto.

7.31 RESPONSABILIDADES RESPECTO A OTROS ADJUDICATARIOS

Cuando en la zona donde se ejecuta la obra objeto del Contrato participen simultaneamente otras empresas que esten realizando otros trabajos para la misma Propiedad, sera de aplicación las siguientes normas:

- Cada Adjudicatario se responsabilizará de sus materiales, de la limpieza de restos de material de la zona donde haya estado trabajando.
- Cada Adjudicatario sera responsable de los desperfectos que origine en los trabajos o en los materiales, que sin ser suyos, esten en su obra. La Direccion Facultativa, según su criterio y previa justificacion razonada, desontará de las certificaciones los gastos que originen las reparaciones de los deterioros antes mencionados. El Adjudicatario cuyas obras hayan resultado deterioradas debera hacerlo constar inmediatamente, con su valoracion correspondiente, en el Libro de Control de Obra.
- El Adjudicatario que incurriera en demora de planning sera responsable a todos los efectos de las demoras que su incumplimiento del plazo origine en las restantes empresas adjudicatarias, haciendose cargo de las penalizaciones contractuales que de ello se derive.

7.32 OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO

Es obligacion del Adjudicatario, ejecutar cuanto sea necesario para la buena construccion y aspecto de la obra, aun cuando no este expresamente estipulado en estas condiciones.

7.33 CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Las omisiones en los Planos, Presupuesto y/o Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas en los detalles de las obras, que sean manifiestamente necesarias para llevar a cabo el espíritu o intención expuestas en esos documentos o que por uso o por costumbre deben realizarse, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completas y correctamente especificadas en dichos documentos.

En el caso de contradicción entre los documentos que forman el proyecto la Prioridad entre ellos se establece de la siguiente forma (por orden de mayor a menos prioridad).

- Contrato de obra.
- Pliego de Condiciones.
- Cuadro de Precios N°1.
- Presupuesto.
- Planos
- Memoria y sus anexos

La justificación de precios, no será considerada como documento contractual, sino únicamente criterio cualitativo y orientativo para obtener los precios unitarios y los precios contradictorios.

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADIÓN DE
276,7 HECTÁREAS EN HERVÍAS (LA RIOJA)

DOCUMENTO N°4

PRESUPUESTO



Universidad Pública
De Navarra
Nafarroako
Universitate Publikoa

Jose Manuel del Rio Villaro
Ingeniero Agrónomo
Pamplona, Noviembre de 2010

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

E02AM010 m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA

Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

Modulos fotovoltaicos	1	40,00	16,00	640,00
Solera del CT	1	4,00	4,00	16,00

656,00

E02CM030 m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS

Excavación a cielo abierto, en terrenos medios, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

	N	BASE 1	BASE 2	ALTURA	
LINEA1	427,13	1,10	2,30	1,70	1.234,41
LINEA 2	93,26	1,10	2,23	1,70	388,90
LINEA 3	183,06	1,10	2,23	1,70	763,38
LINEA 4	18,24	1,10	2,23	1,70	76,06
LINEA 5	289,9	1,10	2,23	1,70	1.208,91
LINEA 6	220,38	1,10	2,23	1,70	919,01
LINEA 7	310,5	1,10	2,50	2,00	1.707,75
LINEA 6	15,9	1,10	2,30	1,90	76,43
LINEA 9	12,01	1,10	2,30	1,90	57,73
LINEA 10	199,25	1,10	2,23	1,70	830,89
LINEA 11	69,03	1,10	2,23	1,70	287,86
LINEA 12	48,67	1,10	2,23	1,70	202,96
LINEA 13	192,23	1,10	2,33	1,85	911,47
LINEA 14	175,15	1,10	2,23	1,70	730,39
LINEA 15	13,8	1,10	2,23	1,70	57,55
LINEA 16	146,97	1,10	2,23	1,70	612,88
LINEA 17	14	1,10	2,23	1,70	58,38
LINEA 18	224,93	1,10	2,23	1,70	937,98
LINEA 19	17,02	1,10	2,23	1,70	70,98
LINEA 20	81,53	1,10	2,23	1,70	339,99
LINEA 21	11,47	1,10	2,23	1,70	47,83
LINEA 22	206,54	1,10	2,23	1,70	861,29
LINA 23	12,72	1,10	2,23	1,70	53,04
LINEA 24	10,13	1,10	2,23	1,70	42,24
LINEA 25	87,04	1,10	2,37	1,90	431,14
LINEA 26	213,96	1,10	2,27	1,75	934,95
LINEA 27	186,78	1,10	2,23	1,70	778,89
LINEA 28	24,87	1,10	2,23	1,70	103,71
LINEA 29	180,16	1,10	2,23	1,70	751,29
LINEA 30	143,76	1,10	2,23	1,70	599,49
LINEA 31	116,57	1,10	2,23	1,70	486,11
LINEA 32	23,02	1,10	2,23	1,70	96,00
LINEA 33	283,76	1,10	2,23	1,70	1.183,31
LINEA 34	150,01	1,10	2,30	1,80	683,15
LINEA 35	14,5	1,10	2,23	1,70	60,47
LINEA 36	223,49	1,10	2,42	2,20	1.308,85
LINEA 37	256,93	1,10	2,28	1,80	1.159,88
LINEA 38	93,74	1,10	2,37	1,90	464,32
LINEA 39	21,61	1,10	2,23	1,70	90,12
LINEA 40	113,26	1,10	2,23	1,70	472,31
LINEA 41	201,14	1,10	2,37	1,80	943,87
LINEA 42	155,58	1,10	2,37	1,80	730,07
LINEA ELEC	1000	0,80	1,20	1,20	1.152,00

24.908,24

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E02TR010	m3 TRANSPORTE TIERRA VERT. <10km.						
	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	1	2.400,00				2.400,00
	Sobrante de modulos fotovoltaicos	1	33,60				33,60
	Sobrante de cimentación del CT	1	1,05	1,05	2,20		2,43
	Sobrante solera del CT	1	4,00	4,00	0,20		3,20
							2.439,23
E02TC030	m3 CARGA TIERRAS C/PALA CARGAD.						
	Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con pala cargadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.	1	2.400,00				2.400,00
	Sobrante de zanjas	1	33,60				33,60
	Sobrante de cimentación del CT	1	1,05	1,05	2,20		2,43
	Sobrante solera del CT	1	4,00	4,00	0,20		3,20
							2.439,23
E02CM020	m3 EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS						
	Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	84	2,00	1,00	0,20		33,60
	Modulos fotovoltaicos						33,60
E02SZ080	m3 RELLE/COMP.C/PLAN.VIBR. S/90.						
	Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares, con compactación del 90% del PN	1	240,00	1,25	0,50		150,00
	Perfil 1	1	181,17	1,35	0,75		183,43
		1	183,00	1,25	0,50		114,38
		1	170,60	1,30	0,70		155,25
		1	119,24	1,25	0,50		74,53
	Perfil 2	1	87,21	1,25	0,50		54,51
		1	235,29	1,65	0,85		329,99
	Perfil 3	1	220,38	1,25	0,50		137,74
	Perfil 4	1	117,00	1,25	0,50		73,13
		1	96,82	1,50	0,65		94,40
		1	100,57	1,25	0,50		62,86
		1	119,00	1,52	0,66		119,38
		1	36,20	1,25	0,50		22,63
	Perfil 5	1	188,75	1,25	0,50		117,97
		1	184,71	1,35	0,60		149,62
	Perfil 6	1	199,25	1,25	0,50		124,53
		1	306,64	1,25	0,50		191,65
		1	127,26	1,35	0,60		103,08
		1	223,49	1,50	0,80		268,19
	Perfil 7	1	161,10	1,25	0,50		100,69
		1	296,55	1,35	0,60		240,21
		1	174,53	1,25	0,50		109,08
	Perfil 8	1	266,10	1,25	0,50		166,31
		1	274,04	1,25	0,50		171,28
		1	30,60	1,25	0,50		19,13
		1	31,42	1,36	0,66		28,20
		1	37,22	1,35	0,60		30,15
		1	37,22	1,25	0,50		23,26
		1	546,86	1,35	0,60		442,96
		1	243,40	1,25	0,50		152,13
	zanja electrica	1	1.000,00	0,90	0,40		360,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							4.370,67
E02SZ081	m3 REL/COMP.C/PLAN.VIBR.S/95						
	Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares, con compactación del 95% del PN						
Perfil 1	1	240,00	1,75	0,60		252,00	
	1	181,17	1,80	0,75		244,58	
	1	183,00	1,75	0,60		192,15	
	1	170,60	1,78	0,70		212,57	
	1	119,24	1,75	0,60		125,20	
Perfil 2	1	87,21	1,75	0,60		91,57	
	1	235,29	2,20	0,85		439,99	
Perfil 3	1	220,38	1,75	0,60		231,40	
Perfil 4	1	117,00	1,75	0,60		122,85	
	1	96,82	1,78	0,65		112,02	
	1	100,57	1,78	0,70		125,31	
	1	119,00	1,79	0,66		140,59	
	1	36,20	1,70	0,60		36,92	
Perfil 5	1	188,75	1,75	0,60		198,19	
	1	184,71	1,78	0,65		213,71	
Perfil 6	1	199,25	1,75	0,60		209,21	
	1	306,64	1,75	0,60		321,97	
	1	127,26	1,35	0,65		111,67	
Perfil 7	1	223,49	1,92	0,90		386,19	
	1	161,10	1,75	0,60		169,16	
	1	296,55	1,79	0,65		345,04	
	1	174,53	1,75	0,60		183,26	
Perfil 8	1	266,10	1,75	0,60		279,41	
	1	274,04	1,75	0,60		287,74	
	1	30,60	1,75	0,60		32,13	
	1	31,42	1,80	0,66		37,33	
	1	37,22	1,78	0,65		43,06	
	1	37,22	1,75	0,60		39,08	
	1	546,86	1,78	0,65		632,72	
	1	243,40	1,75	0,60		255,57	
zanja electrica	1	1.000,00	1,05	0,40		420,00	
							6.492,59
E02SZ082	m3 REL/COMP.C/PLAN.VIBR.A/100						
	Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares, con compactación del 100% del PN						
Perfil 1	1	240,00	2,23	0,60		321,12	
	1	181,17	2,57	0,80		372,49	
	1	183,00	2,23	0,60		244,85	
	1	170,60	2,48	0,80		338,47	
	1	119,24	2,23	0,60		159,54	
Perfil 2	1	87,21	2,23	0,60		116,69	
	1	235,29	2,83	0,90		599,28	
Perfil 3	1	220,38	2,23	0,60		294,87	
Perfil 4	1	117,00	2,23	0,60		156,55	
	1	96,82	2,37	0,65		149,15	
	1	100,57	2,23	0,60		134,56	
	1	119,00	2,43	0,66		190,85	
	1	36,20	2,22	0,60		48,22	
Perfil 5	1	188,75	2,22	0,60		251,42	
	1	184,71	2,37	0,65		284,55	
Perfil 6	1	199,25	2,22	0,60		265,40	
	1	306,64	2,22	0,60		408,44	

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		1	223,49	2,48	0,85	471,12	
	Perfil 7	1	161,10	2,22	0,60	214,59	
		1	296,55	2,33	0,65	449,12	
		1	174,53	2,22	0,60	232,47	
	Perfil 8	1	266,10	2,22	0,60	354,45	
		1	274,04	2,22	0,60	365,02	
		1	30,60	2,22	0,60	40,76	
		1	31,42	2,39	0,66	49,56	
		1	37,22	2,33	0,60	52,03	
		1	37,22	2,22	0,60	49,58	
		1	546,86	2,37	0,65	842,44	
		1	243,40	2,22	0,60	324,21	
	zanja electrica	1	1000	1,20	0,40	82,27	
							8.075,19
E02PM030	m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.						
	Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, perfilado de los mismos, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.						
	Excavación de mejora del pozo	1					1,00
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN							
E04SE030	m3 HORMIGÓN HM-20/P/20/I SOLERA Hormigón HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.						
	Cimentación CT	1	1,05	1,05	2,20		2,43
	Anclajes	30,47	1,00	1,00	1,00		30,47
							32,90
E04SE090	m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.						
	Solera caseta bombeo	1	8,00	5,00	0,20		8,00
	Solera del CT	1	4,00	4,00	0,20		3,20
							11,20
E04AM030	m2 MALLA 20x20 cm. D=5 mm. Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.						
	Caseta de bombeo	1	8,00	5,00			40,00
	Solera del CT	1	4,00	4,00			16,00
							56,00
E04CE020	m2 ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE. Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.						
	Solera caseta de bombeo	2	8,00		0,20		3,20
		2	5,00				5,00
	Solera del CT	4	4,00		0,20		3,20
	Cimentación del CT	4	1,05		2,20		9,24
							20,64
U02PZ110	m. ANILLO POZO HM-20 PREFABRICADO D=300 cm. Anillo de pozo de registro de hormigón HM-20 en drenaje longitudinal, prefabricado, de diámetro interior 300 cm.,240 cm de longitud, espesor de paredes 20 cm., incluso excavación y relleno compactado de trasdós, terminado.						
	Anillos para pozo de captación	5					5,00
							5,00
E05HLM010	m3 HORM. P/ARMAR HA-25 LOSA PLANA Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central, en losas planas, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE-08.						
	Soporte hormigon paneles solares	84	2,00	1,00	0,20		33,60
							33,60

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO CAPÍTULO 3 RED DE TUBERÍAS							
U06TU045	<p>m. CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. DN=400</p> <p>Tubería de fundición dúctil de 400 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						202,25
U06TU055	<p>m. CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. DN=500</p> <p>Tubería de fundición dúctil de 500 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						69,03
U06TV140	<p>m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=110</p> <p>Tubería de PVC de 110 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm², colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						106,15
U06TV145	<p>m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=125</p> <p>Tubería de PVC de 125 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm², colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						155,68
U06TV150	<p>m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=140</p> <p>Tubería de PVC de 140 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm², colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						210,31
U06TV160	<p>m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=180</p> <p>Tubería de PVC de 180 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm², colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						762,82
U06TV165	<p>m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=200</p> <p>Tubería de PVC de 200 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm², colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						468,57
U06TV170	<p>m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=250</p> <p>Tubería de PVC de 250 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm², colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						192,23

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U06TV240	<p>m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=110</p> <p>Tubería de PVC de 110 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm², colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						50,76
U06TV245	<p>m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=125</p> <p>Tubería de PVC de 125 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm², colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						25,97
U06TV250	<p>m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=140</p> <p>Tubería de PVC de 140 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm², colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						93,26
U06TV252	<p>m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=160</p> <p>Tubería de PVC de 160 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm², colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						220,38
U06TV270	<p>m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=250</p> <p>Tubería de PVC de 250 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm², colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						1.711,64
U06TV275	<p>m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=315</p> <p>Tubería de PVC de 315 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm², colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</p>						1.223,89

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO CAPÍTULO 4 PIEZAS ESPECIALES							
U06VAF010	ud VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=50mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 40 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/accesorios, completamente instalada.						1,00
U06VAF030	ud VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=80mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 80 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						5,00
U06VAF040	ud VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=100mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						1,00
U06WH010	ud HIDRANTE COLUMNA D=4" Hidrante de riego 4" de dn, con válvula hidráulica volumétrica, filtro cazapiedras, 2 válvulas de compuerta, ventosa con válvula de bola de aislamiento y calderería de unión con la tubería principal y de montaje de mecanismos, apta para una presión máxima de 6 bar, completamente montado y probado, con uniones y accesorios						20,00
U06WH015	ud HIDRANTE COLUMNA D = 3" Suministro e instalación de hidrante para incendios tipo acera con tapa, ambos de fundición, equipado con una toma D=100 mm., tapón y llave de cierre y regulación, sin conexión a la red de distribución con tubo de fundición D=100 mm.						32,00
E03AHR090	ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 100 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 100 cm de diámetro. 10 cm de espesor,, : con tapa de metal y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de gravilla de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5. Arqueta prefabricada de hormigón 40					40,00	40,00
E03AHR092	ud ARQUETÓN H.PREF. 100 CM Arquetón prefabricado registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 100 cm de diámetro. 10 cm de espesor,, : con tapa de metal de 120 x 120 cm y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de gravilla de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5. Arquetón prefabricado de hormigón 19					19,00	19,00
E20WGI140	ud DESAGÜE C/SIFÓN FUNDIC. 100 mm. Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 100 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 100 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5. Desagüe 100mm 7					7,00	7,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E20WGI130	<p>ud DESAGÜE C/SIFÓN FUNDIC. 80 mm.</p> <p>Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 80 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 80 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.</p> <p>Desagüe 80mm</p>	5				5,00	
							5,00
U06VAV030	<p>ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=315mm</p> <p>Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 315 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.</p> <p>Válvula cierre 315mm</p>	3				3,00	
							3,00
U06VAV031	<p>ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=400mm</p> <p>Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 400 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.</p> <p>Válvula cierre 400mm</p>	1				1,00	
							1,00
U06VAV032	<p>ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=500mm</p> <p>Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 500 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.</p> <p>Válvula cierre 500mm</p>	1				1,00	
							1,00
U06VEV037	<p>ud CODO PVC J.PEGADA 45° PN16 H-H DN=250mm</p> <p>Codo hembra-hembra de PVC junta pegada 45° PN16 de 250 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</p> <p>Codo 45°</p>	1				1,00	
							1,00
U06VEV036	<p>ud CODO PVC J.PEGADA 135° PN16 H-H DN=125mm</p> <p>Codo hembra-hembra de PVC junta pegada 135° PN16 de 125 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</p> <p>Codo 135°</p>	1				1,00	
							1,00
U06VEV025	<p>ud CODO FUNDICIÓN 135° D=500mm</p> <p>Codo de fundición de 135° de 500 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</p> <p>Codo 500</p>	2				2,00	
							2,00
U06VEV040	<p>ud CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=140/110mm</p> <p>Cono reducción de PVC con junta elástica de 140/110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.</p> <p>Reducción 140/110</p>	2				2,00	
							2,00
U06VEV041	<p>ud CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=180/140mm</p> <p>Cono reducción de PVC con junta elástica de 180/140 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.</p> <p>Reducción 180/140</p>	2				2,00	

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U06VEV042	ud CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=200/180mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 200/180 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado. Reducción 200/180	2				2,00	2,00
U06VEV043	ud CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=250/200mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 250/200 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado. Reducción 250/200	2				2,00	2,00
U06VEV044	ud CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=315/250mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 315/250 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado. Reducción 315/250	2				2,00	2,00
U06VEV045	ud CONO REDUCC.PVC.J.ELÁST. D=250/110mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 250/110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado. Reducción 250/110	1				1,00	2,00
U06VEV046	ud CONO REDUCC.PVC.J.ELÁST. D=250/160mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 250/160 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado. Reducción 250/160	1				1,00	1,00
U06VEV047	ud CONO REDUCC.PVC.J.ELÁSR.D=500/315mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 500/315 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado. Reducción 500/315	1				1,00	1,00
U06VEV083	ud TE PVC J.PEGADA 90° H-H 250/200/180mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 250/200/180 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. Te 250/200/180 mm	1				1,00	1,00
U06VEV084	ud TE PVC J.PEGADA 90° H-H 250/160/250mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 250/160/250 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. Te 250/160/250 mm	1				1,00	1,00
U06VEV085	ud TE PVC J.PEGADA 90° H-H 315/250/140mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 315/250/140 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. Te 315/250/140 mm	1				1,00	1,00
U06VEV086	ud TE PVC J.PEGADA 90° H-H 400/250/315mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 400/250/315 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.						1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U06VEV087	ud TE PVC J.PEGADA 90° H-H 500/400/3115mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 500/400/315 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. Te 500/400/315 mm	1				1,00	1,00
U06VEV060	ud TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=110mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado. T.F.L. 110mm	3				3,00	1,00
U06VEV061	ud TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=125mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 125 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado. T.F.L. 125mm	1				1,00	3,00
U06VEV062	ud TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=140mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 140 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado. T.F.L.140mm	1				1,00	1,00
U06VEV063	ud TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=160mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 160 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado. T.F.L. 160mm	1				1,00	1,00
U06VEV064	ud TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=180mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 180 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado. T.F.L. 180mm	1				1,00	1,00
E05AA010	kg ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD Acero laminado A-42b para soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y normas NBE-MV. Tubería de conexión de motobombas a tubería de impulsión	2				2,00	1,00
							2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA							
E17BAM001	ud TRAMIT.CONTRATACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.						1,00
U09TI050	ud CENT.TRANS.INTEMPERIE 50KVA-20KV Centro de transformación intemperie, trifásico, en baño de aceite UNESA 5201-D, según normas UNE 20.138, de 50 KVA. de potencia para una tensión nominal de 20 KV./380, compuesto por apoyo metálico galvanizado 12C-2000, armado e izado, cruceta metálica galvanizada CH-300, base fusible XS, 24 KV.-100 A., instalada, cadena de aisladores 3 elementos completa, aislador 1503, para rayos autoválvula de 10 KA.-17,5 KV., interruptor tetrapolar 160 A. para protección de trafo B.T. con cortacircuitos de 100 A., protección antiescalo para apoyo metálico, pica toma de tierra para neutro y autoválvulas, cable de cobre 1x50 mm2, aislamiento 0,6/1 KV. para neutro y autoválvulas, anillo equipotencial con cable de cobre desnudo de 50 mm2 y electrodo toma de tierra de 1,5 m., bastidor metálico para soporte trafo hasta 50 KVA., apertura de hoyo en tierra y hormigonado para apoyo metálico, basamento de hormigón de 3x3x0,20 m. con mallazo para corriente paso y contacto, cable de cobre de 3,5x25 mm2 aislamiento 0,6/1 KV., grapado sobre apoyo, terminal bimetálico de cobre de 1x25 mm2, tubo de acero galvanizado de 48, armario para contadores y bancada de ladrillo enfoscado de cemento para anclaje del armario de medida.	1				1,00	1,00
U09TE070	ud PUESTA A TIERRA C.T. Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en el centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación. Puesta a tierra	1				1,00	1,00
U09BCE080	m. LÍNEA ENLACE 3(1x150)+1x95 Cu. S/EXC. Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x150)+1x95 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.						1,00
U09TM140	ud CUADRO B.T. EN C.T. Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cuatro salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias. Cuadro de BT	1				1,00	1,00
U09TM130	ud CONEXIÓN CUADRO BT- MÓD.CONTAD. Conexión entre los transformadores de intensidad y tensión del cuadro de baja tensión y el armario de contadores, con conductores y secciones normalizados por la Cía Suministradora. Conexión CT cuadro de contadores	1				1,00	1,00
E17BAP040	ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250A. Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.						1,00
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
U09BPM030	<p>ud ARMARIO PROT/MED/SECC. 1 TRIF.+R</p> <p>Armario de protección, medida, y seccionamiento para 1 suministro trifásico con contadores de energía activa y reactiva, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico de energía activa, 1 contador trifásico de energía reactiva y reloj, 3 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 bornes de neutro de 25 mm², 1 bloque de bornes de 2,5 mm² y 1 bloque de bornes de 25 mm² para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm² para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm² para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato; incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados, instalada, transporte, montaje y conexionado.</p> <p>Contadores 1</p>	1					1,00	1,00
U09BAA010	<p>ud APOYO C-1000 COND.A.TENSIÓN h=12 m.</p> <p>Suministro y colocación de apoyo en celosía C-1000 con altura 12 m., para conducciones de líneas de alta tensión, incluso excavación de pozo de 0,95x0,80 m. y una profundidad de 1,80 m.; relleno de hormigón HA-30/P/40/IIa, placa de anclaje 40x40x3 cm., i/transporte de tierras a vertedero, maquinaria de elevación i/p.p. de medios auxiliares.</p> <p>Derivación en Celosía 1</p>	1				1,00	1,00	
P15GA020	m. Cond. ríg. 750 V 3 mm ² Cu						10,00	
P15AD100	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 150 mm ² Cu						1.100,00	

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA							
U45BD120	Módulo fotovoltaico 225 W Módulo fotovoltaico de 225 vatios de potencia, con conexión y colocación. Caja de fusibles y conexiones IPS, incluida. Instalación completa Instalación mód. fotovoltaico	84				84,00	
							84,00
U45DC130	Inversor SMA SUNNY TRIPOWER Inversor de cc/ca de 17 kW totalmente instalado. Inversor	1				1,00	
							1,00
U45JA130	Baterías monobloc 12V 204 Ah Batería monobloque de Pb-ácido de 12 V completamente conectadas. Baterías	37				37,00	
							37,00
U45EC100	Convertidor 12 V 50 Hz Convertidor eléctrico de ca/cc de 12 V y 50 Hz para la carga de baterías, totalmente instalado. Convertidor ca/cc	1				1,00	
							1,00
E17RBB020	m. LÍN.ALUM.P.4(1x10)+T.16 Cu.C/EXC Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 10mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. Cableado exterior 10 mm ²	1	100,00			100,00	
							100,00
U45ER100	Regulador 12V 50 Hz Regulador de corriente a 12 V y 50 Hz, totalmente instalado. Regulador 12V	14	1,00			14,00	
							14,00
E17BD020	ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.						1,00
E18IEB150	ud LUMIN.ESTANCA DIF.ACRÍLIC.1x58 W.AF Luminaria estancia, en material plástico de 1x58 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor acrílico. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Luminaria 58 W	2				2,00	
							2,00
E17MSC010	ud P.LUZ SENCILLO SIMÓN 75 Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 75, instalado. 2						2,00
							2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
P16EDA010	ud LuzEmergencia de Luminaria de emergencia circular con difusor de policarbonato y cuerpo de ABS, con 1 lámpara fluorescente de 4 W de potencia, flujo aproximado de 80 lúmenes y 8 horas de autonomía, para cubrir una superficie aproximada de 15 m2, con un grado de protección IP 425, para colocar superficialmente						4,00
P16EDA055	Bombilla 12 W						4,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO CAPÍTULO 7 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO							
E20VR090	ud VÁLVULA RETENCIÓN DE 150 mm. Suministro y colocación de válvula de retención, de 150 mm. de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. Válvula de retención	2				2,00	
							2,00
E20VC100	ud VÁLVULAS DE COMPUERTA DN150 mm. Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 150 mm. de diámetro, de latón, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. Válvula de compuerta	2				2,00	
							2,00
E20CIC020	ud CAUDALÍMETRO. Contador divisionario de agua de 20 mm. de diámetro, colocado en centralización, incluida instalación de válvula de entrada orientable, grifo de pruebas, conexión flexible galvanizada de 50 cm. válvula de salida antiretorno de DN-20, material auxiliar, montaje, pruebas y medios auxiliares. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4. Caudalímetro	1				1,00	
							1,00
U06VAF040	ud VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=100mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						2,00
U12ED070	ud ELECTROBOMB.SUMERGIBLE 200 CV 250 mm Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable, de 25 CV de potencia, salida 3", i/válvula de retención y cuadro de manobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de manobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión, su instalación, ni cable hasta cuadro de mando, ni tampoco los medios mecánicos para descenso al pozo. Motobomba 200 CV	2				2,00	
							2,00
U12L015	ud FILTRO MALLA DE ACERO D=150mm Suministro e instalación de filtro de latón de malla de acero D=150mm, posición de trabajo inclinada con purga, i/elementos de fijación, instalado. Filtro malla 250mm	2				2,00	
							2,00
U12SP160	ud PROG.ELEC.2 HILOS P/1-64 ELECTROVÁLV. Programador electrónico de 1 a 64 estaciones con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 8 programas de independientes de riego y 8 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en marcha de equipo de bombeo o válvula maestra, armario y protección antidescarga, incluso fijación, instalado y convertidor de 16 zonas de sistema convencional a sistema de 2 hilos. Sin incluir decodificadores de válvulas. Programador de riego	1				1,00	
							1,00

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
E02AM010	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,45
		CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E02CM030	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS Excavación a cielo abierto, en terrenos medios, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	2,55
		DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E02TR010	m3	TRANSPORTE TIERRA VERT. <10km. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	3,44
		TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E02TC030	m3	CARGA TIERRAS C/PALA CARGAD. Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con pala cargadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.	2,13
		DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
E02CM020	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1,60
		UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
E02SZ080	m3	RELL/COMP.C/PLAN.VIBR. S/90. Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares, con compactación del 90% del PN	12,63
		DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E02SZ081	m3	RELL/COMP.C/PLAN.VIBR.S/95 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares, con compactación del 95% del PN	12,63
		DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E02SZ082	m3	RELL/COMP.C/PLAN.VIBR.A/100 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares, con compactación del 100% del PN	12,63
		DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E02PM030	m3	EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT. Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, perfilado de los mismos, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	465,36
		CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN			
E04SE030	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I SOLERA Hormigón HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.	91,98
		NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E04SE090	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.	105,14
		CIENTO CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
E04AM030	m2	MALLA 20x20 cm. D=5 mm. Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.	1,58
		UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E04CE020	m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE. Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	13,25
		TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
U02PZ110	m.	ANILLO POZO HM-20 PREFABRICADO D=300 cm. Anillo de pozo de registro de hormigón HM-20 en drenaje longitudinal, prefabricado, de diámetro interior 300 cm., 240 cm de longitud, espesor de paredes 20 cm., incluso excavación y relleno compactado de trasdós, terminado.	415,95
		CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E05HLM010	m3	HORM. P/ARMAR HA-25 LOSA PLANA Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central, en losas planas, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE-08.	98,67
		NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 3 RED DE TUBERÍAS			
U06TU045	m.	CONDUC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. DN=400 Tubería de fundición dúctil de 400 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	126,62
		CIENTO VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U06TU055	m.	CONDUC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. DN=500 Tubería de fundición dúctil de 500 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	185,40
		CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
U06TV140	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=110 Tubería de PVC de 110 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	10,72
		DIEZ EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U06TV145	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=125 Tubería de PVC de 125 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	12,26
		DOCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
U06TV150	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=140 Tubería de PVC de 140 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	14,31
		CATORCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
U06TV160	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=180 Tubería de PVC de 180 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	19,30
		DIECINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U06TV165	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=200 Tubería de PVC de 200 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	22,48
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U06TV170	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=250 Tubería de PVC de 250 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	31,15
		TREINTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
U06TV240	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=110 Tubería de PVC de 110 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	12,81
		DOCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U06TV245	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=125 Tubería de PVC de 125 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	14,90
		CATORCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
U06TV250	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=140 Tubería de PVC de 140 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	17,66
		DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U06TV252	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=160 Tubería de PVC de 160 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	20,99
		VEINTE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U06TV270	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=250 Tubería de PVC de 250 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	41,80
		CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U06TV275	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=315 Tubería de PVC de 315 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	62,25
		SESENTA Y DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4 PIEZAS ESPECIALES			
U06VAF010	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=50mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 40 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/accesorios, completamente instalada.	265,73
		DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U06VAF030	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=80mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 80 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	504,61
		QUINIENTOS CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
U06VAF040	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=100mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	895,73
		OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U06WH010	ud	HIDRANTE COLUMNA D=4" Hidrante de riego 4" de dn, con válvula hidráulica volumétrica, filtro cazapiedras, 2 válvulas de compuerta, ventosa con válvula de bola de aislamiento y calderería de unión con la tubería principal y de montaje de mecanismos, apta para una presión máxima de 6 bar, completamente montado y probado, con uniones y accesorios	2.695,37
		DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U06WH015	ud	HIDRANTE COLUMNA D = 3" Suministro e instalación de hidrante para incendios tipo acera con tapa, ambos de fundición, equipado con una toma D=100 mm., tapón y llave de cierre y regulación, sin conexión a la red de distribución con tubo de fundición D=100 mm.	2.137,07
		DOS MIL CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
E03AHR090	ud	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 100 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 100 cm de diámetro. 10 cm de espesor,, : con tapa de metal y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de gravilla de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	259,19
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
E03AHR092	ud	ARQUETÓN H.PREF. 100 CM Arquetón prefabricado registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 100 cm de diámetro. 10 cm de espesor,, : con tapa de metal de 120 x 120 cm y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de gravilla de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	315,20
		TRESCIENTOS QUINCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
E20WGI140	ud	DESAGÜE C/SIFÓN FUNDIC. 100 mm. Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 100 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 100 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.	49,83
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E20WGI130	ud	DESAGÜE C/SIFÓN FUNDIC. 80 mm. Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 80 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 80 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.	39,40
		TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U06VAV030	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=315mm Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 315 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	784,77
		SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U06VAV031	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=400mm Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 400 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	1.239,86
		MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U06VAV032	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=500mm Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 500 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	1.598,26
		MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
U06VEV037	ud	CODO PVC J.PEGADA 45° PN16 H-H DN=250mm Codo hembra-hembra de PVC junta pegada 45° PN16 de 250 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	15,30
		QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U06VEV036	ud	CODO PVC J.PEGADA 135° PN16 H-H DN=125mm Codo hembra-hembra de PVC junta pegada 135° PN16 de 125 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	9,90
		NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
U06VEV025	ud	CODO FUNDICIÓN 135° D=500mm Codo de fundición de 135° de 500 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	420,84
		CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U06VEV040	ud	CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=140/110mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 140/110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	44,34
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U06VEV041	ud	CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=180/140mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 180/140 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	54,62
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U06VEV042	ud	CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=200/180mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 200/180 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	76,76
		SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U06VEV043	ud	CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=250/200mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 250/200 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	248,90
		DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
U06VEV044	ud	CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=315/250mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 315/250 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	341,11
		TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U06VEV045	ud	CONO REDUCC.PVC.J.ELÁST. D=250/110mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 250/110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	285,84
		DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U06VEV046	ud	CONO REDUCC.PVC.J.ELÁST. D=250/160mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 250/160 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	296,14
		DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
U06VEV047	ud	CONO REDUCC.PVC.J.ELÁSR.D=500/315mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 500/315 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	381,35
		TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U06VEV083	ud	TE PVC J.PEGADA 90° H-H 250/200/180mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 250/200/180 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	12,92
		DOCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U06VEV084	ud	TE PVC J.PEGADA 90° H-H 250/160/250mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 250/160/250 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	16,44
		DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U06VEV085	ud	TE PVC J.PEGADA 90° H-H 315/250/140mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 315/250/140 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	18,88
		DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U06VEV086	ud	TE PVC J.PEGADA 90° H-H 400/250/315mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 400/250/315 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	24,20
		VEINTICUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
U06VEV087	ud	TE PVC J.PEGADA 90° H-H 500/400/315mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 500/400/315 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	32,48
		TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U06VEV060	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=110mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	49,93
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U06VEV061	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=125mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 125 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	53,07
		CINCUENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
U06VEV062	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=140mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 140 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	63,49
		SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U06VEV063	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=160mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 160 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	81,95
		OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U06VEV064	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=180mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 180 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, ijuntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	126,21
E05AA010	kg	ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD Acero laminado A-42b para soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y normas NBE-MV.	200,68
		DOSCIENTOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
CAPÍTULO CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
E17BAM001	ud	TRAMIT.CONTRATACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.	93,50	
U09TI050	ud	CENT.TRANS.INTEMPERIE 50KVA-20KV Centro de transformación intemperie, trifásico, en baño de aceite UNESA 5201-D, según normas UNE 20.138, de 50 KVA. de potencia para una tensión nominal de 20 KV./380, compuesto por apoyo metálico galvanizado 12C-2000, armado e izado, cruceta metálica galvanizada CH-300, base fusible XS, 24 KV.-100 A., instalada, cadena de aisladores 3 elementos completa, aislador 1503, pararrayos autoválvula de 10 KA.-17,5 KV., interruptor tetrapolar 160 A. para protección de trafo B.T. con cortacircuitos de 100 A., protección antiescalo para apoyo metálico, pica toma de tierra para neutro y autoválvulas, cable de cobre 1x50 mm2, aislamiento 0,6/1 KV. para neutro y autoválvulas, anillo equipotencial con cable de cobre desnudo de 50 mm2 y electrodo toma de tierra de 1,5 m., bastidor metálico para soporte trafo hasta 50 KVA., apertura de hoyo en tierra y hormigonado para apoyo metálico, basamento de hormigón de 3x3x0,20 m. con mallazo para corriente paso y contacto, cable de cobre de 3,5x25 mm2 aislamiento 0,6/1 KV., grapado sobre apoyo, terminal bimetálico de cobre de 1x25 mm2, tubo de acero galvanizado de 48, armario para contadores y bancada de ladrillo enfoscado de cemento para anclaje del armario de medida.	NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS ONCE MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	11.132,71
U09TE070	ud	PUESTA A TIERRA C.T. Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en el centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.	QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS	591,07
U09BCE080	m.	LÍNEA ENLACE 3(1x150)+1x95 Cu. S/EXC. Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x150)+1x95 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.	DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	249,80
U09TM140	ud	CUADRO B.T. EN C.T. Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cuatro salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.	QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	584,33
U09TM130	ud	CONEXIÓN CUADRO BT- MÓD.CONTAD. Conexión entre los transformadores de intensidad y tensión del cuadro de baja tensión y el armario de contadores, con conductores y secciones normalizados por la Cía Suministradora.	SESENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS	65,02
E17BAP040	ud	CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250A. Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	141,74

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U09BPM030	ud	<p>ARMARIO PROT/MED/SECC. 1 TRIF.+R</p> <p>Armario de protección, medida, y seccionamiento para 1 suministro trifásico con contadores de energía activa y reactiva, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico de energía activa, 1 contador trifásico de energía reactiva y reloj, 3 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 bornes de neutro de 25 mm2, 1 bloque de bornes de 2,5 mm2 y 1 bloque de bornes de 25 mm2 para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2 para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2 para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato; incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados, instalada, transporte, montaje y conexiónado.</p>	<p>829,88</p> <p>OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>
U09BAA010	ud	<p>APOYO C-1000 COND.A.TENSIÓN h=12 m.</p> <p>Suministro y colocación de apoyo en celosía C-1000 con altura 12 m., para conducciones de líneas de alta tensión, incluso excavación de pozo de 0,95x0,80 m. y una profundidad de 1,80 m.; relleno de hormigón HA-30/P/40/IIa, placa de anclaje 40x40x3 cm., i/transporte de tierras a vertedero, maquinaria de elevación i/p.p. de medios auxiliares.</p>	<p>1.894,86</p> <p>MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>
P15GA020	m.	Cond. ríg. 750 V 3 mm2 Cu	0,40
P15AD100	m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 150 mm2 Cu	14,24
			CATORCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			
U45BD120		Módulo fotovoltaico 225 W Módulo fotovoltaico de 225 vatios de potencia, con conexión y colocación. Caja de fusibles y conexiones IPS, incluida. Instalación completa	1.610,90
			MIL SEISCIENTOS DIEZ EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
U45DC130		Inversor SMA SUNNY TRIPOWER Inversor de cc/ca de 17 kW totalmente instalado.	3.203,45
			TRES MIL DOSCIENTOS TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
U45JA130		Baterías monobloc 12V 204 Ah Batería monobloque de Pb-ácido de 12 V completamente conectadas.	474,23
			CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
U45EC100		Convertidor 12 V 50 Hz Convertidor eléctrico de ca/cc de 12 V y 50 Hz para la carga de baterías, totalmente instalado.	125,95
			CIENTO VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E17RBB020	m.	LÍN.ALUM.P.4(1x10)+T.16 Cu.C/EXC Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 10mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm.	18,04
			DIECIOCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
U45ER100		Regulador 12V 50 Hz Regulador de corriente a 12 V y 50 Hz, totalmente instalado.	2.253,45
			DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E17BD020	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	140,42
			CIENTO CUARENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
E18IEB150	ud	LUMIN.ESTANCA DIF.ACRÍLIC.1x58 W.AF Luminaria estanca, en material plástico de 1x58 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor acrílico. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	40,42
			CUARENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
E17MSC010	ud	P.LUZ SENCILLO SIMÓN 75 Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 75, instalado.	25,25
			VEINTICINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
P16EDA010	ud	LuzEmergencia de Luminaria de emergencia circular con difusor de policarbonato y cuerpo de ABS, con 1 lámpara fluorescente de 4 W de potencia, flujo aproximado de 80 lúmenes y 8 horas de autonomía, para cubrir una superficie aproximada de 15 m ² , con un grado de protección IP 425, para colocar superficialmente	15,30
			QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
P16EDA055		Bombilla 12 W	11,95
			ONCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 7 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO			
E20VR090	ud	VÁLVULA RETENCIÓN DE 150 mm. Suministro y colocación de válvula de retención, de 150 mm. de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	109,15
E20VC100	ud	VÁLVULAS DE COMPUERTA DN150 mm. Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 150 mm. de diámetro, de latón, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	379,19
E20CIC020	ud	CAUDALÍMETRO. Contador divisionario de agua de 20 mm. de diámetro, colocado en centralización, incluida instalación de válvula de entrada orientable, grifo de pruebas, conexión flexible galvanizada de 50 cm. válvula de salida antiretorno de DN-20, material auxiliar, montaje, pruebas y medios auxiliares. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4.	129,33
U06VAF040	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=100mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	895,73
U12ED070	ud	ELECTROBOMB.SUMERGIBLE 200 CV 250 mm Suministro y conexonado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable, de 25 CV de potencia, salida 3", i/válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión, su instalación, ni cable hasta cuadro de mando, ni tampoco los medios mecánicos para descenso al pozo.	13.881,20
U12L015	ud	FILTRO MALLA DE ACERO D=150mm Suministro e instalación de filtro de latón de malla de acero D=150mm, posición de trabajo inclinada con purga, i/elementos de fijación, instalado.	313,59
U12SP160	ud	PROG.ELEC.2 HILOS P/1-64 ELECTROVÁLV. Programador electrónico de 1 a 64 estaciones con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 8 programas de independientes de riego y 8 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en marcha de equipo de bombeo o válvula maestra, armario y protección antidescarga, incluso fijación, instalado y convertidor de 16 zonas de sistema convencional a sistema de 2 hilos. Sin incluir decodificadores de válvulas.	5.888,62

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
E02AM010	m2	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	0,07
		Maquinaria	0,38
		TOTAL PARTIDA.....	0,45
E02CM030	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS Excavación a cielo abierto, en terrenos medios, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	0,33
		Maquinaria	2,22
		TOTAL PARTIDA.....	2,55
E02TR010	m3	TRANSPORTE TIERRA VERT. <10km. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	
		Maquinaria	3,44
		TOTAL PARTIDA.....	3,44
E02TC030	m3	CARGA TIERRAS C/PALA CARGAD. Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con pala cargadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.	
		Maquinaria	2,13
		TOTAL PARTIDA.....	2,13
E02CM020	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	0,33
		Maquinaria	1,27
		TOTAL PARTIDA.....	1,60
E02SZ080	m3	RELL/COMP.C/PLAN.VIBR. S/90. Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mis- mas, y con p.p. de medios auxiliares, con compactación del 90% del PN	
		Mano de obra.....	10,73
		Maquinaria	0,75
		Resto de obra y materiales.....	1,15
		TOTAL PARTIDA.....	12,63
E02SZ081	m3	RELL/COMP.C/PLAN.VIBR.S/95 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mis- mas, y con p.p. de medios auxiliares, con compactación del 95% del PN	
		Mano de obra.....	10,73
		Maquinaria	0,75
		Resto de obra y materiales.....	1,15
		TOTAL PARTIDA.....	12,63
E02SZ082	m3	RELL/COMP.C/PLAN.VIBR.A/100 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mis- mas, y con p.p. de medios auxiliares, con compactación del 100% del PN	
		Mano de obra.....	10,73
		Maquinaria	0,75
		Resto de obra y materiales.....	1,15

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			12,63

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E02PM030	m3	EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT. Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, perfilado de los mismos, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	104,72
		Maquinaria	360,64
		TOTAL PARTIDA.....	465,36

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN			
E04SE030	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I SOLERA Hormigón HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.	
		Mano de obra.....	21,96
		Resto de obra y materiales.....	70,02
		TOTAL PARTIDA.....	91,98
E04SE090	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.	
		Mano de obra.....	21,96
		Resto de obra y materiales.....	83,18
		TOTAL PARTIDA.....	105,14
E04AM030	m2	MALLA 20x20 cm. D=5 mm. Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.	
		Mano de obra.....	0,21
		Resto de obra y materiales.....	1,37
		TOTAL PARTIDA.....	1,58
E04CE020	m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE. Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	
		Mano de obra.....	8,82
		Resto de obra y materiales.....	4,43
		TOTAL PARTIDA.....	13,25
U02PZ110	m.	ANILLO POZO HM-20 PREFABRICADO D=300 cm. Anillo de pozo de registro de hormigón HM-20 en drenaje longitudinal, prefabricado, de diámetro interior 300 cm.,240 cm de longitud, espesor de paredes 20 cm., incluso excavación y relleno compactado de trasdós, terminado.	
		TOTAL PARTIDA.....	415,95
E05HLM010	m3	HORM. P/ARMAR HA-25 LOSA PLANA Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central, en losas planas, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE-08.	
		Mano de obra.....	9,14
		Maquinaria	2,19
		Resto de obra y materiales.....	87,34
		TOTAL PARTIDA.....	98,67

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	22,48
U06TV170	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=250 Tubería de PVC de 250 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	
		Mano de obra.....	6,03
		Resto de obra y materiales.....	25,12
		TOTAL PARTIDA.....	31,15
U06TV240	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=110 Tubería de PVC de 110 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	
		Mano de obra.....	3,41
		Resto de obra y materiales.....	9,40
		TOTAL PARTIDA.....	12,81
U06TV245	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=125 Tubería de PVC de 125 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	
		Mano de obra.....	3,55
		Resto de obra y materiales.....	11,35
		TOTAL PARTIDA.....	14,90
U06TV250	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=140 Tubería de PVC de 140 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	
		Mano de obra.....	3,87
		Resto de obra y materiales.....	13,79
		TOTAL PARTIDA.....	17,66
U06TV252	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=160 Tubería de PVC de 160 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	
		Mano de obra.....	4,06
		Resto de obra y materiales.....	16,93
		TOTAL PARTIDA.....	20,99
U06TV270	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=250 Tubería de PVC de 250 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	
		Mano de obra.....	6,03
		Resto de obra y materiales.....	35,77
		TOTAL PARTIDA.....	41,80
U06TV275	m.	CONDUC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=315 Tubería de PVC de 315 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	
		Mano de obra.....	6,66
		Maquinaria	0,78
		Resto de obra y materiales.....	54,81
		TOTAL PARTIDA.....	62,25

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4 PIEZAS ESPECIALES			
U06VAF010	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=50mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 40 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/accesorios, completamente instalada.	
		Mano de obra.....	25,30
		Resto de obra y materiales.....	240,43
		TOTAL PARTIDA.....	265,73
U06VAF030	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=80mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 80 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
		Mano de obra.....	28,92
		Maquinaria	25,48
		Resto de obra y materiales.....	450,21
		TOTAL PARTIDA.....	504,61
U06VAF040	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=100mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
		Mano de obra.....	36,15
		Maquinaria	31,85
		Resto de obra y materiales.....	827,73
		TOTAL PARTIDA.....	895,73
U06WH010	ud	HIDRANTE COLUMNA D=4" Hidrante de riego 4" de dn, con válvula hidráulica volumétrica, filtro cazapiedras, 2 válvulas de compuerta, ventosa con válvula de bola de aislamiento y calderería de unión con la tubería principal y de montaje de mecanismos, apta para una presión máxima de 6 bar, completamente montado y probado, con uniones y accesorios	
		Mano de obra.....	320,20
		Resto de obra y materiales.....	2.375,17
		TOTAL PARTIDA.....	2.695,37
U06WH015	ud	HIDRANTE COLUMNA D = 3" Suministro e instalación de hidrante para incendios tipo acera con tapa, ambos de fundición, equipado con una toma D=100 mm., tapón y llave de cierre y regulación, sin conexión a la red de distribución con tubo de fundición D=100 mm.	
		Mano de obra.....	320,20
		Resto de obra y materiales.....	1.816,87
		TOTAL PARTIDA.....	2.137,07
E03AHR090	ud	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 100 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 100 cm de diámetro. 10 cm de espesor., : con tapa de metal y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de gravilla de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	34,10
		Maquinaria	5,10
		Resto de obra y materiales.....	219,99
		TOTAL PARTIDA.....	259,19
E03AHR092	ud	ARQUETÓN H.PREF. 100 CM Arquetón prefabricado registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 100 cm de diámetro. 10 cm de espesor., : con tapa de metal de 120 x 120 cm y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de gravilla de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	34,10
		Maquinaria	5,10
		Resto de obra y materiales.....	276,00
		TOTAL PARTIDA.....	315,20

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E20WGI140	ud	DESAGÜE C/SIFÓN FUNDIC. 100 mm. Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 100 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 100 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	11,35
		Resto de obra y materiales.....	38,48
		TOTAL PARTIDA.....	49,83
E20WGI130	ud	DESAGÜE C/SIFÓN FUNDIC. 80 mm. Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 80 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 80 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.	
		Mano de obra.....	10,41
		Resto de obra y materiales.....	28,99
		TOTAL PARTIDA.....	39,40
U06VAV030	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=315mm Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 315 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
		Mano de obra.....	39,76
		Maquinaria	35,04
		Resto de obra y materiales.....	709,97
		TOTAL PARTIDA.....	784,77
U06VAV031	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=400mm Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 400 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
		Mano de obra.....	50,61
		Maquinaria	44,59
		Resto de obra y materiales.....	1.144,66
		TOTAL PARTIDA.....	1.239,86
U06VAV032	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=500mm Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 500 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
		Mano de obra.....	57,84
		Maquinaria	50,96
		Resto de obra y materiales.....	1.489,46
		TOTAL PARTIDA.....	1.598,26
U06VEV037	ud	CODO PVC J.PEGADA 45° PN16 H-H DN=250mm Codo hembra-hembra de PVC junta pegada 45° PN16 de 250 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	
		Mano de obra.....	5,68
		Resto de obra y materiales.....	9,62
		TOTAL PARTIDA.....	15,30
U06VEV036	ud	CODO PVC J.PEGADA 135° PN16 H-H DN=125mm Codo hembra-hembra de PVC junta pegada 135° PN16 de 125 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	
		Mano de obra.....	3,78
		Resto de obra y materiales.....	6,12
		TOTAL PARTIDA.....	9,90

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U06VEV085	ud	TE PVC J.PEGADA 90° H-H 315/250/140mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 315/250/140 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	
		Mano de obra.....	13,24
		Resto de obra y materiales.....	5,64
		TOTAL PARTIDA.....	18,88
U06VEV086	ud	TE PVC J.PEGADA 90° H-H 400/250/315mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 400/250/315 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	
		Mano de obra.....	15,14
		Resto de obra y materiales.....	9,06
		TOTAL PARTIDA.....	24,20
U06VEV087	ud	TE PVC J.PEGADA 90° H-H 500/400/315mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 500/400/315 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	
		Mano de obra.....	17,03
		Resto de obra y materiales.....	15,45
		TOTAL PARTIDA.....	32,48
U06VEV060	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=110mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	3,61
		Resto de obra y materiales.....	46,32
		TOTAL PARTIDA.....	49,93
U06VEV061	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=125mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 125 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	3,61
		Resto de obra y materiales.....	49,46
		TOTAL PARTIDA.....	53,07
U06VEV062	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=140mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 140 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	5,42
		Resto de obra y materiales.....	58,07
		TOTAL PARTIDA.....	63,49
U06VEV063	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=160mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 160 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	7,23
		Resto de obra y materiales.....	74,72
		TOTAL PARTIDA.....	81,95
U06VEV064	ud	TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=180mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 180 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	9,04
		Resto de obra y materiales.....	117,17
		TOTAL PARTIDA.....	126,21
E05AA010	kg	ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD Acero laminado A-42b para soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y normas NBE-MV.	
		Mano de obra.....	0,46
		Resto de obra y materiales.....	200,22
		TOTAL PARTIDA.....	200,68

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
E17BAM001	ud	TRAMIT.CONTRATACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.	
		Resto de obra y materiales.....	93,50
		TOTAL PARTIDA.....	93,50
U09TI050	ud	CENT.TRANS.INTEMPERIE 50KVA-20KV Centro de transformación intemperie, trifásico, en baño de aceite UNESA 5201-D, según normas UNE 20.138, de 50 KVA. de potencia para una tensión nominal de 20 KV./380, compuesto por apoyo metálico galvanizado 12C-2000, armado e izado, cruceta metálica galvanizada CH-300, base fusible XS, 24 KV.-100 A., instalada, cadena de aisladores 3 elementos completa, aislador 1503, pararrayos autoválvula de 10 KA.-17,5 KV., interruptor tetrapolar 160 A. para protección de trafo B.T. con cortacircuitos de 100 A., protección antiescalo para apoyo metálico, pica toma de tierra para neutro y autoválvulas, cable de cobre 1x50 mm2, aislamiento 0,6/1 KV. para neutro y autoválvulas, anillo equipotencial con cable de cobre desnudo de 50 mm2 y electrodo toma de tierra de 1,5 m., bastidor metálico para soporte trafo hasta 50 KVA., apertura de hoyo en tierra y hormigonado para apoyo metálico, basamento de hormigón de 3x3x0,20 m. con mallazo para corriente paso y contacto, cable de cobre de 3,5x25 mm2 aislamiento 0,6/1 KV., grapado sobre apoyo, terminal bimetálico de cobre de 1x25 mm2, tubo de acero galvanizado de 48, armario para contadores y bancada de ladrillo enfoscado de cemento para anclaje del armario de medida.	
		Mano de obra.....	872,83
		Maquinaria	235,58
		Resto de obra y materiales.....	10.024,30
		TOTAL PARTIDA.....	11.132,71
U09TE070	ud	PUESTA A TIERRA C.T. Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en el centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.	
		Mano de obra.....	135,92
		Resto de obra y materiales.....	455,15
		TOTAL PARTIDA.....	591,07
U09BCE080	m.	LÍNEA ENLACE 3(1x150)+1x95 Cu. S/EXC. Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x150)+1x95 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.	
		Mano de obra.....	8,79
		Resto de obra y materiales.....	241,01
		TOTAL PARTIDA.....	249,80
U09TM140	ud	CUADRO B.T. EN C.T. Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cuatro salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.	
		Mano de obra.....	70,32
		Resto de obra y materiales.....	514,01
		TOTAL PARTIDA.....	584,33
U09TM130	ud	CONEXIÓN CUADRO BT- MÓD.CONTAD. Conexión entre los transformadores de intensidad y tensión del cuadro de baja tensión y el armario de contadores, con conductores y secciones normalizados por la Cía Suministradora.	
		Mano de obra.....	35,16
		Resto de obra y materiales.....	29,86
		TOTAL PARTIDA.....	65,02
E17BAP040	ud	CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250A. Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	
		Mano de obra.....	17,59
		Resto de obra y materiales.....	124,15

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			141,74
U09BPM030	ud	ARMARIO PROT/MED/SECC. 1 TRIF.+R	
		Armario de protección, medida, y seccionamiento para 1 suministro trifásico con contadores de energía activa y reactiva, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico de energía activa, 1 contador trifásico de energía reactiva y reloj, 3 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 bornes de neutro de 25 mm ² , 1 bloque de bornes de 2,5 mm ² y 1 bloque de bornes de 25 mm ² para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm ² para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm ² para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato; incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados, instalada, transporte, montaje y conexiónado.	
		Mano de obra.....	35,16
		Resto de obra y materiales.....	794,72
TOTAL PARTIDA.....			829,88
U09BAA010	ud	APOYO C-1000 COND.A.TENSIÓN h=12 m.	
		Suministro y colocación de apoyo en celosía C-1000 con altura 12 m., para conducciones de líneas de alta tensión, incluso excavación de pozo de 0,95x0,80 m. y una profundidad de 1,80 m.; relleno de hormigón HA-30/P/40/IIa, placa de anclaje 40x40x3 cm., i/transporte de tierras a vertedero, maquinaria de elevación i/p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	224,23
		Maquinaria	56,38
		Resto de obra y materiales.....	1.614,25
TOTAL PARTIDA.....			1.894,86
P15GA020	m.	Cond. ríg. 750 V 3 mm² Cu	
TOTAL PARTIDA.....			0,40
P15AD100	m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 150 mm² Cu	
TOTAL PARTIDA.....			14,24

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			
U45BD120		Módulo fotovoltaico 225 W Módulo fotovoltaico de 225 vatios de potencia, con conexión y colocación. Caja de fusibles y conexiones IPS, incluida. Instalación completa	
		Mano de obra.....	13,45
		Maquinaria.....	31,85
		Resto de obra y materiales.....	1.565,60
		TOTAL PARTIDA.....	1.610,90
U45DC130		Inversor SMA SUNNY TRIPOWER Inversor de cc/ca de 17 kW totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	13,45
		Resto de obra y materiales.....	3.190,00
		TOTAL PARTIDA.....	3.203,45
U45JA130		Baterías monobloc 12V 204 Ah Batería monobloque de Pb-ácido de 12 V completamente conectadas.	
		Mano de obra.....	13,45
		Resto de obra y materiales.....	460,78
		TOTAL PARTIDA.....	474,23
U45EC100		Convertidor 12 V 50 Hz Convertidor eléctrico de ca/cc de 12 V y 50 Hz para la carga de baterías, totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	13,45
		Resto de obra y materiales.....	112,50
		TOTAL PARTIDA.....	125,95
E17RBB020	m.	LÍN.ALUM.P.4(1x10)+T.16 Cu.C/EXC Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 10mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm.	
		Mano de obra.....	5,28
		Resto de obra y materiales.....	12,76
		TOTAL PARTIDA.....	18,04
U45ER100		Regulador 12V 50 Hz Regulador de corriente a 12 V y 50 Hz, totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	13,45
		Resto de obra y materiales.....	2.240,00
		TOTAL PARTIDA.....	2.253,45
E17BD020	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	
		Mano de obra.....	35,16
		Resto de obra y materiales.....	105,26
		TOTAL PARTIDA.....	140,42
E18IEB150	ud	LUMIN.ESTANCA DIF.ACRÍLIC.1x58 W.AF Luminaria estanca, en material plástico de 1x58 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor acrílico. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.	
		Mano de obra.....	10,55
		Resto de obra y materiales.....	29,87
		TOTAL PARTIDA.....	40,42
E17MSC010	ud	P.LUZ SENCILLO SIMÓN 75 Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 75, instalado.	
		Mano de obra.....	14,07

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	11,18
		TOTAL PARTIDA.....	25,25
P16EDA010	ud	LuzEmergencia de Luminaria de emergencia circular con difusor de policarbonato y cuerpo de ABS, con 1 lámpara fluorescente de 4 W de potencia, flujo aproximado de 80 lúmenes y 8 horas de autonomía, para cubrir una superficie aproximada de 15 m2, con un grado de protección IP 425, para colocar superficialmente	
		TOTAL PARTIDA.....	15,30
P16EDA055		Bombilla 12 W	
		TOTAL PARTIDA.....	11,95

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 7 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO			
E20VR090	ud	VÁLVULA RETENCIÓN DE 150 mm. Suministro y colocación de válvula de retención, de 150 mm. de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	4,73
		Resto de obra y materiales.....	104,42
		TOTAL PARTIDA.....	109,15
E20VC100	ud	VÁLVULAS DE COMPUERTA DN150 mm. Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 150 mm. de diámetro, de latón, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	18,92
		Resto de obra y materiales.....	360,27
		TOTAL PARTIDA.....	379,19
E20CIC020	ud	CAUDALÍMETRO. Contador divisionario de agua de 20 mm. de diámetro, colocado en centralización, incluida instalación de válvula de entrada orientable, grifo de pruebas, conexión flexible galvanizada de 50 cm. válvula de salida antiretorno de DN-20, material auxiliar, montaje, pruebas y medios auxiliares. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	54,23
		Resto de obra y materiales.....	75,10
		TOTAL PARTIDA.....	129,33
U06VAF040	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=100mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
		Mano de obra.....	36,15
		Maquinaria	31,85
		Resto de obra y materiales.....	827,73
		TOTAL PARTIDA.....	895,73
U12ED070	ud	ELECTROBOMB.SUMERGIBLE 200 CV 250 mm Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable, de 25 CV de potencia, salida 3", i/válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión, su instalación, ni cable hasta cuadro de mando, ni tampoco los medios mecánicos para descenso al pozo.	
		Mano de obra.....	140,70
		Resto de obra y materiales.....	13.740,50
		TOTAL PARTIDA.....	13.881,20
U12L015	ud	FILTRO MALLA DE ACERO D=150mm Suministro e instalación de filtro de latón de malla de acero D=150mm, posición de trabajo inclinada con purga, i/elementos de fijación, instalado.	
		Mano de obra.....	21,54
		Resto de obra y materiales.....	292,05
		TOTAL PARTIDA.....	313,59
U12SP160	ud	PROG.ELEC.2 HILOS P/1-64 ELECTROVÁLV. Programador electrónico de 1 a 64 estaciones con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 8 programas de independientes de riego y 8 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en marcha de equipo de bombeo o válvula maestra, armario y protección antidescarga, incluso fijación, instalado y convertidor de 16 zonas de sistema convencional a sistema de 2 hilos. Sin incluir decodificadores de válvulas.	
		Mano de obra.....	52,75
		Resto de obra y materiales.....	5.835,87
		TOTAL PARTIDA.....	5.888,62

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
E02AM010	m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	656,00	0,45	295,20
E02CM030	m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS Excavación a cielo abierto, en terrenos medios, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	24.908,24	2,55	63.516,01
E02TR010	m3 TRANSPORTE TIERRA VERT. <10km. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	2.439,23	3,44	8.390,95
E02TC030	m3 CARGA TIERRAS C/PALA CARGAD. Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con pala cargadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.	2.439,23	2,13	5.195,56
E02CM020	m3 EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	33,60	1,60	53,76
E02SZ080	m3 REL/COMP.C/PLAN.VIBR. S/90. Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares, con compactación del 90% del PN	4.370,67	12,63	55.201,56
E02SZ081	m3 REL/COMP.C/PLAN.VIBR.S/95 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares, con compactación del 95% del PN	6.492,59	12,63	82.001,41
E02SZ082	m3 REL/COMP.C/PLAN.VIBR.A/100 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares, con compactación del 100% del PN	8.075,19	12,63	101.989,65
E02PM030	m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT. Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, perfilado de los mismos, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	1,00	465,36	465,36
TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....				317.109,46

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN				
E04SE030	m3 HORMIGÓN HM-20/P/20/I SOLERA Hormigón HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.	32,90	91,98	3.026,14
E04SE090	m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.	11,20	105,14	1.177,57
E04AM030	m2 MALLA 20x20 cm. D=5 mm. Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.	56,00	1,58	88,48
E04CE020	m2 ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE. Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	20,64	13,25	273,48
U02PZ110	m. ANILLO POZO HM-20 PREFABRICADO D=300 cm. Anillo de pozo de registro de hormigón HM-20 en drenaje longitudinal, prefabricado, de diámetro interior 300 cm., 240 cm de longitud, espesor de paredes 20 cm., incluso excavación y relleno compactado de trasdós, terminado.	5,00	415,95	2.079,75
E05HLM010	m3 HORM. P/ARMAR HA-25 LOSA PLANA Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central, en losas planas, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE-08.	33,60	98,67	3.315,31
TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 2 CIMENTACIÓN				9.960,73

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPÍTULO 3 RED DE TUBERÍAS				
U06TU045	m. CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. DN=400 Tubería de fundición dúctil de 400 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	202,25	126,62	25.608,90
U06TU055	m. CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. DN=500 Tubería de fundición dúctil de 500 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	69,03	185,40	12.798,16
U06TV140	m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=110 Tubería de PVC de 110 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	106,15	10,72	1.137,93
U06TV145	m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=125 Tubería de PVC de 125 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	155,68	12,26	1.908,64
U06TV150	m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=140 Tubería de PVC de 140 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	210,31	14,31	3.009,54
U06TV160	m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=180 Tubería de PVC de 180 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	762,82	19,30	14.722,43
U06TV165	m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=200 Tubería de PVC de 200 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	468,57	22,48	10.533,45
U06TV170	m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 6 DN=250 Tubería de PVC de 250 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	192,23	31,15	5.987,96
U06TV240	m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=110 Tubería de PVC de 110 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm ² , colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U06TV245	m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=125 Tubería de PVC de 125 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm ² , colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	50,76	12,81	650,24
U06TV250	m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=140 Tubería de PVC de 140 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm ² , colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	25,97	14,90	386,95
U06TV252	m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=160 Tubería de PVC de 160 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm ² , colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	93,26	17,66	1.646,97
U06TV270	m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=250 Tubería de PVC de 250 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm ² , colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	220,38	20,99	4.625,78
U06TV275	m. CONDOC. PVC ENCOLADO PN 10 DN=315 Tubería de PVC de 315 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm ² , colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	1.711,64	41,80	71.546,55
		1.223,89	62,25	76.187,15
TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 3 RED DE TUBERÍAS.....				230.750,65

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPÍTULO 4 PIEZAS ESPECIALES				
U06VAF010	ud VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=50mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 40 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/accesorios, completamente instalada.	1,00	265,73	265,73
U06VAF030	ud VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=80mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 80 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	5,00	504,61	2.523,05
U06VAF040	ud VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=100mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	1,00	895,73	895,73
U06WH010	ud HIDRANTE COLUMNA D=4" Hidrante de riego 4" de dn, con válvula hidráulica volumétrica, filtro cazapiedras, 2 válvulas de compuerta, ventosa con válvula de bola de aislamiento y calderería de unión con la tubería principal y de montaje de mecanismos, apta para una presión máxima de 6 bar, completamente montado y probado, con uniones y accesorios	20,00	2.695,37	53.907,40
U06WH015	ud HIDRANTE COLUMNA D = 3" Suministro e instalación de hidrante para incendios tipo acera con tapa, ambos de fundición, equipado con una toma D=100 mm., tapón y llave de cierre y regulación, sin conexión a la red de distribución con tubo de fundición D=100 mm.	32,00	2.137,07	68.386,24
E03AHR090	ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 100 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 100 cm de diámetro. 10 cm de espesor, : con tapa de metal y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de gravilla de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	40,00	259,19	10.367,60
E03AHR092	ud ARQUETÓN H.PREF. 100 CM Arquetón prefabricado registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 100 cm de diámetro. 10 cm de espesor, : con tapa de metal de 120 x 120 cm y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de gravilla de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.	19,00	315,20	5.988,80
E20WGI140	ud DESAGÜE C/SIFÓN FUNDIC. 100 mm. Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 100 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 100 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.	7,00	49,83	348,81
E20WGI130	ud DESAGÜE C/SIFÓN FUNDIC. 80 mm. Suministro y colocación de desagüe individual de fundición, consistente en la colocación de un sifón curvo de fundición, de 80 mm. de diámetro de salida con registro lateral e inferior, incluso conexión de éste mediante tubería de fundición de 80 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado y con p.p. de juntas en las uniones. s/CTE-HS-5.	5,00	39,40	197,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U06VAV030	<p>ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=315mm</p> <p>Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 315 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.</p>	3,00	784,77	2.354,31
U06VAV031	<p>ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=400mm</p> <p>Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 400 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.</p>	1,00	1.239,86	1.239,86
U06VAV032	<p>ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELÁST.D=500mm</p> <p>Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 500 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.</p>	1,00	1.598,26	1.598,26
U06VEV037	<p>ud CODO PVC J.PEGADA 45° PN16 H-H DN=250mm</p> <p>Codo hembra-hembra de PVC junta pegada 45° PN16 de 250 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</p>	1,00	15,30	15,30
U06VEV036	<p>ud CODO PVC J.PEGADA 135° PN16 H-H DN=125mm</p> <p>Codo hembra-hembra de PVC junta pegada 135° PN16 de 125 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</p>	1,00	9,90	9,90
U06VEV025	<p>ud CODO FUNDICIÓN 135° D=500mm</p> <p>Codo de fundición de 135° de 500 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</p>	2,00	420,84	841,68
U06VEV040	<p>ud CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=140/110mm</p> <p>Cono reducción de PVC con junta elástica de 140/110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.</p>	2,00	44,34	88,68
U06VEV041	<p>ud CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=180/140mm</p> <p>Cono reducción de PVC con junta elástica de 180/140 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.</p>	2,00	54,62	109,24
U06VEV042	<p>ud CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=200/180mm</p> <p>Cono reducción de PVC con junta elástica de 200/180 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.</p>	2,00	76,76	153,52
U06VEV043	<p>ud CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=250/200mm</p> <p>Cono reducción de PVC con junta elástica de 250/200 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.</p>	2,00	248,90	497,80
U06VEV044	<p>ud CONO REDUCC.PVC. J.ELÁST. D=315/250mm</p> <p>Cono reducción de PVC con junta elástica de 315/250 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.</p>	2,00	341,11	682,22

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U06VEV045	ud CONO REDUCC.PVC.J.ELÁST. D=250/110mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 250/110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	1,00	285,84	285,84
U06VEV046	ud CONO REDUCC.PVC.J.ELÁST. D=250/160mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 250/160 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	1,00	296,14	296,14
U06VEV047	ud CONO REDUCC.PVC.J.ELÁSR.D=500/315mm Cono reducción de PVC con junta elástica de 500/315 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluido juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	1,00	381,35	381,35
U06VEV083	ud TE PVC J.PEGADA 90° H-H 250/200/180mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 250/200/180 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	1,00	12,92	12,92
U06VEV084	ud TE PVC J.PEGADA 90° H-H 250/160/250mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 250/160/250 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	1,00	16,44	16,44
U06VEV085	ud TE PVC J.PEGADA 90° H-H 315/250/140mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 315/250/140 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	1,00	18,88	18,88
U06VEV086	ud TE PVC J.PEGADA 90° H-H 400/250/315mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 400/250/315 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	1,00	24,20	24,20
U06VEV087	ud TE PVC J.PEGADA 90° H-H 500/400/315mm Te de PVC 90° con junta pegada hembra-hembra de 500/400/315 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	1,00	32,48	32,48
U06VEV060	ud TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=110mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	3,00	49,93	149,79
U06VEV061	ud TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=125mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 125 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	1,00	53,07	53,07
U06VEV062	ud TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=140mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 140 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	1,00	63,49	63,49
U06VEV063	ud TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=160mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 160 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	1,00	81,95	81,95

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U06VEV064	ud TAPÓN FUNDICIÓN H-H J.ELÁST. D=180mm Tapón de fundición hembra-hembra con junta elástica de 180 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, totalmente instalado.	1,00	126,21	126,21
E05AA010	kg ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD Acero laminado A-42b para soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y normas NBE-MV.	2,00	200,68	401,36
TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 4 PIEZAS ESPECIALES.....				152.415,25

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
E17BAM001	ud TRAMIT.CONTRATACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO Gastos de tramitación de la contratación del suministro eléctrico.	1,00	93,50	93,50
U09TI050	ud CENT.TRANS.INTEMPERIE 50KVA-20KV Centro de transformación intemperie, trifásico, en baño de aceite UNESA 5201-D, según normas UNE 20.138, de 50 KVA. de potencia para una tensión nominal de 20 KV./380, compuesto por apoyo metálico galvanizado 12C-2000, armado e izado, cruceta metálica galvanizada CH-300, base fusible XS, 24 KV.-100 A., instalada, cadena de aisladores 3 elementos completa, aislador 1503, pararrayos autoválvula de 10 KA.-17,5 KV., interruptor tetrapolar 160 A. para protección de trafo B.T. con cortacircuitos de 100 A., protección antiescalo para apoyo metálico, pica toma de tierra para neutro y autoválvulas, cable de cobre 1x50 mm2, aislamiento 0,6/1 KV. para neutro y autoválvulas, anillo equipotencial con cable de cobre desnudo de 50 mm2 y electrodo toma de tierra de 1,5 m., bastidor metálico para soporte trafo hasta 50 KVA., apertura de hoyo en tierra y hormigonado para apoyo metálico, basamento de hormigón de 3x3x0,20 m. con mallazo para corriente paso y contacto, cable de cobre de 3,5x25 mm2 aislamiento 0,6/1 KV., grapado sobre apoyo, terminal bimetálico de cobre de 1x25 mm2, tubo de acero galvanizado de 48, armario para contadores y bancada de ladrillo enfoscado de cemento para anclaje del armario de medida.	1,00	11.132,71	11.132,71
U09TE070	ud PUESTA A TIERRA C.T. Redes de puesta a tierra de protección general y servicio para el neutro, en el centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.	1,00	591,07	591,07
U09BCE080	m. LÍNEA ENLACE 3(1x150)+1x95 Cu. S/EXC. Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x150)+1x95 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.	1,00	249,80	249,80
U09TM140	ud CUADRO B.T. EN C.T. Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cuatro salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.	1,00	584,33	584,33
U09TM130	ud CONEXIÓN CUADRO BT- MÓD.CONTAD. Conexión entre los transformadores de intensidad y tensión del cuadro de baja tensión y el armario de contadores, con conductores y secciones normalizados por la Cía Suministradora.	1,00	65,02	65,02
E17BAP040	ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 250A. Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	1,00	141,74	141,74

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U09BPM030	<p>ud ARMARIO PROT/MED/SECC. 1 TRIF.+R</p> <p>Armario de protección, medida, y seccionamiento para 1 suministro trifásico con contadores de energía activa y reactiva, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico de energía activa, 1 contador trifásico de energía reactiva y reloj, 3 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 bornes de neutro de 25 mm², 1 bloque de bornes de 2,5 mm² y 1 bloque de bornes de 25 mm² para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm² para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm² para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato; incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados, instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>	1,00	829,88	829,88
U09BAA010	<p>ud APOYO C-1000 COND.A.TENSIÓN h=12 m.</p> <p>Suministro y colocación de apoyo en celosía C-1000 con altura 12 m., para conducciones de líneas de alta tensión, incluso excavación de pozo de 0,95x0,80 m. y una profundidad de 1,80 m.; relleno de hormigón HA-30/P/40/IIa, placa de anclaje 40x40x3 cm., i/transporte de tierras a vertedero, maquinaria de elevación i/p.p. de medios auxiliares.</p>	1,00	1.894,86	1.894,86
P15GA020	m. Cond. rígi. 750 V 3 mm² Cu	10,00	0,40	4,00
P15AD100	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 150 mm² Cu	1.100,00	14,24	15.664,00
TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA				31.250,91

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA				
U45BD120	Módulo fotovoltaico 225 W Módulo fotovoltaico de 225 vatios de potencia, con conexión y colocación. Caja de fusibles y conexiones IPS, incluida. Instalación completa	84,00	1.610,90	135.315,60
U45DC130	Inversor SMA SUNNY TRIPOWER Inversor de cc/ca de 17 kW totalmente instalado.	1,00	3.203,45	3.203,45
U45JA130	Baterías monobloc 12V 204 Ah Batería monobloque de Pb-ácido de 12 V completamente conectadas.	37,00	474,23	17.546,51
U45EC100	Convertidor 12 V 50 Hz Convertidor eléctrico de ca/cc de 12 V y 50 Hz para la carga de baterías, totalmente instalado.	1,00	125,95	125,95
E17RBB020	m. LÍN.ALUM.P.4(1x10)+T.16 Cu.C/EXC Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 10mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm.	100,00	18,04	1.804,00
U45ER100	Regulador 12V 50 Hz Regulador de corriente a 12 V y 50 Hz, totalmente instalado.	14,00	2.253,45	31.548,30
E17BD020	ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	1,00	140,42	140,42
E18IEB150	ud LUMIN.ESTANCA DIF.ACRÍLIC.1x58 W.AF Luminaria estanca, en material plástico de 1x58 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor acrílico.Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	2,00	40,42	80,84
E17MSC010	ud P.LUZ SENCILLO SIMÓN 75 Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 75, instalado.	2,00	25,25	50,50
P16EDA010	ud LuzEmergencia de Luminaria de emergencia circular con difusor de policarbonato y cuerpo de ABS, con 1 lámpara fluorescente de 4 W de potencia, flujo aproximado de 80 lúmenes y 8 horas de autonomía, para cubrir una superficie aproximada de 15 m ² , con un grado de protección IP 425, para colocar superficialmente	4,00	15,30	61,20
P16EDA055	Bombilla 12 W	4,00	11,95	47,80
TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....				189.924,57

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAPÍTULO 7 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO				
E20VR090	ud VÁLVULA RETENCIÓN DE 150 mm. Suministro y colocación de válvula de retención, de 150 mm. de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	2,00	109,15	218,30
E20VC100	ud VÁLVULAS DE COMPUERTA DN150 mm. Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 150 mm. de diámetro, de latón, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	2,00	379,19	758,38
E20CIC020	ud CAUDALÍMETRO. Contador divisionario de agua de 20 mm. de diámetro, colocado en centralización, incluida instalación de válvula de entrada orientable, grifo de pruebas, conexión flexible galvanizada de 50 cm. válvula de salida antiretorno de DN-20, material auxiliar, montaje, pruebas y medios auxiliares. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4.	1,00	129,33	129,33
U06VAF040	ud VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=100mm Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	2,00	895,73	1.791,46
U12ED070	ud ELECTROBOMB.SUMERGIBLE 200 CV 250 mm Suministro y conexionado de electrobomba sumergible multicelular de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable, de 25 CV de potencia, salida 3", i/válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, sin incluir tubería de impulsión, su instalación, ni cable hasta cuadro de mando, ni tampoco los medios mecánicos para descenso al pozo.	2,00	13.881,20	27.762,40
U12L015	ud FILTRO MALLA DE ACERO D=150mm Suministro e instalación de filtro de latón de malla de acero D=150mm, posición de trabajo inclinada con purga, i/elementos de fijación, instalado.	2,00	313,59	627,18
U12SP160	ud PROG.ELEC.2 HILOS P/1-64 ELECTROVÁLV. Programador electrónico de 1 a 64 estaciones con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 8 programas de independientes de riego y 8 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en marcha de equipo de bombeo o válvula maestra, armario y protección antidescarga, incluso fijación, instalado y convertidor de 16 zonas de sistema convencional a sistema de 2 hilos. Sin incluir decodificadores de válvulas.	1,00	5.888,62	5.888,62
TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 7 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO				37.175,67
TOTAL				968.587,24

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
CAPÍTULO 1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	317.109,46
CAPÍTULO 2	CIMENTACIÓN	9.960,73
CAPÍTULO 3	RED DE TUBERÍAS	230.750,65
CAPÍTULO 4	PIEZAS ESPECIALES	152.415,25
CAPÍTULO 5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	31.250,91
CAPÍTULO 6	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	189.924,57
CAPÍTULO 7	MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO	37.175,67
CAPÍTULO 8	SEGURIDAD Y SALUD.....	24.139,37
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	992.726,61
	13,00 % Gastos generales.....	129.054,46
	6,00 % Beneficio industrial.....	59.563,59
	SUMA DE G.G. y B.I.	188.618,05
	16,00 % I.V.A.	212.642,04
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	1.393.986,7
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	1.393.986,7

Asciede el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL Y NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS CON SETENTA CÉNTIMOS.

, a 30 de octubre de 2010.

El promotor

La dirección facultativa