



PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES SANTO ANGEL

*INGENIERO T. AGRÍCOLA: D. PEDRO A. CASTILLO MARTÍNEZ.
Colegiado N° 786.*

GRANADA, OCTUBRE DE 2.023

Aljisur Ingeniería y Consultoría Técnica S.C.A.
Calle Cepa N°29 Huetor Vega 18198 (Granada)
Tlfs: 665507527-654461920-630951835
email: aljisur.es



PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)

ÍNDICE

I MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO	4
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO	4
1.1.1. AGENTES INTERVINIENTES	4
1.1.2. OBJETO DEL PROYECTO	4
1.2. SITUACIÓN PREVIA	4
1.3. NECESIDADES A SATISFACER	11
2. SOLUCIÓN ADOPTADA	12
2.1. JUSTIFICACIÓN	12
2.1.1. ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO	12
2.2.2. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	13
2.2.3. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS	14
2.2.4. CONSUMO FUTURO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	16
2.2.5. AHORRO ENERGÉTICO PREVISTO	17
2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	18
2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN	20
2.4. AHORRO ENERGÉTICO PREVISTO	20
2.5. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LAS OBRAS	23
2.6. AFECCIONES	23
3. ESTUDIO GEOTÉCNICO	23

4. ACCIONES SÍSMICAS	24
5. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	24
6. PRESUPUESTO	24
7. REVISIÓN DE PRECIOS	25
8. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	25
9. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES	25
10. GESTIÓN DE RESIDUOS	26
11. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS	26
12. SEGURIDAD Y SALUD	27
13. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	27
14. COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA DE LA ACTUACIÓN	28
15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	29
16. CONCLUSIONES	30

II ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO 01: FICHA TÉCNICA
- ANEJO 02: NORMATIVA APLICABLE
- ANEJO 03: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO 04: AFECCIONES
- ANEJO 05: CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES
- ANEJO 06: CONTROL DE TRABAJOS EJECUTADOS
- ANEJO 07: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA
- ANEJO 08: AUTORIZACIONES
- ANEJO 09: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

- ANEJO 10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO 11: PLANING DE OBRA
- ANEJO 12: ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO
- ANEJO 13: AHORRO ENERGÉTICO
- ANEJO 14: CÁLCULO DE EQUIPOS DE IMPULSIÓN
- ANEJO 15: CÁLCULO CONSTRUCTIVOS
- ANEJO 16: CÁLCULO DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN
- ANEJO 17: MEMORIA DE CÁLCULO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO 18: INDICADORES PDR
- ANEJO 19: FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES FV

III PLIEGO DE CONDICIONES

IV PRESUPUESTO Y MEDICIONES

V PLANOS

I MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

1.1.1. AGENTES INTERVINIENTES

PROMOTOR:

NOMBRE: Comunidad de Regantes Santo Ángel de Zújar

NIF/CIF: G-18263111

DOMICILIO SOCIAL: C/ Molinillo, 1, 18.811 Zújar (Granada)

PROYECTISTA: El Ingeniero T. Agrícola. Pedro A. Castillo Martínez; N° de Colegiado 786.

1.1.2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto consiste en la instalación de energía solar fotovoltaica para autoproducción energética que permita disminuir la dependencia energética de los distintos sistemas de impulsión que dispone actualmente la comunidad. Además, se pretende llevar a cabo una mejora de la eficiencia energética y se conseguirá con la instalación de unos variadores de frecuencia para las distintas impulsiones afectadas por la actuación. La instalación contará con las siguientes instalaciones:

- Sustitución de un equipo de impulsión obsoleto por equipos mejor ajustado a las necesidades actuales.
- Disminución de la dependencia energética superior al 10% mediante las instalaciones de autoproducción.
- Mejora en la eficiencia energética superior al 10% mediante la instalación de variador de frecuencia.

1.2. SITUACIÓN PREVIA

A continuación, se lleva a cabo una descripción de las infraestructuras existentes en la Comunidad de Regantes y de su instalación eléctrica sobre las

que se va a actuar para implantar las instalaciones previstas de autoproducción energética:

- Términos municipales que comprende la superficie de la comunidad de regantes.
 - o Se circunscribe íntegramente los terrenos de la comunidad al término municipal de Zújar en la provincia de Granada.
- Superficie total regable de la Comunidad de Regantes, coherente con derechos de agua (has).
 - o 879,22 has
- Superficie afectada por la actuación (has).
 - o 836,47 has
- Principales cultivos actuales y futuros (tras la actuación) y su distribución aproximada por superficies.

Código de uso	usos y cultivos SIGPAC 2023	Superficie (Ha)
OV	Olivar	689,4774
TA	Tierra arable	45,8509
FY	Frutal	39,7838
PR	Pasto arbustivo	16,0326
IM	Improductivo	15,9035
FS	Frutal de cáscara	14,3261
CA	Viales	

		6,5960
VI	Viñedo	2,9154
PS	Pastizal	1,6413
EP	Elemento de paisaje	0,8094
ED	Edificaciones	0,8038
FO	Forestal	0,6228
VO	Olivar-Viñedo	0,5059
VF	Frutal-Viñedo	0,3127
PA	Pasto arbolado	0,2866
FL	Frutal de cáscara-Olivar	0,2035
AG	Corrientes y superficies de agua	0,1551
IV	Invernaderos y cultivos bajo plástico	0,0293
ZU	Zona urbana	0,0013

Tras la actuación no se tiene contemplado un nuevo plan agronómico que modifique los cultivos actuales.

- Enumeración de las distintas fuentes de agua (superficiales, subterráneas o de reutilización), indicando su porcentaje respecto al total del agua utilizada para riego.

Fuente de agua	Tipo	Volumen anual	Porcentaje
Pozo de la heredad	Subterránea	842.422,00	34,23
Barranco del molino y fuentes	Superficial	1.618.868,45	65,77
TOTAL		2.461.290,45	100,00

- Dotación concesión al de agua (m3/ha año).

o 2.799,39 m3/ha año

- Caudal nominal y punta (litros/segundo), en coherencia con el título concesional.

Captación	Caudal continuo l/s	Caudal instantáneo l/s
1	218,64	489,3
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		80
9		50
10	27,48	82,44
11		
12		
13		

14		
Total	246,13	701,17

- Descripción general de la infraestructura actual de la totalidad de la Comunidad de Regantes.

La comunidad se divide en zonas en función del sistema de riego, una zona modernizada de 836,44 ha y una zona no modernizada de 42,78 ha.

En cuanto a la zona modernizada se divide en dos zonas diferenciadas por su emplazamiento El Mezehile y la Vega.

En el caso del Mezehile se organiza su riego en 4 sectores en cuya cabecera se disponen las siguientes balsas de regulación:

ZONA DE RIEGO			
A	B	C	D
Balsa Nº 1	Balsa Nº 2	Balsa Nº 3	Balsa Nº 4

El suministro de la balsa 1 se lleva a cabo mediante una impulsión desde la captación nº9 según el apartado anterior (Barranco del Molino (el carrizal), además también dispone de toma de llenado de otra balsa de regulación terriza histórica de la comunidad emplazada en las proximidades de dicha balsa 1.

En el caso de la Balsa nº 3, de igual modo, dispone de una toma de llenado desde una impulsión de la acequia Funes, por la que discurre aguas sobrantes de los manantiales de la zona de la vega.

En cuanto a los sistemas de impulsión general, desde la balsa 1 se dispone de dos equipos de impulsión uno hacia la balsa 2 y otro hacia la balsa 3, y desde esta última se dispone otra impulsión hasta la balsa 4.

Respecto a la zona de la vega, el riego se organiza en 3 zonas de riego denominadas A, B, y C. Cada zona de riego es abastecida mediante una balsa.

ZONA DE RIEGO

A	B	C
Balsa Nº 1	Balsa Nº 2	Balsa Nº 3
La heredad	Cagázar	Virgen

En el caso de la Balsa La heredad, se dispone de toma de llenado proveniente de la captación sondeo nº8 (La heredad), da servicio a un sector de riego y abastece a las otras dos balsas de los restantes sectores.

Todas las impulsiones, actualmente, cuentan con suministro eléctrico proveniente de la red de media y alta tensión existente en la zona.

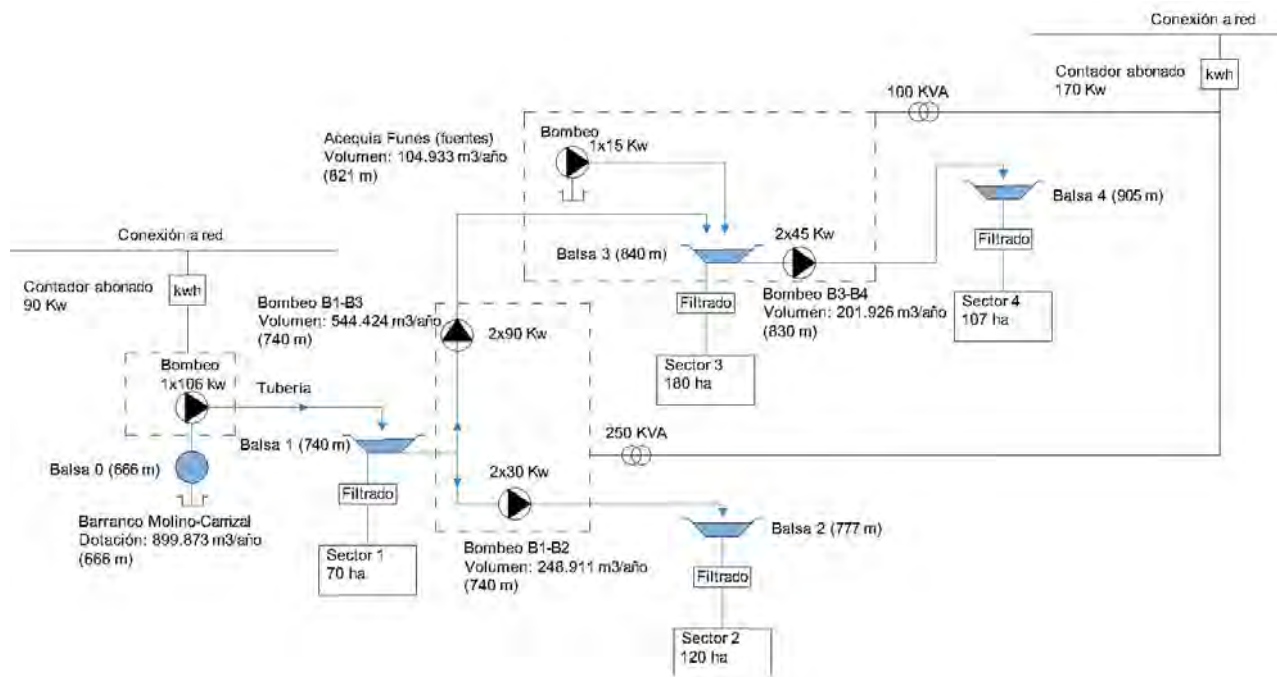
Todos los sectores de riego descritos disponen de sistema de filtrado, el cabezal de filtrado está compuesto por una batería de filtros de anillas autolimpiantes conectados en paralelo. Su función es eliminar las partículas y materia orgánica que lleve el agua de riego procedente de las captaciones. Una vez filtrada, mediante tubería de PE, suministran el agua de riego hasta los hidrantes de la red principal de cada sector.

Desde cada hidrante multiusuario parte la distribución a parcela o red secundaria. El diámetro del contador de cada explotación ha sido determinado en función del caudal de paso para que la pérdida de carga sea inferior a 0,5 bar. La tubería que parte desde el contador hasta la explotación ha sido calculada en función del diámetro del contador y dimensionada para que para que la pérdida de carga hasta la parcela sea inferior a 5 m y la velocidad del fluido sea inferior a 1,5 m/s para que no comprometa la instalación.

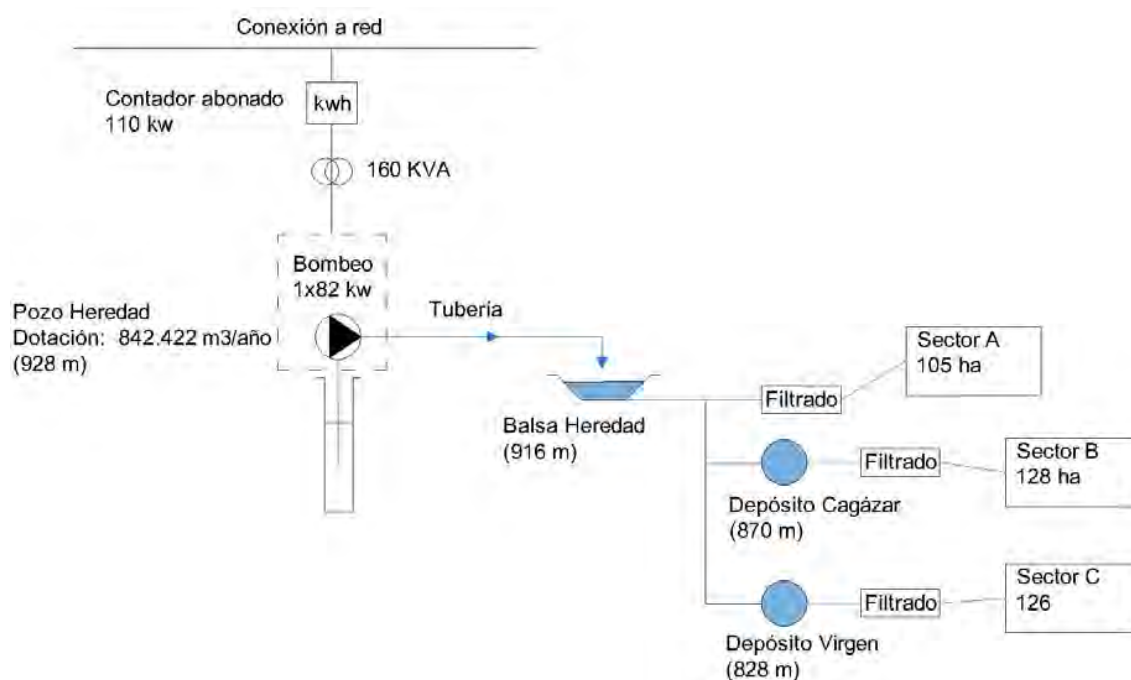
- Descripción detallada de la infraestructura de la zona de actuación del proyecto, tanto hidráulica como eléctrica: captación de agua, balsas, bombeos, equipos de filtrado, centros de transformación, equipos de generación energética, red de distribución de agua, automatismos, etc. Deben incluirse también aquellos equipos que no estén en uso en la configuración actual del sistema de riego.

La zona de actuación del proyecto será la zona modernizada del Mezheile y la Vega, con una superficie de 836,44 ha. A continuación, se describe la infraestructura hidráulica y eléctrica mediante esquema.

ZONA MEZHEILE



ZONA VEGA



- Potencias eléctricas instaladas de la infraestructura de riego actual en la zona de actuación (kW).
 - o 6 equipos de impulsión con una potencia total instalada de 368,00Kw desglosados en:
 - Impulsión pozo de la heredad: 82Kw

- Impulsión Barranco del carrizal: 106Kw
- Impulsión Balsa 1:
 - Impulsión a balsa 2: 30Kw
 - Impulsión a balsa 3: 90Kw
- Impulsión balsa 3(Jabalcón):
 - Impulsión a balsa 4: 45Kw
 - Impulsión acequia Funes:15Kw
- Potencia eléctrica en instalaciones existentes de generación energética con combustibles fósiles (kW).
 - o Actualmente la comunidad carece de este tipo de equipos
- Potencia pico en instalaciones existentes de autoproducción energética (kW).
 - o Actualmente la comunidad carece de este tipo de equipos
- Consumo actual eléctrico (kWh y año). Corresponderá al consumo energético total de la infraestructura de riego y sus equipos eléctricos y será la media de los consumos eléctricos de los 3 últimos años naturales de riego, justificados mediante las facturas mensuales.
 - o Campaña n-3(año 2020): 696.296,00 kWh año
 - o Campaña n-2(año 2021): 878.262,00 kWh año
 - o Campaña n-1(año 2022): 785.689,00 kWh año
 - o Consumo medio: 786.749,00 kWh año

1.3. NECESIDADES A SATISFACER

Con la actuación prevista se pretende conseguir los siguientes objetivos, como ya se ha indicado, acorde a la citada línea de ayudas:

- Disminuir la dependencia energética.

- Mejorar los resultados económicos de todas las explotaciones y facilitar la reestructuración y modernización de las mismas, en particular con objeto de incrementar su participación y orientación hacia el mercado, así como la diversificación agrícola.
- impulsar el desarrollo de la bioeconomía.
- Facilitar el suministro y el uso de fuentes renovables de energía, subproductos, desechos y residuos y demás materia prima no alimentaria para lograr un uso más eficiente de la energía en la agricultura y en la transformación de alimentos.

2. SOLUCIÓN ADOPTADA

2.1. JUSTIFICACIÓN

2.1.1. ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO

El proyecto supone la ejecución de la modernización de un regadío. Por lo tanto, el planteamiento de alternativas se basará en criterios energéticos, considerando suministro actual de la red, energías renovables y acumuladores de energía.

Como resultado del análisis realizado se han considerado hasta tres posibles alternativas técnico-económica viables atendiendo a criterios de economía, ubicación, solución, funcionalidad, y correspondientes a factores de corrección optativos.

Alternativa nº0

Consiste en no realizar ninguna actuación al respecto, ello supondría evidentemente que no se producirá ninguna mejora, pero sí que se generaría un perjuicio socio económico a la población, ya que la puesta en funcionamiento del nuevo sistema de generación fotovoltaica así como las mejoras previstas en eficiencia energética, si supondría mayor rendimiento productivo, generando mayor valor a las explotaciones y por ende el mantenimiento e incluso la ampliación de los puestos de trabajo vinculados a las propias explotaciones agrícolas, oficios de recogida, poda, laboreo, etc. Generarían una mejora en la economía local, y siempre de una forma poco agresiva desde un punto de vista ambiental. Esta alternativa no supondría ningún ahorro de agua ni de energía.

Alternativa nº1

Consiste en instalar plantas de acumulación de energía junto con los generadores fotovoltaicos que permitan una total autonomía respecto a la dependencia de conexión a red actual.

El coste económico de esta alternativa es muy elevado ya que la tecnología de acumulación de energía eléctrica hoy en día aún no permite su uso intensivo rentable, ya que el coste de baterías es excesivamente elevado y los ciclos de carga y descarga son igualmente altos, generando una muy poca amortización del equipo y por tanto resultando francamente poco viable desde el punto de vista económico.

Alternativa nº2

Consiste en accionar los sistemas de bombeo actuales mediante energía fotovoltaica. Las placas se instalarían en zonas próximas a las instalaciones de impulsión, donde se permita una buena orientación de los módulos para optimizar la captación de radiación solar, incluso que permitan el empleo de seguidores de eje este-oeste, maximizando el horario diario de captación.

En este caso a diferencia de la alternativa 1, las instalaciones seguirán conectadas a la red, que proveerá de energía eléctrica cuando el sistema fotovoltaico no pueda satisfacer la demanda.

Las instalaciones dispondrán, en consecuencia, de un sistema de anti vertido a la red, para evitar vuelcos de energía a la red de distribución. Con esto se pretende que el objetivo sea exclusivamente la autoproducción de energía para consumo propio y no la venta añadida de posibles excesos, que, no obstante, dado el dimensionado ajustado a las necesidades hídricas, sería poco representativo, en cualquier caso.

2.2.2. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada será la alternativa 2.

Beneficios:

- Ahorro potencial de agua
- Disminución de la dependencia energética y mayor eficiencia.

Análisis de rendimiento o rentabilidad interna de la solución técnica propuesta:

- Se produce un ahorro económico respecto a la situación actual y al resto de alternativas.

Viabilidad de la solución propuesta

- No conlleva una dificultad especial en la ejecución de las obras al evitar expropiaciones.
- No supone una dificultad de la puesta en marcha y explotación de las obras, ya que no depende de la ejecución de edificaciones u instalaciones complejas que requieran procesos que puedan derivar en autorizaciones o permisos fuera de lo común, y la tecnología solar fotovoltaica está más que contrastada.
- No existen problemas de la seguridad en su ejecución.

2.2.3. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Generador fotovoltaico la heredad:

En este caso la impulsión se ubica en el interior de un barranco, que dada su orografía no permite una instalación sencilla de módulos fotovoltaicos junto al equipo de impulsión, además el horizonte solar se ve muy reducido por los cerros que configuran la cuenca del barranco, es por ello que se ha emplazado el generador en la meseta aledaña al barranco, concretamente en parte de la parcela catastral 185 del polígono 5 en el T.M. de Zújar, que resultando con muy poca pendiente, permite incluso la implementación de sistemas de seguimiento este-oeste sin necesidad de modificar la rasante natural del terreno.

Se va a ocupar concretamente 3.488 m² de un total que tiene la parcela de 92.226 m².

Dada la separación entre el generador Fv y las instalaciones, se ejecutará una canalización enterrada que permita la conexión con el inversor emplazado este sí en el interior de la propia edificación donde se ubica la impulsión. Esta canalización tiene una longitud de 324m

Generador fotovoltaico el carrizal:

Al igual que la impulsión de la heredad, la impulsión del barranco del molino o el carrizal, se ubica en el interior de un barranco, que dada su

orografía igualmente, no permite una instalación sencilla de módulos fotovoltaicos junto al equipo de impulsión, además el horizonte solar se ve muy reducido por los cerros que configuran la cuenca del barranco, es por ello que se ha emplazado el generador en la meseta aledaña al barranco, concretamente en parte de la parcela catastral 1084 del polígono 9 en el T.M. de Zújar, que resultando con muy poca pendiente, permite en este caso con un mínimo movimiento de tierras la instalación de sistemas fijos de posicionamiento de los módulos solares orientados hacia el sur con la inclinación debida para la optimización de la captación de radiación solar.

Se va a ocupar concretamente 3.655.17 m² de un total que tiene la parcela de 474.135m².

Dada la separación entre el generador Fv y las instalaciones, se ejecutará una canalización enterrada que permita la conexión con el inversor emplazado, este sí en el interior de la propia edificación donde se ubica la impulsión. Esta canalización tiene una longitud de 234m

Generador fotovoltaico balsa 1:

La comunidad dispone de una finca emplazada junto a la misma balsa 1, que se sitúa en una cota superior, es por ello que se ha emplazado el generador en dicha finca dada su proximidad, concretamente en parte de las parcelas catastrales 465,466 y 467 del polígono 4 en el T.M. de Zújar, que, resultando con algo de pendiente.

Se va a ocupar concretamente 5434 m² de un total que tiene la parcela de 10.830m².

Dada la separación entre el generador Fv y las instalaciones, se ejecutará una canalización enterrada que permita la conexión con el inversor emplazado, este sí en el interior de la propia edificación donde se ubica la impulsión. Esta canalización tiene una longitud de 182m

Generador fotovoltaico balsa 3 (Jabalcón):

La comunidad dispone de una zona libre en la misma finca donde se emplaza a la balsa 3, que se sitúa dicha zona precisamente en las proximidades de la casta de impulsión, es por ello que se ha emplazado el generador en dicha finca dada su proximidad, concretamente en parte de la parcela catastral 14 del polígono 4 en el T.M. de Zújar, que resultando con muy

poca pendiente, permite, en este caso con un mínimo movimiento de tierras, la instalación de sistemas fijos de posicionamiento de los módulos solares orientados hacia el sur con la inclinación debida para la optimización de la captación de radiación solar.

Se va a ocupar concretamente 1371 m² de un total que tiene la finca compuesta por las tres citadas parcelas catastrales de 18.988m².

Dada la separación entre el generador Fv y las instalaciones, se ejecutará una canalización enterrada que permita la conexión con el inversor emplazado, este sí en el interior de la propia edificación donde se ubica la impulsión. Esta canalización tiene una longitud de 23m

2.2.4. CONSUMO FUTURO DE ENERGIA ELÉCTRICA

Dadas las máximas dotaciones establecidas por concesión, así como las instalaciones previstas de impulsión, a continuación, se resume en las siguientes tablas la estimación del consumo energético que puede tener la comunidad tras llevar a cabo las actuaciones que este documento se describe:

campaña mes	n+1 Kwh/mes	Impulsión la Heredad m3 a elevar
enero	336,21	1.312,05
febrero	3.929,47	15.334,50
marzo	7.240,06	28.253,88
abril	6.579,13	25.674,65
mayo	14.927,19	58.252,45
junio	31.155,84	121.583,76
julio	34.887,58	136.146,67
agosto	38.866,22	151.673,07
septiembre	35.602,17	138.935,31
octubre	30.577,52	119.326,92
noviembre	10.732,72	41.883,80
diciembre	1.036,51	4.044,92
totales	215.870,64	842.422,00

campaña mes	n+1 Kwh/mes	Impulsión el Carrizal m3 a elevar
enero	11,03	32,45
febrero	3.808,71	11.202,10
marzo	18.199,27	53.527,26
abril	19.147,36	56.315,75
mayo	35.607,01	104.726,49

junio	38.613,65	113.569,56
julio	39.452,12	116.035,64
agosto	43.147,81	126.905,34
septiembre	41.834,24	123.041,87
octubre	42.639,84	125.411,30
noviembre	23.473,80	69.040,59
diciembre	21,99	64,66
totales	305.956,82	899.873,00

Impulsiones de jabalcón (balsa 1 y balsa 3) campaña n+1

mes	Kw imp 1-3	Kw imp 1-2	Kw imp 3-4	Kw imp funes
enero	-	229,38	500,20	1.433,87
febrero	-	3.082,72	2.936,74	212,79
marzo	16.729,09	4.073,07	3.880,19	1.008,80
abril	17.961,13	4.373,03	4.165,95	1.023,58
mayo	29.234,60	7.117,81	6.780,75	1.228,84
junio	31.871,43	7.759,80	7.392,34	1.683,12
julio	34.334,10	8.359,39	7.963,54	1.685,24
agosto	28.827,16	7.018,61	6.686,24	1.829,81
septiembre	32.029,40	7.798,26	7.428,98	1.639,34
octubre	35.236,75	8.579,16	8.172,90	1.201,95
noviembre	20.568,54	5.007,86	4.770,72	126,05
diciembre	973,79	1.852,20	1.764,49	43,25
totales	247.765,99	65.251,29	62.443,04	13.116,65

Elevación en m3 para la misma campaña

mes	elev imp 1-3	elev imp 1-2	elev imp 3-4	imp funes
enero	-	875,00	1.617,52	11.470,96
febrero	-	11.759,57	9.496,78	1.702,33
marzo	36.759,39	15.537,39	12.547,67	8.070,41
abril	39.466,60	16.681,66	13.471,76	8.188,67
mayo	64.238,16	27.152,06	21.927,43	9.830,69
junio	70.032,16	29.601,05	23.905,19	13.464,98
julio	75.443,45	31.888,29	25.752,31	13.481,89
agosto	63.342,87	26.773,64	21.621,83	14.638,50
septiembre	70.379,27	29.747,77	24.023,67	13.114,73
octubre	77.426,89	32.726,65	26.429,35	9.615,61
noviembre	45.195,94	19.103,33	15.427,45	1.008,41
diciembre	2.139,73	7.065,51	5.705,96	346,00
totales	544.424,47	248.911,92	201.926,92	104.933,18

2.2.5. AHORRO ENERGÉTICO PREVISTO

Tal y como se recoge en este documento, las dos medidas o actuaciones destinadas al ahorro energético como es la autoproducción mediante los generadores Fv y la mejora de eficiencia energética debida a los

variadores de frecuencia a instalar, producirán la siguiente comparativa de consumos y en definitiva el siguiente ahorro expresado en % respecto al consumo actual estimado como la media de las 3 campañas anteriores a la actuación:

Descripción de la mejora	Consumo anual actual (kWh) (media 3 últimas campañas)	Consumo anual tras la mejora (kWh)	Ahorro energético bruto anual (kWh)	Ahorro %
Autoproducción	---	910.404,79	613.105,00	67
Variador de frecuencia	---	-81.936,40	81.936,40	10
TOTAL	786.749,00	828.468,39	695.041,40	77

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Para alcanzar los objetivos planteados en el presente proyecto, y anteriormente expuestos, las obras que comprende pueden clasificarse en la instalación de los siguientes elementos:

Autoproducción de energía eléctrica:

Generador Fv la heredad:

- 198 Placas solares de 660w (130.68Kwp)
- soporte de placas tipo seguidor E-O con sistema de biela bifila
- 1 Inversor trifásico

Generador Fv el carrizal:

- 144 Placas solares de 660w (95,04Kwp)
- soporte de tipo fijo con 20º de inclinación orientado hacia el sur
- 1 Inversor trifásico

Generador Fv balsa 1:

- 252 Placas solares de 660w (166,32Kwp)
- soporte de tipo fijo con 20º de inclinación orientado hacia el sur
- 1 Inversor trifásico

Generador Fv balsa 3 (jabalcón):

- 120 Placas solares de 660w (79.20Kwp)
- soporte de tipo fijo con 20º de inclinación orientado hacia el sur
- 1 Inversor trifásico

En las cuatro impulsiones (heredad, carrizal, balsa 1 y balsa 3), además se instalarán los siguientes elementos:

- Sistemas de protección
- Sistemas de control y monitorización remota
- Instrumentos de medición de la producción energética y de consumo
- Sistema de medición dinámica de inyección (sistema anti vertido a red de exceso de producción por baja demanda)
- Otras instalaciones necesarias como cableado entre componentes con sus canalizaciones enterradas y arquetas de paso y vallado de cerramiento con puerta de acceso a instalaciones. Movimiento de tierras y explanación de la zona de emplazamiento de los módulos FV etc.

Mejora de la eficiencia energética:

- Impulsión del carrizal. - variador de frecuencia para motor trifásico de bomba hidráulica, con una potencia máxima de control de 80Kw incluido filtro DT/VT a salida para motor.
- Impulsión balsa 1 a 2. - variador de frecuencia para motor trifásico de bomba hidráulica, con una potencia máxima de control de 45Kw incluido filtro DT/VT a salida para motor.
- Impulsión balsa 1 a 3. - variador de frecuencia para motor trifásico de bomba hidráulica, con una potencia máxima de control de 90Kw incluido filtro DT/VT a salida para motor.
- Impulsión balsa 3 a 4. - variador de frecuencia para motor trifásico de bomba hidráulica, con una potencia máxima de control de 45Kw incluido filtro DT/VT a salida para motor.

- Impulsión acequia Funes. - variador de frecuencia para motor trifásico de bomba hidráulica, con una potencia máxima de control de 15Kw incluido filtro DT/VT a salida para motor.
- Si bien el variador del pozo de la Heredad es existente y cumple su función de control de caudal, su aplicación y configuración a las circunstancias de la planta fotovoltaica proyectada puede generar condiciones de ahorro energético, así que se procederá consecuentemente a su adaptación al suministro de la planta fotovoltaica prevista para esta impulsión.

Como en los casos anteriores, la configuración del variador garantiza el accionamiento de la bomba cuando las circunstancias climáticas afectan a la instalación fotovoltaica evitando las condiciones de marcha/paro en las horas de menor radiación o durante condiciones climáticas adversas para la generación fotovoltaica, aumentando el volumen bombeado y por ende produciendo un ahorro energético.

Bomba de impulsión barranco el carrizal:

- Bomba de impulsión de cuerpo vertical con 68Kw de potencia eléctrica
- Accesorios de valvulería, fijación, protección y colector de conexión con la red existente.

2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de las obras del presente Proyecto se realizará por Contrata. El plazo de ejecución considerado como necesario y suficiente para la terminación de las obras se estima en 8 meses a partir del acta de comprobación del replanteo y autorización del comienzo.

2.4. AHORRO ENERGÉTICO PREVISTO

Para el caso estudiado en el que las actuaciones previstas contemplan una instalación de autoconsumo energético, en la siguiente tabla se especifica el tipo de instalación seleccionada, la potencia máxima generada (kW), el consumo anual previsto (kWh) de la red de riego, el Ahorro energético bruto anual (kWh) y el ahorro energético bruto como el objetivo mínimo establecido, así como el ahorro económico según tarifa actual:

- Para el caso de las instalaciones de autoproducción:

Id instalación	potencia generada Kw/h para campaña n+1 (impulsión de concesión)	potencia generada Kw/h (media facturas 3 últimas campañas)	consumo anual analizado Kw/h (media facturas 3 últimas campañas)	consumo anual máximo previsto n+1 Kw/h (impulsión de concesión)	consumo anual favorable previsto Kw/h (media facturas 3 últimas campañas)	consumo anual pésimo previsto año n+1 (impulsión de concesión)(Kw/h)	Ahorro energético bruto anual escenario pésimo (impulsión de concesión) (kw/h)
Gn fotovoltaico	613.105,00	596.890,30	---	---	596.890,30	613.105,00	---
Gn red	-	-	786.749,00	910.404,79	189.858,70	297.299,79	613.105,00

Se aprecia del análisis realizado, las siguientes consideraciones y conclusiones:

- Los generadores fotovoltaicos previstos modulan su producción conforme a la demanda hidráulica, ya que en condiciones de parada de las impulsiones, el generador permanecería en circuito abierto y por tanto no generaría energía en este periodo, aun siendo este en horario potencial de captación de irradiación solar, esto supone que dependiendo del escenario o hipótesis que se analice, los generadores proporcionarán energía acorde a este hecho, tal y como se desprende de los dos escenarios analizados, (favorable media de 3 campañas, o máximo de impulsión de concesión) en una horquilla de producción de 596.890,30 a 613.105,00 KW/año.
- En términos generales, el consumo medio de las 3 últimas campañas resulta sensiblemente inferior a la hipótesis de impulsión máxima conforme a concesión aunque de forma particular, en el caso de la impulsión de la Heredad, no sucede así, pues en el año n+1 (hipótesis pésima) se contempla un rendimiento medio conforme a concesión de la bomba para una altura manométrica determinada, hecho que se distorsiona en una de las 3 campañas analizadas, ya que por la información recabada fue necesario aumentar inusualmente la altura manométrica de la impulsión en campaña, debido a un año excepcional de sequía, reduciendo en consecuencia el rendimiento de la bomba, y aumentando el consumo eléctrico por volumen elevado de la misma, que produce en definitiva, la citada distorsión en los datos analizados.
- El sistema de generación fotovoltaica permitirá una reducción en la facturación de energía suministrada de la red, que dependiendo de la hipótesis contemplada determinará un porcentaje de eficiencia o ahorro distinto:

- o Hipótesis de generación en máxima campaña de concesión, y consumo medio de tres últimas campañas. - Hipótesis teórica recogida en el documento técnico de las ayudas, imposible de darse en la práctica, ya que, atendiendo a las conclusiones y consideraciones descritas en este apartado, dichos escenarios teóricos son incompatibles entre sí, no obstante, a efectos ilustrativos se tendría una eficiencia global teórica del sistema o ahorro conforme a la tabla de balance del 78%.
- o Hipótesis pésima de máxima campaña y consumo hipotético de máxima campaña: Hipótesis de resultados probables en condiciones de máximo uso sin eventos extraordinarios, como sequías que provoquen rendimientos inusuales, en este caso la eficiencia global del sistema o ahorro, se estimaría en un 67%.
- La Facturación de energía consumida en red, según las hipótesis antes indicadas oscilará entre 189.858,70 Kw año y 297.299,79Kw año, para un consumo total que puede variar entre 786.749,00Kw año y 910.404,79Kw año.
- Para el caso de las instalaciones para ahorro energético:

Descripción de la mejora	Consumo anual actual (kWh) (media 3 últimas campañas)	Consumo anual tras la mejora (kWh)	Ahorro energético bruto anual (kWh)	Ahorro %
Variador de frecuencia	786.749	704.812,60	81.936,40	10

Por lo tanto, ambas instalaciones producirán la siguiente comparativa de consumos:

Descripción de la mejora	Consumo anual actual (kWh) (media 3 últimas campañas)	Consumo anual tras la mejora (kWh)	Ahorro energético bruto anual (kWh)	Ahorro %
Autoproducción	---	910.404,79	613.105,00	67
Variador de frecuencia	---	-81.936,40	81.936,40	10
TOTAL	786.749,00	828.468,39	695.041,40	77

2.5. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LAS OBRAS

En el anejo de Estudio Económico Financiero se declara de viabilidad técnica en lo referente a la no dificultad de la ejecución de las obras, no dificultad de la puesta en marcha y explotación de las obras, no existir problemas de la seguridad en su ejecución y garantizar la consecución de los objetivos perseguidos.

La viabilidad económica se ha realizado por comparación de la situación antes y después de la actuación, con cuantificación económica justificada de los ahorros como consecuencia de:

- Menores labores de conservación y mantenimiento de las infraestructuras.
- Menor consumo energético.
- Otros ahorros posibles por la ejecución del proyecto.

Todo ello se ha analizado en contraposición con los pagos por la inversión ahorros (ejecución de las obras, honorarios de proyecto y asesorías y financiación,) mediante análisis de rentabilidad VAN y TIR.

2.6. AFECCIONES

Las afecciones debidas a la actuación son las siguientes:

- Afección a la carretera A-315-R: Se ha solicitado autorización para cruce subterráneo y actuaciones en zona de afección para la instalación fotovoltaica para la zona de bombeo de la Balsa 1.
- Afección a terrenos forestales: Se ha solicitado autorización para cambio de uso de la parcela donde se ubica la planta fotovoltaica de la Heredad y su línea de evacuación, pasando a uso de planta fotovoltaica para uso agrícola.

3. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Debido a que se trata de construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tienen carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollan en una sola planta y no afectan a la seguridad de las personas, no le es de aplicación el Código Técnico de la Edificación, en concreto el DB-SE-C. En cualquier caso, y de acuerdo con el código estructural, se indicarán las recomendaciones para las cimentaciones mediante el reconocimiento del terreno.

Por lo que queda justificada la realización de un reconocimiento general para la estimación de la resistencia y la deformabilidad del terreno. Antes de realizar el anejo correspondiente se realizó una visita específica para clasificar el terreno según su posible resistencia.

En el anejo adjunto a esta memoria se describen las conclusiones adoptadas.

4. ACCIONES SÍSMICAS

A efectos de la NCSR-02 “Norma de la Construcción Sismorresistente”, debido a que las obras desarrolladas en este proyecto pueden catalogarse de moderada importancia, es decir, tienen una probabilidad despreciable de que su destrucción por un terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros, no será obligatoria la aplicación de las normas de acciones sísmicas sobre las obras proyectadas.

5. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Se considera que este proyecto, junto con la definición de las actuaciones asociadas, será susceptible de ser entregado al uso general, por lo que tiene la clasificación de obra completa.

Las obras definidas en el presente proyecto por tanto componen una obra completa, clasificada como de reforma, reuniendo los requisitos exigidos por la Ley de Contratos del Sector Público y normativa de desarrollo.

Las ejecuciones de las obras del presente Proyecto se realizarán por Contrata. El plazo de ejecución considerado como necesario y suficiente para la terminación de las obras.

Debido a la extensión de este Proyecto, y aunque la intención es la realización de una descripción completa y exhaustiva de las obras que comprende, puede encontrarse alguna obra no descrita anteriormente pero que se encontrará pormenorizada en los Planos y en el Presupuesto, o bien incluida como costes indirectos.

6. PRESUPUESTO

De acuerdo con el documento de Presupuesto por capítulos del presente proyecto, el presupuesto de Ejecución Material de las obras proyectadas asciende a la cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y TRES MIL

SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS DE EURO (543.685,23 €)

El Presupuesto de contrata con impuestos incluidos (IVA) asciende a la cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO. (789.430,95 €)

7. REVISIÓN DE PRECIOS

de acuerdo a lo estipulado en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público.

8. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación y categoría mínima a exigir al Adjudicatario de las Obras, son las siguientes:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
I	9	3

9. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

La actuación prevista no se incluye dentro de los supuestos establecidos en el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, ya que, entre otras consideraciones, el objetivo de la generación de energía eléctrica a través de la exposición solar, no tiene fines comerciales de venta a red, es por ello que, en cualquier caso, no quedaría englobada dentro de los puntos 2.6, 2,6 BIS y 2.7 de dicho anexo que dicen lo siguiente:

“2.6. Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que:

a) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie.

b) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen una superficie de más de 10 ha y se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se

establecen medidas adicionales para su protección), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

2.6. BIS Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el apartado anterior ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha.

2.7 Instalaciones de las categorías 2.6 y 2.6 BIS en suelo no urbanizable, no incluidas en ellas.”

En consecuencia, la actuación no requiere de trámite previo de prevención ambiental para poderse llevar a cabo.

10. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el anejo correspondiente de Gestión de Residuos se recogen todos los aspectos relacionados con la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición (RCD) que afecten al presente proyecto, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regulan los mismos.

En el estudio se ha realizado una estimación de los residuos que se prevé que se produzcan en los trabajos directamente relacionados con la obra. El citado estudio servirá de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

11. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

Se está en disposición de los terrenos para ejecutar las obras. No se dará el caso de cualquier otra ocupación de bienes de dominio público, vías pecuarias, ni cualquier otra servidumbre pública ni privada, que las ya reseñadas en el presente documento.

A continuación, se justifica la disposición de los terrenos necesarios para la instalación de cada una de las plantas fotovoltaicas.

Pozo de la Heredad.

La planta se ubicará en la parcela 185 del polígono 5, propiedad del Ayuntamiento de Zújar. Se dispone de documento administrativo de la cesión de uso temporal de dicha parcela a favor de la comunidad durante 30 años.

La línea eléctrica subterránea desde la planta fotovoltaica hasta el pozo de la Heredad discurrirá por las parcelas 402 y 406. Se dispone de cesión y autorización para la canalización eléctrica por parte del propietario de los terrenos hasta el pozo.

Balsa 1.

La planta se ubicará en la parcela 14 del polígono 4 y la canalización eléctrica llegará hasta la caseta de bombeo situada en la parcela 18 del polígono 9. Ambas parcelas son propiedad de la Comunidad mediante escritura pública.

Balsa 3.

La planta se sitúa en las parcelas 465, 466 y 467 del polígono 4. Dichas parcelas son propiedad de la Comunidad mediante escritura pública.

Barranco del Carrizal.

La planta fotovoltaica se sitúa en un recinto de la parcela 1084 del polígono 9. Se dispone de contrato de compraventa de dichos terrenos por parte del propietario.

12. SEGURIDAD Y SALUD

Se adjunta este proyecto Estudio de seguridad y salud, con objeto de dar cumplimiento a la Ley 35/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y al Real Decreto 1672/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, ya que se prevé que el presupuesto de ejecución por contrata de la obra civil incluida en el proyecto sea superior a 450.759,08 €.

13. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

En este Proyecto no será de aplicación el CTE ya que las construcciones son de gran sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tendrán

carácter residencial o público de forma eventual ni permanente, se desarrollarán en una sola planta y no afectarán a la seguridad de las personas.

14. COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA DE LA ACTUACIÓN

Atendiendo a lo indicado en la Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía, en su artículo 21 en sus apartados 1 y 2 a) que establece lo siguiente:

“Artículo 21. Actuaciones ordinarias.

1. Son usos ordinarios del suelo rústico los usos agrícolas, ganaderos, forestales, cinegéticos, mineros y cualquier otro vinculado a la utilización racional de los recursos naturales que no supongan la transformación de su naturaleza rústica, en los términos que se establezcan reglamentariamente. También son usos ordinarios del suelo rústico los vinculados al aprovechamiento hidráulico, a las energías renovables, los destinados al fomento de proyectos de compensación y de autocompensación de emisiones, actividades mineras, a las telecomunicaciones y, en general, a la ejecución de infraestructuras, instalaciones y servicios técnicos que necesariamente deban discurrir o localizarse en esta clase de suelo.

2. Se consideran actuaciones ordinarias:

a) Las obras, construcciones, edificaciones, viarios, infraestructuras, instalaciones y servicios técnicos que sean necesarios para el normal funcionamiento y desarrollo de los usos ordinarios del suelo rústico, incluyendo aquellas que demanden las actividades complementarias de primera transformación y comercialización de las materias primas generadas en la misma explotación que contribuyan al sostenimiento de la actividad principal, siempre que se acredite la unidad de la misma.”

La actuación proyectada, desde un punto de vista urbanístico está considerada como una actuación ordinaria dentro del suelo rústico donde se emplazan las actuaciones previstas, ya que la instalación de generadores Fv como las demás medidas de mejora y modernización de la comunidad de regantes, no pretenden modificarla naturaleza del terreno donde se implantan, más bien mejorar la utilización racional de los recursos naturales, en consecuencia, para la obtención de la correspondiente licencia de obras, no será necesario la redacción de la documentación técnica necesaria para la

autorización de actuaciones extraordinarias en suelo rústico tal y como prevé la citada ley.

Es por ello que se puede entender la actuación dentro de las actuaciones permitidas por las normas urbanísticas del municipio de Zújar dentro del suelo rústico, ya que por un lado las instalaciones previstas carecen de entidad constructiva para ser consideradas edificaciones, tal y como se define en la Ley de ordenación de la edificación en su artículo 2 punto 2 apartado a) que indica lo siguiente:

“2. Tendrán la consideración de edificación a los efectos de lo dispuesto en esta Ley, y requerirán un proyecto según lo establecido en el artículo 4, las siguientes obras:

a) Obras de edificación de nueva construcción, excepto aquellas construcciones de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta.”

Por otro lado, como ya se ha indicado, se tratan de instalaciones que, en cualquier caso, están destinadas al servicio de las explotaciones agrícolas de la zona sin que ello suponga una transformación del uso característico de estas. Y por tanto compatible con lo establecido en Artículo 2 del régimen urbanístico en suelo no urbanizable del municipio de Zújar.

15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La actividad de este proyecto, modernización de regadío, queda excluida del ámbito de aplicación del RD 2267/2004, Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, ya que se trata de una actividad agropecuaria y no industrial (art. 2.3.).

Por otro lado, el ámbito de aplicación del Documento Básico Seguridad en caso de incendio (DB-SI) es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que sea de aplicación el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (como el caso que nos ocupa), si bien en dicho art. 2 (Parte I del CTE) apartado 2 se excluyen de la aplicación del CTE aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público ya sea de forma eventual o permanente, que se

desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas. Por lo tanto, al proyecto no le es de aplicación ninguna de estas normativas.

16. CONCLUSIONES

Se considera el presente documento como bien fundado y realizado, y se justifica su viabilidad desde el punto de vista técnico, económico, financiero y medioambiental.

Por todo lo expuesto queda plenamente justificada la realización de las obras que se describen, resumiéndolas en el aumento en el ahorro y eficiencia en el recurso de la energía eléctrica y en el control de la misma, lo que facilitará el aumento de los rendimientos. De esta manera, la mejora podrá revertir en la renta de los agricultores de la zona, cuya situación socioeconómica está bastante deprimida.

Granada, Octubre de 2023

D. Pedro A. Castillo Martínez



Ingeniero T. Agrícola.

Nº de Colegiado 786.

II ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO N° 1:

FICHA TÉCNICA

ANEJO Nº 1:

FICHA TÉCNICA

PROYECTO: PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)

Datos generales

Localidad	Zújar
Municipio	Zújar
Provincia	Granada
Objeto del proyecto	Autoproducción de energía eléctrica y mejora de la eficiencia energética
Superficie afectada	836,47ha
Nº de regantes	1200
Cultivos	Principalmente olivar

Características técnicas del regadío

Sistema de riego	riego localizado
Caudal max. concedido	701,17 l/s

Características técnicas de las instalaciones

Instalación fotovoltaica	471,24 Kwp (4 generadores fv)
--------------------------	-------------------------------

Variadores de frecuencia	Impulsión del carrizal 80Kw Impulsión balsa 1-3 90kw Impulsión balsa 1-2 45kw Impulsión balsa 3-4 45kw Impulsión acequia funes 15Kw
Sistema de impulsión	Bomba vertical impulsión del carrizal 68Kw

Datos económicos

Presupuesto de ejecución material	543.684,66 €
Presupuesto de ejecución por contrata	789.430,13 €
Coste por ha	943,76 €
Plazo de ejecución	8 meses

ANEJO Nº 2:

NORMATIVA APLICABLE

ANEJO Nº 2:

NORMATIVA APLICABLE

Son de aplicación al Proyecto de carácter general y específico para determinados capítulos y/o partidas de obra la siguiente normativa:

- Código estructural.
- Eurocódigos estructuras de acero.
- Normas Tecnológicas de la Edificación.
- REBT Reglamento eléctrico para baja tensión
- Orden de 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas. Y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Orden MAM/1873/2004.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Orden MAM/1873/2004.

- Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público

ANEJO N°3:

ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	3
2.1. Programación	3
2.2. Toma de muestras.....	3
3. ANALISIS Y RECOPIACIÓN DE DATOS	4
4. CONCLUSIÓN	4
5. RECOMENDACIONES.....	5

ANEJO N° 3:

ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en función de las características del terreno en relación con el tipo de construcción prevista y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de ésta u otras obras.

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación constructiva, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la construcción prevista.

Para la realización del estudio se recabarán todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

Dado que las conclusiones del estudio geotécnico pueden afectar al proyecto en cuanto a la concepción estructural prevista, tipo y cota de los cimientos, se verificará en la fase inicial de proyecto y en cualquier caso antes de que la estructura esté totalmente dimensionada.

Debido a que se trata de construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tienen carácter residencial o público, ya sea de

forma eventual o permanente, que no se desarrollan en más de una sola planta y no afectan a la seguridad de las personas, no le es de aplicación el Código Técnico de la Edificación, en concreto el DB-SE-C. En cualquier caso, y de acuerdo con el código estructural, se indicarán las recomendaciones para las cimentaciones mediante el reconocimiento del terreno.

2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

2.1. Programación

Para la programación del reconocimiento del terreno se deben tener en cuenta todos los datos relevantes de la parcela, tanto los topográficos o urbanísticos y generales de la estructura, así como los datos previos de reconocimientos y estudios de la misma parcela o parcelas limítrofes si existen, y los generales de la zona realizados en la fase de replanteo para el proyecto.

2.2. Toma de muestras

El objetivo de la toma de muestras es la realización, con una fiabilidad suficiente, de los ensayos de laboratorio pertinentes según las determinaciones que se pretendan obtener. Por tanto, en la toma de muestras se deben cumplir unos requisitos diferentes según el tipo de ensayo que se vaya a ejecutar sobre la muestra obtenida.

Para la obtención de los datos necesarios para el dimensionado de la cimentación, se estima que no es necesario realizar el número de reconocimientos establecidos para el grupo de edificaciones C-0, y a demás se tiene suficiente conocimiento del terreno objeto del estudio, así como la fiabilidad del comportamiento de este frente al sistema de sustentación característica de la zona. Por lo que queda justificado la realización de un reconocimiento general para la estimación de la resistencia y la deformabilidad del terreno.

3. ANALISIS Y RECOPIACIÓN DE DATOS

Con objeto de determinar la presión admisible del terreno para la cimentación que se pretende llevar a cabo, se realizó una visita específica para clasificar el terreno según su posible resistencia.

Si bien no toda la zona de cimentación se situará exactamente sobre el mismo tipo de terreno, esta variación no es de suficiente entidad ya que difieren poco en sus características geofísicas. La cimentación se situará sobre un terreno arcilloso semi-duro de aspecto general claro, que se amasan difícilmente en la mano.

Para este tipo de terreno la tensión admisible se estima en $1,5 \text{ kg/cm}^2$. ($3 * 0,5 = 1,5$). Para una profundidad en la cimentación de entre 0,5 y 1 m. Del mismo modo se considera un coeficiente de balasto de 15.000 Tn/m^3 .

También se ha considerado la tensión admitida en el calculo de edificaciones construidas en las proximidades, con una tensión admisible análoga, si bien se pudo observar una mejor consistencia del terreno en la zona de la cimentación proyectada que en las testadas. Ya que en ésta si era posible el amasado en la mano de terrones arcillosos en cilindros de 3 mm.

4. CONCLUSIÓN

- Presión admisible en el terreno de cimentación: $1,50 \text{ kg/cm}^2$.
- Perfil del terreno: terreno arcilloso semi-duro
- Nivel freático: No apareció al realizar las pruebas
- Excavabilidad del terreno:

Alta (uso de retroexcavadora)

- Parámetros geotécnicos del terreno:

Coeficiente de balastro (Ks1): de 14,00 – 15,00 kg/cm³

Aceleración sísmica básica: 0,13

Coeficiente de contribución K: 1,0

5. RECOMENDACIONES

Derivado del estudio, y habiendo observado los sistemas de sustentación característicos de la zona, se establece que la solución más optima para la transmisión de cargas al terreno es la de cimentación directa y superficial ya sea mediante zapatas aisladas, arriostradas mediante sistema de zunchos y vigas centradoras según la NCSE vigente, o losa de hormigón armada.

Granada, Octubre de 2023

D. Pedro A. Castillo Martínez



Ingeniero T. Agrícola.

Nº de Colegiado 786.

ANEJO N° 4:

AFECCIONES

ANEJO Nº 4:

AFECCIONES

Las afecciones debidas a la actuación son las siguientes:

- Afección a la carretera A-315-R: Se ha solicitado autorización para cruce subterráneo y actuaciones en zona de afección para la instalación fotovoltaica para la zona de bombeo de la Balsa 1.

La planta solar fotovoltaica proyectada para los bombeos en la Balsa 1 se sitúa en la parcela 14 del polígono 4, mientras que el bombeo se sitúa en la parcela 18 del polígono 9. Entre ambas parcelas discurre la carretera autonómica A-315-R.

Por lo tanto, es necesario el cruce subterráneo de la carretera por la línea eléctrica. La afección consiste en la rotura y reposición del firme de la carretera, partida contemplada en el presupuesto.

- Afección a terrenos forestales: Se ha solicitado autorización para cambio de uso de la parcela donde se ubica la planta fotovoltaica de la Heredad y su línea de evacuación, pasando a uso de planta fotovoltaica para uso agrícola, ante la Consejería competente en materia de Medio Ambiente.

La planta solar fotovoltaica que abastecerá al pozo de la Heredad se ha proyectado en la parcela 185 del polígono 5, perteneciente al Ayuntamiento de Zújar. Además, la línea eléctrica subterránea cruzará las parcelas 406 y 402 del mismo polígono. Dichas parcelas se encuentran incultas por lo que es necesario el cambio de uso de los terrenos de uso forestal a uso energético con finalidad agrícola.

Se considera que el cambio de uso a planta fotovoltaica con finalidad agrícola en parte de las parcelas 185, 406 y 402 del polígono 5 del TM de Zújar (Granada) es viable desde el punto de vista técnico y económico, no producirá riesgo grave de erosión ni degradación del suelo y no tendrá afecciones significativas al medio hídrico ni forestal.

ANEJO Nº 5:

CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES

ÍNDICE

1. CONTROLES DE RECEPCIÓN	2
1.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES	2
1.2. OTROS ELEMENTOS.....	4
2. PROGRAMA DE CONTROL	5

1. CONTROLES DE RECEPCIÓN

1.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Recepción de hormigones

Las condiciones a exigir a un material de origen industrial serán las de funcionalidad y calidad exigidas en la normativa vigente. El material deberá llegar a la obra debidamente certificado por la empresa fabricante, por lo que en primer lugar procederemos a un control documental del hormigón, y posteriormente realizaremos controles de resistencia y consistencia.

Control documental:

La documentación aportada deberá quedar en disposición de la Dirección de la Obra y figurarán, como mínimo, los datos especificados en la norma EHE-08 para hormigones designados por propiedades. Serán motivo de rechazo aquellos hormigones que no cumplan con lo demandado a la central y convenido en la memoria, así como aquellos hormigones que hayan tardado más de 1,5 horas a ser vertidos en obra, a contabilizar a partir del momento de su salida de la planta.

Control de consistencia:

Se determinará el valor de la consistencia del hormigón de cada uno de los camiones que lleguen a obra mediante ensayo realizado con el Cono de Abrams. El resultado de dicho ensayo, que constará de la media aritmética de los resultados obtenidos (como mínimo dos), deberá corresponderse con las condiciones especificadas en el P.P.T.P. para cada tipo de hormigón. Se rechazará aquél que no cumpla con estos requisitos.

Control de resistencia:

Se realizará control estadístico del hormigón para determinar la resistencia. Será conveniente la extracción de muestras en forma de probetas realizadas, conservadas y rotas según la normativa. De este modo será necesaria la división de la obra en diferentes lotes, especificados en el programa de control, los cuáles no podrán ser mayores que lo especificado en las tablas de la norma.

Se aceptarán, en todo caso, aquellos lotes en que la resistencia estimada sea mayor o igual que la resistencia de proyecto, en nuestro caso 25 N/mm². En caso contrario, se aceptarán también aquellos lotes en que la resistencia estimada sea mayor o igual que el 90% de la de proyecto. Si se diera el caso que la resistencia estimada tampoco cumple con dicha condición, la decisión compete a la Dirección de Obra después de un estudio más detallado y descrito código estructural.

Recepción del acero

El acero a emplear en la obra será siempre acero certificado, por lo que el control de recepción no se hará en sentido estricto. A pesar de disponer de dicha condición será necesario un control externo complementario dada la importancia del acero en la estructura. Será necesaria la división de la totalidad del acero en distintos lotes, siendo su cantidad máxima la dispuesta en el código estructural. Siguiendo el contenido de ésta, el control procederá en tomar un mínimo de dos probetas por lote a fin de comprobar la sección equivalente y la geometría de las corrugas, y hacer el ensayo doblado-desdoblado. Además, se determinarán un mínimo de dos veces en toda la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento para cada tipo de diámetro y tipo de acero empleado.

Las condiciones de aceptación y rechazo serán las dispuestas en la normativa vigente.

Además, comprobaremos que el acero está exento de grasas, aceites y barro limpiándose en su caso. Será motivo de rechazo el acero que contenga cantidades superiores al 5% de la longitud de la barra.

Estructuras de acero

a) Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor
- Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB SE-C, así como los resultados que de

ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

b) Control de calidad de los materiales:

- Certificado de calidad del material.
- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.

c) Control de calidad de la fabricación:

- Control de la documentación de taller, según la documentación del proyecto, que incluirá:
 - o Memoria de fabricación
 - o Planos de taller
 - o Plan de puntos de inspección
 - o Control de calidad de la fabricación:
 - o Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
 - o Cualificación del personal
 - o Sistema de trazado adecuado

1.2. OTROS ELEMENTOS

Instalación fotovoltaica y de Baja Tensión

a) Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

b) Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Identificación, características y estado de bobina
- Identificación de conductores y circuitos
- Conexiones, empalmes y derivaciones
- Protección de conductores

Instalación de puesta en tierra

a) Recepción en obra

- Identificación, características y estado de bobina
- Identificación de conductores y circuitos
- Conexiones, empalmes y derivaciones
- Protección de conductores
- Continuidad conductor de protección
- Medida de la resistencia de aislamiento
- Medida de la rigidez dieléctrica

2. PROGRAMA DE CONTROL

Lotes para la recepción del hormigón

Para el **control documental** no será necesaria la definición de lotes, ya que dicho control se realizará en la totalidad de las amasadas recibidas.

La documentación aportada deberá quedar en disposición de la Dirección de la Obra y figurarán, como mínimo, los datos especificados en la norma EHE-08 para hormigones designados por propiedades, que se corresponden con los siguientes:

- Nombre de central de fabricación del hormigón
- Número de serie de la hoja de suministro

- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción
- Especificación del hormigón designado por propiedades:
 - Designación tipificada del hormigón
 - Contenido de cemento en kg/m³ de hormigón, con tolerancia de ± 15 kg
 - Relación agua/cemento del hormigón, con tolerancia de ± 0.02
 - Tipo, clase y marca de cemento
 - Consistencia
 - Tamaño máximo del árido
 - Tipo de aditivo en caso que existiera
 - Procedencia y cantidad de adición si la hubiere
- Designación específica del lugar del suministro
- Cantidad de hormigón de que compone la carga en m³
- Identificación del camión hormigonera y de la persona que proceda a descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón

Serán motivo de rechazo aquellos hormigones que no cumplan con lo demandado a la central y convenido en la memoria, así como aquellos hormigones que hayan tardado más de 1,5 horas a ser vertidos en obra, a contabilizar a partir del momento de su salida de la planta.

Para el **control de consistencia** no será necesaria la definición de lotes, ya que dicho control se realizará en la totalidad de las amasadas recibidas.

Se determinará el valor de la consistencia del hormigón de cada uno de los camiones que lleguen a obra mediante ensayo realizado con el Cono de Abrams.

El resultado de dicho ensayo, que constará de la media aritmética de los resultados obtenidos (como mínimo dos), deberá corresponderse con las condiciones especificadas en el P.P.T.P. para cada tipo de hormigón. Se rechazará aquél que no cumpla con estos requisitos. Los valores obtenidos en el ensayo deberán ser los siguientes para cada tipo de hormigón:

Tipo de consistencia	Asiento en cm	Tolerancia en cm
Seca	0-2	0
Plástica	3-5	± 1
Blanda	6-9	± 1
Fluida	10-15	± 2

Para el **control de resistencia**, tal y como se ha especificado en el plan de control, el control de recepción del hormigón, se realizará por el método estadístico, por este motivo será necesaria la división de la totalidad del hormigón en diferentes lotes para proceder al estudio, los cuales vienen definidos a continuación. De cada uno de los lotes se controlará un número determinado de amasadas que vendrá determinada por el código estructural. En nuestro caso de cada lote se controlarán dos amasadas, de las cuales se extraerán dos probetas, determinaciones, por cada amasada. Dichas determinaciones se obtendrán en forma de cilindro y con unas dimensiones de 15x30 cm, y se llevarán al laboratorio.

Lotes para la recepción del acero

El acero a emplear en la obra será siempre acero certificado, por lo que el control de recepción no se hará en sentido estricto. A pesar de disponer de dicha condición será necesario un control externo complementario dada la importancia del acero en la estructura.

Será necesaria la división de la totalidad del acero en distintos lotes, siendo su cantidad máxima 40 toneladas. De cada lote se extraerán un mínimo de dos probetas, de las cuáles se comprobará:

- Que la sección equivalente sea la especificada. En el caso que las dos comprobaciones sean satisfactorias, se aceptará el lote. En lo contrario, que ninguna de las dos cumpla con lo especificado, se rechazará el lote. En el caso que una de las dos comprobaciones no cumpla con lo especificado, se comprobarán cuatro nuevas muestras del mismo lote y para que éste sea aceptado deberán cumplir con lo especificado la totalidad de las cuatro muestras.
- Que no aparezcan grietas ni fisuras después de realizar el ensayo doblado-desdoblado. Si se produce algún error en alguna de las dos determinaciones comprobadas, se someterán al ensayo cuatro nuevas muestras del mismo lote. En el caso que alguna de las nuevas probetas no dé la condición suficiente, será motivo de rechazar todo el lote.

Además, se determinarán un mínimo de dos veces en toda la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento, como mínimo en una probeta para cada tipo de diámetro y tipo de acero empleado. Se aceptarán en el caso que dichos resultados sean satisfactorios. En caso contrario, será necesaria la división por lotes de las armaduras con ese mismo diámetro, cada uno de los cuáles no excederá de 20 toneladas. De cada lote se comprobará un mínimo de dos probetas. En caso que ambas cumplan con lo especificado, dicho lote será aceptado; de lo contrario, el lote será rechazado. En el caso que sólo una de las probetas no cumpla, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas sobre 16 probetas. Se aceptará cuando la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos, supera el valor garantizado, y todos los valores superen el 95% de dicho valor.

Además, comprobaremos que el acero está exento de grasas, aceites y barro limpiándose en su caso. Será motivo de rechazo el acero que contenga cantidades superiores al 5% de la longitud de la barra.

Obra no vista

Para el control de ejecución de la obra no vista habrá que controlar **el replanteo**, haciendo un control de la totalidad de los parámetros a realizar, si disponemos de:

<u>Control</u>	<u>Frecuencia</u>	<u>Rechazo</u>
Replanteo	1 por planta	Variaciones superiores a +/- 10 mm.

Lotes para la recepción de Elementos de Baja tensión

Dada la cuantía de la obra, se procederá todo como un único lote por lo que el control de recepción se hará sobre todo el material.

ANEJO Nº 6:

CONTROL DE TRABAJOS EJECUTADOS

ÍNDICE

1. CONTROLES DE EJECUCIÓN (DE DIRECCIÓN FACULTATIVA E INTERNO DE LOS AGENTES)	2
1.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES	2
1.2. OTROS ELEMENTOS.....	8
2. CONTROL DE OBRA TERMINADA (PRUEBAS EN SERVICIO).....	9
2.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES	9
2.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	9

ANEJO Nº 6:

CONTROL DE TRABAJOS EJECUTADOS

1. CONTROLES DE EJECUCIÓN (DE DIRECCIÓN FACULTATIVA E INTERNO DE LOS AGENTES)

1.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Control de la cimentación

Para la buena ejecución de la cimentación será conveniente realizar las siguientes comprobaciones:

Dimensiones:

Será necesario comprobar que las dimensiones y profundidad de la cimentación se correspondan con las establecidas en el proyecto. Se comprobarán todos los elementos antes del hormigonado y lo realizará el técnico encargado del control de calidad de obra.

Se rechazarán aquellos elementos que varíen en más de 10 cm a los previstos inicialmente.

Hormigón de limpieza:

Se comprobará que el hormigón de limpieza tenga el espesor convenido en el proyecto. Dicha comprobación la realizará el técnico encargado del control de calidad de obra en la totalidad de los elementos de cimentación.

Se rechazarán aquellos elementos en que el espesor del hormigón de limpieza varíe en más de 2 cm.

Recubrimientos:

Será preciso controlar la colocación de las armaduras, así como los recubrimientos. Dicho control se realizará previo al hormigonado y lo llevará a cabo el técnico encargado del control de calidad de la obra. Se comprobarán la totalidad de todos los elementos de cimentación.

Se rechazarán aquellos en que el recubrimiento sea inferior a 2 cm.

Esperas:

De los elementos se dispondrán las esperas de arranque de los pilares, así que será necesario el control de las longitudes de dichas esperas. Se harán antes del hormigonado y la longitud deberá ser, en todo caso, la mínima establecida en la normativa, y la que se disponga en el proyecto. Se realizará en la totalidad de los elementos de cimentación por el técnico encargado del control de calidad de la obra.

Se rechazarán aquellas esperas que tengan una longitud inferior a 30 diámetros y aquellas que difieran en 2 cm a las especificadas en el proyecto.

Vibrado del hormigón:

Será preciso la compactación mediante vibrado de los elementos de cimentación y se deberá comprobar que éste se realice según el tipo establecido en la norma vigente durante el proceso de hormigonado. Se comprobará que el vibrado se realiza correctamente en todos los elementos, para evitar la formación de huecos, así como capas de menor resistencia. Dicha comprobación la realizará el técnico encargado del control de calidad de la obra.

Se rechazarán aquellos en que se haya realizado el vibrado del hormigón con un vibrador averiado o falto de revoluciones.

Canto:

A pesar de haber comprobado las dimensiones y profundidad anteriormente, será necesario comprobar de nuevo los cantos de los distintos elementos de la cimentación una vez hayan sido hormigonados. Dicha comprobación la realizará el técnico encargado del control de calidad de la obra, y lo hará en la totalidad de los encepados.

Se rechazarán aquellos elementos que tengan un canto menor en 5 cm. al especificado.

Control de muros perimetrales

Dimensiones:

Será necesario comprobar que las dimensiones del muro se correspondan con las establecidas en el proyecto. Se comprobará toda la longitud del muro

antes del hormigonado y lo realizará el técnico encargado del control de calidad de obra.

Se rechazará en caso que las dimensiones del muro difieran de las previstas en más de 10 cm.

Hormigón de limpieza:

Se comprobará que el hormigón de limpieza tenga el espesor convenido en el proyecto. Dicha comprobación la realizará el técnico encargado del control de calidad de obra en la toda la longitud del muro.

Se rechazarán aquellos tramos de muro en que el espesor del hormigón de limpieza varíe en más de 2 cm.

Inspección acero:

Se comprobará que el armado colocado se corresponda con el especificado en el proyecto. Dicha comprobación la realizará el técnico encargado del control de calidad en toda la longitud del muro.

Se rechazará en caso que algún tramo no contenga el armado especificado.

Recubrimientos:

Será preciso controlar la colocación de las armaduras, así como los recubrimientos. Dicho control se realizará previo al hormigonado y lo llevará a cabo el técnico encargado del control de calidad de la obra. Se comprobará toda la longitud del muro.

Se rechazarán aquellos tramos de muro en que el recubrimiento sea inferior a 2 cm.

Vibrado hormigón:

Será preciso la compactación mediante vibrado del muro y se deberá comprobar que éste se realice según el tipo establecido en la norma vigente durante el proceso de hormigonado. Se comprobará que el vibrado se realiza correctamente en toda la longitud del muro, para evitar la formación de huecos,

así como capas de menor resistencia. Dicha comprobación la realizará el técnico encargado del control de calidad de la obra.

Se rechazará en caso que se haya realizado el vibrado del hormigón con un vibrador averiado o faltar de revoluciones.

Control de pilares de hormigón armado

En los pilares se realizarán las siguientes comprobaciones:

Replanteo de pilares:

Previa colocación de ferralla será necesario realizar el replanteo de la totalidad de los pilares, efectuado por el técnico de la obra.

Se rechazarán aquellos pilares cuyos ejes se vean desplazados en más de 2 cm de su posición original prevista.

Comprobación de ferralla:

Se comprobará que el montaje del armado de la totalidad de los pilares es correcto, y que se ha empleado la armadura que estaba especificada. Dicha comprobación se realizará anterior al hormigonado y la llevará a cabo el técnico de la obra.

Se rechazarán aquellos pilares en los que no se haya dispuesto la armadura especificada, tanto en diámetro como en número.

Aplomado del encofrado:

El técnico encargado del control de calidad de la obra deberá comprobar la verticalidad de la totalidad de los pilares, previamente al hormigonado.

Se rechazarán aquellos pilares en que el aplome se desplace 1,5 cm.

Encofrado:

Se deberán comprobar que las dimensiones de los encofrados se correspondan a las especificadas, así como se deberá comprobar también que el encofrado es totalmente estanco, para evitar escapes de lechada. Dichas comprobaciones las realizará el encargado de la obra en la totalidad de los pilares.

Se rechazarán aquellos pilares en que sus dimensiones varíen en 2 cm a las previstas, así como se rechazarán también aquellos en que se prevea la posibilidad de escape de lechadas de hormigón.

Vibrado:

Será preciso la compactación mediante vibrado de los pilares y se deberá comprobar que éste se realice según el tipo establecido en la norma vigente durante el proceso de hormigonado. Se comprobará que el vibrado se realiza correctamente en la totalidad de los pilares, para evitar la formación de huecos, así como capas de menor resistencia. Dicha comprobación la realizará el técnico encargado del control de calidad de la obra.

Se rechazarán aquellos pilares en que se haya realizado el vibrado del hormigón con un vibrador averiado o faltarle revoluciones.

Plomo y armado:

Después del hormigonado se comprobará de nuevo el plomo de los pilares, así como el recubrimiento final. Dichas comprobaciones se realizarán en 1 de cada 10 pilares, y las llevará a cabo el técnico encargado del control de calidad de la obra.

Se rechazarán aquellos pilares cuyo desplome sea mayor a 1,5 cm, así como aquellos en que el recubrimiento final sea menor a 2 cm.

Control de forjados

Para forjados realizaremos las siguientes comprobaciones:

Replanteo:

Antes del hormigonado se replanteará la situación de los huecos del forjado, así como las vigas y sus dimensiones, para posterior colocación de los elementos constituyentes del forjado. El replanteo lo realizará el técnico de la obra o un auxiliar en toda su superficie.

Se rechazará en caso que el replanteo tenga un error de ± 2 cm cada 25 metros de forjado.

Colocación hierro y bovedillas:

Posterior al replanteo y después de la colocación de los elementos del forjado, se comprobará la correcta colocación de éstos. En el caso del acero se comprobará que se ha empleado el armado especificado y que cumpla con el recubrimiento correcto. En el caso de las bovedillas se comprobará que éstas están colocadas correctamente.

Se rechazará en caso que no se emplee el acero especificado o cuando el recubrimiento sea inferior a 2,5 cm. También se rechazará cuando las bovedillas estén mal colocadas.

Comprobación huecos instalaciones:

Se comprobará que se han dejado los huecos previstos en proyecto para paso de instalaciones. Se comprobará además que las dimensiones son las correctas. Dicha comprobación la realizará el técnico antes del hormigonado.

Se rechazará en caso que la situación de los huecos sea incorrecta, así cuando sus dimensiones sean inferiores a las previstas.

Comprobación canto forjado:

Durante el hormigonado se deberá comprobar que el canto del forjado sea el previsto en proyecto. Dicha comprobación le deberá realizar el técnico encargado del control de calidad de la obra.

Se rechazará en caso que el canto del forjado difiera del previsto en ± 1 cm.

Vibrado:

Será preciso la compactación mediante vibrado del forjado y se deberá comprobar que éste se realice según el tipo establecido en la norma vigente durante el proceso de hormigonado. Se comprobará que el vibrado se realiza correctamente en todos los forjados, para evitar la formación de huecos, así como capas de menor resistencia. Dicha comprobación la realizará el técnico encargado del control de calidad de la obra.

Se rechazará en caso que se haya realizado el vibrado del hormigón con un vibrador averiado o faltar de revoluciones.

Colocación de negativos:

La comprobación de la colocación de los negativos la realizará la empresa encargada de la ejecución de los forjados antes del hormigonado. Dicha comprobación se realizará en todos los forjados.

Se rechazarán aquellos en que el recubrimiento de los negativos sea inferior a 1 cm.

1.2. OTROS ELEMENTOS

Obra no vista

Para realizar los controles de ejecución de la obra no vista se hará 1 control por planta del replanteo:

Replanteo:

Se hará una comprobación del replanteo (huecos de puertas, ventanas, etc..).

No se admitirán variaciones superiores a +/- 10mm.

Cada 30 m2 se realizarán los siguientes controles:

Aplomado de paños:

Se rechazarán cuando existan unas variaciones superiores a +/- 10 mm/planta o cuando existan variaciones superiores a +/- 30 mm. en altura total.

Planeidad:

No se admitirán variaciones superiores a +/- 10 mm. Medido con regla de 2 metros.

Desplome:

No se admitirán variaciones superiores a 10 mm. En una planta o 30 mm. En la altura total.

Para 1 de cada 5 precercos realizaremos 1 control de:

Aplomado de precercos:

No se admitirán variaciones superiores a +/- 10 mm. El control será realizado por el Técnico director de la ejecución de obra.

Se controlará también la totalidad de:

Aplomado de paños:

Se rechazarán cuando existan unas variaciones superiores a +/- 10 mm/planta o cuando existan variaciones superiores a +/- 30 mm. en altura total.

2. CONTROL DE OBRA TERMINADA (PRUEBAS EN SERVICIO)

2.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Código estructural

Aprobado por el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra
- Certificado de conformidad del acero estructural

2.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

- Medición de la resistencia de la puesta a tierra de las instalaciones
- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
 - La empresa contratista ejecutora de la instalación deberá aportar toda la documentación necesaria para la autorización y puesta en marcha de las instalaciones, concretamente:
 - o Certificado o boletín de empresa instaladora autorizada
 - o Informes y/o certificados favorables de OCA según el caso

- o Certificados de adecuación a normas o certificados CE de los equipos componentes de la instalación
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Andalucía.

ANEJO N° 7.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. OBLIGACIÓN DE EVALUAR LOS RIESGOS
- 1.2. DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 2.1. PREVIOS
- 2.2. INSTALACIONES PROVISIONALES
 - 2.2.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.
 - 2.2.2. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS
 - 2.2.3. INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN
- 2.3. INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE
 - 2.3.1. CONDICIONES DE UBICACIÓN.
 - 2.3.2. ORDENANZAS Y DOTACIONES DE RESERVA DE SUPERFICIE RESPECTO AL NÚMERO DE TRABAJADORES.
- 2.4. FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
 - 2.4.1. CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES.
 - 2.4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.
 - 2.4.2.1. EXPLANACIÓN DE TIERRAS.
 - 2.4.2.2. EXCAVACIONES.
 - 2.4.2.3. EXCAVACIONES DE ZANJAS.
 - 2.4.2.4. EXCAVACIÓN CON PROCEDIMIENTOS MECÁNICOS.
 - 2.4.2.5. RELLENO (APISONADO Y COMPACTADO).
 - 2.4.3. CONDUCCIONES
 - 2.4.4. OBRAS DE FÁBRICA.
 - 2.4.4.1. TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.
 - 2.4.4.2. TRABAJOS EN HIERRO.
 - 2.4.4.3. TRABAJOS EN HORMIGÓN.

2.4.5. INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

2.5. MAQUINARIA AUXILIAR EN GENERAL.

2.5.1. SOLDADURA.

2.6. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.

2.6.1. PALA CARGADORA.

2.6.2. RETROEXCAVADORA.

2.6.3. DUMPERS Y CAMIONES.

2.6.4. CAMIÓN HORMIGONERA.

2.6.5. CAMIÓN GRÚA.

2.6.6. COMPRESOR.

2.6.7. MARTILLO NEUMÁTICO.

2.6.8. MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN.

2.7. MEDIOS AUXILIARES

ANEJO Nº 7.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBLIGACIÓN DE EVALUAR LOS RIESGOS

Se redacta el presente Estudio con objeto de dar cumplimiento a la Ley 35/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y al Real Decreto 1672/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, ya que se prevén mas de 500 días de trabajo entre el total de trabajadores en la obra.

1.2. DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES

DENOMINACIÓN

Se trata de modernizar un regadío mediante instalaciones fotovoltaicas, mejora de eficiencia energética, mediante variadores de frecuencia, e instalación de equipos de impulsión.

EMPLAZAMIENTO

Los terrenos a regar pertenecen a varios pagos del T. M. de Zújar(Granada).

PRESUPUESTO ESTIMADO

En el Presupuesto de Ejecución Material, se ha previsto un importe de QUINIENTOS CUARENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS DE EURO (543.684,66€)

PLAZO DE EJECUCIÓN

Se tiene programado un plazo de ejecución inicial de 8 meses.

NUMERO DE TRABAJADORES

En base a los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de trabajadores alcanzará una cifra variable con aproximadamente 8 operarios en el periodo punta.

PROPIEDAD

El encargo de este Estudio ha sido realizado por la Comunidad de Regantes Santo Ángel de Zújar, con domicilio en C/ Molinillo, 1, 18.811 Zújar (Granada)

ACCESOS

El acceso a la obra por parte de los transportes de material a la misma presentará las dificultades debidas a la conservación de los caminos y su pendiente. En el período de construcción pueden existir importantes interferencias con tráfico rodado e incluso peatones, situaciones que deben vigilarse al máximo.

TOPOGRAFÍA

La superficie de la zona donde se realizarán los trabajos es variada en cuanto a las pendientes. La pendiente media es del 5%.

CLIMATOLOGIA DEL LUGAR

La climatología de la zona corresponde a clima mediterráneo continental, por lo que no tiene mayor incidencia. Se registran heladas en los meses más fríos del invierno, por lo que se deberán tener en cuenta.

LUGAR DEL CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO EN CASO DE ACCIDENTE

La ubicación del Centro Asistencial de la Seguridad Social más próximo a la obra se encuentra CL Jabalcon, 6 18811 Zújar Granada, Tlf: 958 02 88 27, a 5 km como máximo de la zona de trabajo.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

El tipo de obra será la construcción instalaciones fotovoltaicas, mejora de eficiencia energética, mediante variadores de frecuencia, e instalación de equipos de impulsión.

2.1. PREVIOS

Previo a la iniciación de los trabajos en la obra, debido al paso continuado de personal, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando conveniente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalizaciones del tipo:

PROHIBIDO APARCAR EN LA ZONA DE ENTRADA DE VEHÍCULOS

PROHIBIDO EL PASO DE PEATONES POR ENTRADA DE VEHÍCULOS

USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

etc.

2.2. INSTALACIONES PROVISIONALES

2.2.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por firma instaladora autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora o bien a través de generador.

Tras realizar la acometida a través de armario de protección, a continuación se situará el cuadro general de mando y protección, formado por seccionador general de corte automático, interruptor onnipolar, puesta a tierra y magnetotérmicos y diferencial.

De este cuadro podrán salir circuitos de alimentación a subcuadros móviles, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.

Toda instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

En las situaciones en las que no sea posible realizar la conexión provisional con la Compañía Suministradora por la lejanía de las obras y en caso de ser necesario, se dispondrá de un generador.

Riesgos más frecuentes

Heridas punzantes en manos.

Caída de personas en altura o al mismo nivel.

Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.

Trabajos con tensión.

Intentar bajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está interrumpida.

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Usar equipos inadecuados o deteriorados.

Protecciones colectivas

Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes, etc.

Protecciones personales

Será obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes. Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas. Taimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

Normas de actuación durante los trabajos

Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.

Los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 Kg. fijando a estos el conductor con abrazaderas.

Los conductores si van por el suelo, no se pisarán ni se colocarán materiales sobre ellos, protegiéndose adecuadamente al atravesar zonas de paso.

En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de zonas de trabajo, almacenes, etc. Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. No estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

Las lámparas de alumbrado estarán a una altura mínima de 2,50 metros del suelo, estando protegidas con cubierta resistente las que se puedan alcanzar con facilidad.

Las mangueras deterioradas se sustituirán de inmediato.

Se señalizarán los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos.

Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico.

Existirá señalización clara y sencilla, prohibiendo el acceso de personas a los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

2.2.2. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Contrariamente a lo que se podría creer, los riesgos de incendio son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Es pues importante su prevención, máxime cuando se trata de trabajos en una obra como la que nos ocupa.

Tiene carácter temporal, utilizándola la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, siendo los medios provisionales de prevención los elementos materiales que usará el personal de obra para atacar el fuego.

Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

Clase A.

Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables como tuberías, la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

Clase B.

Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables.

Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc. La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible al aire ambiente, o por sofocamiento.

Clase C.

Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural. Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

Clase D.

Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase A, B, C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

En nuestro caso, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse a la clase A y clase B.

Riesgos más frecuentes.

Acopio de materiales combustibles.

Trabajos de soldadura

Trabajos de llama abierta.

Instalaciones provisionales de energía.

Protecciones colectivas.

Mantener libres de obstáculos las vías de evacuación, especialmente caminos. Instrucciones precisas al personal de las normas de evacuación en caso de incendio. Existencia de personal entrenado en el manejo de medios de extinción de incendios.

Se dispondrá de los siguientes medios de extinción, basándose en extintores portátiles homologados y convenientemente revisados:

1 de CO₂ de 5 Kg. junto al cuadro general de protección.

1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en la oficina de obra.

1 de CO₂ de 5 Kg. en acopio de líquidos inflamables.

1 de CO2 de 5 Kg. en acoplo de herramientas, si las hubiera.

1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en los tajos de soldadura o llama abierta.

Normas de actuación durante los trabajos.

Prohibición de fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles. No acopiar grandes cantidades de material combustible. No colocar fuentes de ignición próximas al acopio de material. Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional. Retirar el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.

2.2.3. INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN

Para la ejecución de las obras de fábrica, considerando la accidentalidad del terreno y a causa de que el volumen de hormigón a emplear no es excesivo, se podrán emplear hormigón transportado en camiones bombas, usándose para su puesta en obra bomba neumática, hormigoneras mecánicas o bien realizarlo a pie de obra con medios manuales.

Riesgos mas frecuentes

- Dermatitis, debido al contacto de la piel con cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Golpes y caídas por falta de señalización de los accesos, en el manejo y circulación de carretillas.
- Atrapamientos por falta de protección de los órganos motores de la hormigonera.
- Contactos eléctricos.
- Rotura de tubería por desgaste y vibraciones.
- Proyección violenta del hormigón a la salida de la tubería.
- Movimientos violentos en el extremo de la tubería.

Protecciones personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de goma para el agua.
- Guantes de goma.

Protecciones colectivas

- El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos.

- Los elementos eléctricos estarán protegidos.
- Los camiones bombona de servicio del hormigón efectuarán las operaciones de vertido con extrema precaución.

Normas básicas de seguridad

En operaciones de bombeo:

- En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricantes en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.
- Los hormigones a emplear serán de granulometría adecuada y de consistencia plástica.
- Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento se parará ésta para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- Revisión y mantenimiento periódico y tuberías así como de sus anclajes.
- Los codos que se usen para llegar a cada zona, para bombear el hormigón serán de radios amplios, estando anclados en la entrada y salida de las curvas.
- Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba.

En el uso de hormigoneras:

Aparte del hormigón transportado en bombonas; para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, emplearemos también hormigoneras de eje fijo o móvil, las cuales deberán reunir las siguientes condiciones par un uso seguro.

- Se comprobará de forma periódica, el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará prevista de toma de tierra, con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.

En operaciones de vertido manual de los hormigones.

- Vertido por carretillas, estará limpia y sin obstáculos la superficie por donde pasen las mismas siendo frecuente la aparición de daños por sobreesfuerzos y caídas para transportar cargas excesivas.

2.3. INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE

Debido a que instalaciones de esta índole admiten una flexibilidad a todas luces natural, pues es el Jefe de obra quien ubica y proyecta las mismas en función de su programación de obra, se hace necesario, ya que no se diseña marcar las pautas y condiciones que deben reunir, indicando el programa de necesidades y su superficie mínimo en función de los operarios calculados.

Las condiciones necesarias para su trazado se resume en los siguientes conceptos:

2.3.1. CONDICIONES DE UBICACIÓN.

Debe ser el punto más compatible con las circunstancias producidas por los objetos en sus entradas y salidas de obra.

Debe situarse en una zona intermedia entre los tajos de trabajo, reduciendo por tanto los desplazamientos.

En caso de dificultades producidas por las diferencias de cotas con las posibilidades acometidas al saneamiento, se resolverán instalando bajantes provisionales o bien recurriendo a saneamiento colgado con carácter provisional.

2.3.2. ORDENANZAS Y DOTACIONES DE RESERVA DE SUPERFICIE RESPECTO AL NÚMERO DE TRABAJADORES.

Abastecimiento de agua

Las empresas facilitarán a su personal en los lugares de trabajo agua potable.

Vestuarios y aseos

La empresa dispondrá en el centro de trabajo de cuartos de vestuarios y aseos para uso personal. La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m² por cada trabajador, y tendrá una altura mínima de 2,30 m.

Estarán provistos de asientos y de armarios metálicos o de madera individuales para que los trabajadores puedan cambiarse y dejar además sus efectos personales, estarán provistos de llave, una de las cuales se entregará al trabajador y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

Lavabos

El número de grifos será, por lo menos, de uno por cada diez usuarios. La empresa los dotará de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes.

Retretes

El número de retretes será de uno por cada 25 usuarios. Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados. Las dimensiones mínimas de cabinas serán de 1x 1,20 y 2,30 m de altura.

Duchas

El número de duchas será de una por cada 10 trabajadores y serán de agua fría y caliente.

Los suelos, paredes y techos de estas dependencias serán lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Botiquines

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa.

Comedores

Los comedores estarán dotados con bancos, sillas y mesas, se mantendrá en perfecto estado de limpieza y dispondrá de los medios adecuados para calentar las comidas.

2.4. FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.4.1. CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES.

En este apartado efectuamos el análisis de los riesgos en la carga y descarga de materiales, en especial al movimiento de los tubos de hormigón vibropresado para los caños en los pasos de caminos y desagües, así como para los tubos de fundición y material plástico a instalar en las conducciones.

Análisis de riesgos:

- Atrapamiento de manos en el eslingado.
- Caída de carga en elevación por eslingado incorrecto o rotura de elementos de sujeción.
- Caída o desplome de la carga durante su recepción.
- Caída de altura durante la recepción de la carga.

Medidas preventivas:

Consideramos las medidas preventivas más necesarias a adoptar sobre los elementos de sujeción sobre la carga y sobre el lugar de descarga.

Sobre los elementos de sujeción.

Todos los cables, eslingas, etc. de acero cumplirán con la normativa de seguridad específica en cuanto a características mecánicas.

En cuanto a su utilización, deben de tenerse en cuenta una serie de factores entre los que podemos destacar los siguientes:

- La eficacia de los amarres terminales (con grapas, guardacabos a presión, etc.) que disminuye la resistencia de la eslinga.
- El ángulo de amarre de las cargas (como máximo 90°)
- La curvatura del cable (a menor radio de curvatura, menor resistencia).
- La existencia o no de guardacantos (las aristas vivas en las cargas a elevar disminuyen la resistencia a la vez que pueden originar roturas instantáneas).
- La duración del cable (a menor tiempo transcurrido desde su fabricación, menor resistencia en condiciones de intemperie y con utilización normal).
- En cuanto a la cadenas, no es aconsejable su utilización para elevar cargas en las obras, ya que en elevación con incorrecto centrado de la carga (cosa frecuente) puede provocar impactos que repercutan negativamente en la cadena (o lo que es lo mismo, en el eslabón más débil).

En cuanto a las eslingas textiles de fibra sintética, no están contempladas en la OGSHT. No obstante son convenientes en el amarre de cargas en que la eslinga debe ceñirse perfectamente a la carga. Con todo deben extremarse las precauciones en cuanto a la evitación de aristas cortantes o vértices vivos, así como a su utilización en ambientes con excesiva humedad o presencia de ácidos, disolventes, etc. En general, los de poliéster y polipropileno tienen buenas características mecánicas siempre que no se superen los valores de seguridad indicados por el fabricante.

Por último, indicar que el trabajo de eslingado debe hacerse con guantes apropiados al manejo de cargas pesadas y metálicas. Así mismo el calzado deberá estar homologado y ser de la clase III (puntera y plantilla de seguridad).

2.4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

2.4.2.1. EXPLANACIÓN DE TIERRAS.

a) Riesgos más frecuentes.

- Atropellos, golpes, vuelcos de las máquinas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Interferencias de conducciones subterráneas.
- Vuelcos en las maniobras de carga y descarga.
- Polvo ambiental.
- Ruido.

b) Prevención de los riesgos y medidas de seguridad e higiene. Protecciones colectivas.

- Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo, antes del inicio de la explanación con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.

- La maleza debe eliminarse mediante siega y se evitará siempre recurrir al fuego.
- Queda prohibida la circulación o estancia de personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a los bordes de la excavación.
- La circulación de todo vehículo, posibles estacionamientos y frentes de ataque, quedarán plasmados expresamente en planos de este Plan de Seguridad e Higiene, instalándose señales de tráfico necesarias en la obra, para evitar atrapamientos y colisiones.
- Es imprescindible cuidar de los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, etc., todos los barrizales afectados por la circulación intensa de vehículos.
- Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del Permiso de Conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.

Protecciones individuales.

- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Mono de trabajo.
- Traje impermeable.

2.4.2.2. EXCAVACIONES.

a) Riesgos más frecuentes.

- Deslizamiento y desprendimiento de tierra.
- Desprendimientos del material dentro del radio de acción de las máquinas.
- Atropellos, golpes, vuelcos y falsas maniobras de las máquinas.
- Caídas de personal desde frentes de excavación.
- Interferencias de conducciones subterráneas.
- Inundaciones.

b) Prevención de los riesgos y medidas de Seguridad e Higiene. Protecciones colectivas.

- Se protegerán con barandillas sólidas los bordes de la excavación.
- La altura del corte de excavación realizada por pala mecánica no rebasará en más de un metro la altura máxima de ataque de la cuchara.
- Se evitarán sobrecargas excesivas en los bordes de la excavación, aunque estuviesen a más de 2 metros de distancia del borde de la excavación.
- El frente y paramentos laterales de cada excavación serán inspeccionados como mínimo dos veces durante la jornada por el VIGILANTE DE SEGURIDAD. En el caso de existir riesgo de desprendimientos lo comunicará al encargado que dará, si procede, orden de sanear la zona por personal capacitado para esta misión y proceder a su entibación o apuntalamiento; estos trabajos se harán provistos de cinturones de seguridad.
- Las entibaciones urgentes se ejecutarán siguiendo la directriz expresa de la Dirección Facultativa y del Jefe de Obra, en caso de evidente necesidad o ausencia de ésta; la solución adoptada, será aprobada por la Dirección Facultativa de la obra, una vez conocida por ésta.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno, que suponga la existencia de un peligro, pese a la realización de entibaciones. Redes tensas sobre los taludes actuarán perfectamente con este fin, al retener embolsando los desprendimientos en primera fase actuarán como avisadores.
- Los taludes de la excavación deben ser apuntados o revestidos cuando la pendiente exceda en general, de las relaciones siguientes (siempre que no exista orden expresa de la Dirección facultativa para actuar de otra forma):
 - 1:1 en terrenos movedizos o desmoronables.
 - 1:2 en terrenos blandos pero resistentes.
 - 1:3 en terrenos muy compactos.
- Se prohíbe que circule personal dentro del radio de acción de las máquinas de excavación siempre que están en funcionamiento.
- El acceso de los vehículos y personas al fondo de la excavación no será el mismo. Si por necesidad de operatividad no se pudiese hacer independiente, el de personal se protegerá con una valla y señalización de peligro, atendiéndose con mayor cuidado al estado de conservación del pavimento y paramentos.
- Es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por la circulación interna de vehículos.
- Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del permiso de Conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.

Protecciones individuales.

- Botas de seguridad.

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Cinturón antivibratorio (para conducción de maquinaria).
- Guantes de cuero.
- Mascarilla y gafas antipolvo.
- Mono de trabajo.
- Traje impermeable.

2.4.2.3. EXCAVACIONES DE ZANJAS.

a) Riesgos más frecuentes.

- Vuelco de los cortes laterales de una zanja por:
 - * Bolos ocultos.
 - * Sobrecarga en la coronación.
 - * Prolongada apertura.
 - * Taludes inadecuados.
- Caída de personas al interior de la zanja.
- Golpes por maquinaria.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Caída de la maquinaria a la zanja.
- Inundación.

b) Prevención de los riesgos y medidas de Seguridad e Higiene. Protecciones colectivas.

El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m., mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidos en línea en el suelo.

El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m. el borde de la zanja, y estarán amarrados firmemente al borde superior de coronación.

No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m., al borde, en prevención de los vuelcos por sobrecarga.

En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido, por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.

Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de barandillas de 0,90 m. de altura, barra intermedia y rodapié de 0,20 m., o

bien se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican, para prevenir las posibles caídas en su interior, especialmente durante los descansos.

Es obligatorio la entibación de pozos y zanjas con profundidad superior a 1,5 metros, cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.

La desentibación a veces constituye un peligro más grave que el entibado. Se hará en el sentido contrario que habíamos procedido en la entibación, siendo realizado y vigilados estos trabajos por personal competente, durante toda su ejecución.

En presencia de lluvia o de nivel freático alto se vigilará el comportamiento de los taludes, en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.

En presencia de riesgo de vuelco de un talud límite de la zanja se dará la orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona, en prevención de accidentes.

Protecciones Individuales.

- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno.
- Gafas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Mono de trabajo.
- Traje impermeable.

2.4.2.4. EXCAVACIÓN CON PROCEDIMIENTOS MECÁNICOS.

a) Prevención de los riesgos y medidas de Seguridad e Higiene. Protecciones colectivas.

Se prohíbe situar a los obreros debajo de donde haya un compañero trabajando, que pueda provocar caída de materiales sobre éstos.

Los empalmes de las mangueras y demás circuitos a presión, estarán en perfectas condiciones de conservación, revisándose dos veces como mínimo en el transcurso de la jornada de trabajo, y reparando las anomalías que se hubiesen detectado antes de reanudar los mismos.

Se vigilará que los punteros estén en perfecto estado y sean del diámetro adecuado a la herramienta que se esté utilizando, cerciorándose de que el puntero esté sólidamente fijado antes de iniciar el trabajo, en evitación de roturas o lanzamiento descontrolado del mismo.

Nunca se dejará el martillo hincado, ni se abandonará estando conectado el circuito de presión, a la interrupción del trabajo se desconectará el martillo, depositándose en el almacén de herramientas.

Protecciones Individuales.

- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas o panatilla antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Traje impermeable.
- En ambiente pulvígeno, mascarilla antipolvo con filtro específico recambiable.
- En lugares donde exista posibilidad de paso de cables eléctricos subterráneos, es obligatorio el uso de botas de goma aislante y de guantes de idéntico material, en evitación de contactos eléctricos indirectos.

2.4.2.5. RELLENO (APISONADO Y COMPACTADO).

a) Riesgos más frecuentes.

- Accidentes de vehículos por exceso de carga o por mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas (vuelcos y/o atropellos).
- Caída de material de las cajas de los vehículos.
- Caídas del personal de vehículos en marcha, cuando van en sus cajas, y/o sobre sus carrocerías.
- Accidentes del personal, por falta de responsable que mande cada maniobra de carga y descarga.
- Atropellos del personal en maniobras de vehículos.
- Accidentes en el vertido del material, al circular los camiones marcha atrás.
- Peligro de atropellos por falta de visibilidad debido al polvo.
- Vibraciones sobre las personas.
- Polvo ambiental.
- Ruido puntual y ambiental.

b) Prevención de los riesgos y medidas de Seguridad e Higiene. Protecciones Colectivas.

La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados, antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose

al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos, aéreos.

- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.

- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

- Se regarán con frecuencia los tajos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.

- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos.

- Se protegerán los bordes de los terraplenes con señalización y barandillas sólidas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

- Se señalizarán los accesos a la vía pública (peligro indefinido y stop.)

- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.

- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización, del peligro de vuelco, atropellos y colisiones.

- La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de las personas o vehículos ajenos a la compactación, en prevención de accidentes.

Protecciones Individuales.

- Botas de goma.

- Casco de polietileno.

- Cinturón antivibratorio.

- Guantes de cuero.

- Mascarilla y gafas de protección antipolvo.

- Mono de trabajo.

- Traje impermeable.

ADVERTENCIA

El conductor de cualquier tipo de vehículo provisto de cabina cerrada con techo, (camiones, maquinaria de movimiento de tierras, automóviles, etc.), que circulen por la obra, utilizará el casco de seguridad para abandonar la cabina del vehículo y permanecer en el exterior del mismo o para desplazarse a pie por la obra.

2.4.3. CONDUCCIONES

Para implantar las conducciones será necesario el empleo de pegamentos en el caso de que las uniones sean por encolado. Por otro lado deberán cortarse los tubos para conectarlos con codos, ventosas y otros elementos, para lo que habrá que emplearse maquinaria de corte.

Riesgos más frecuentes

Atrapamientos y atropellos por maquinaria y vehículos

Colisiones y vuelcos

Riesgo de tropiezos y caídas en las zanjas

Riesgo de intoxicación por inhalación de los vapores producidos por el manejo o manipulación de colas o pegamentos para PVC

Salpicaduras y cortes

Polvo y ruido

Protecciones colectivas

Correcta señalización mediante cintas de balizamiento, jalones, y señales de seguridad. Mantener herméticamente cerrados los recipientes que contengan productos tóxicos e inflamables. No apilar materiales en las zonas de tránsito ni junto al borde de las excavaciones. Retirar los objetos que impidan el paso. Prohibición de que las máquinas y camiones accedan a las proximidades de las excavaciones. La distancia de seguridad será igual o superior que la altura de la excavación. Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla. Implantación de topes de desplazamiento de vehículos.

Se colocarán pasarelas o tablas de como mínimo 60 cm. de ancho para el paso de personas sobre las zanjas, el resto se acotará mediante el empleo de piquetas y cinta bicolor.

Protecciones personales

Se utilizará la maquina de corte con todas sus protecciones debidamente instaladas, el operario que la utilice deberá disponer del equipo de protección personal, así como de protectores auditivos, pantalla antiproyección y mascarilla antipolvo. Durante la operación de corte no deberá situarse nadie delante de la maquina, ni se deberá manipular ésta, estando en marcha el motor de la misma.

2.4.4. OBRAS DE FÁBRICA.

2.4.4.1. TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.

a) Riesgos más frecuentes.

- Desprendimientos por el mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos, al clavar puntas.
- Peligro de incendios.

- Caídas de encofradores y desencofradores de los tajos de vacío.
- Vuelcos de los medios de elevación de encofrados por defectuoso enganche de los mismos.
- Caída de tableros o piezas de madera a niveles inferiores al encofrar o desencofrar.
- Caídas de encofradores y desencofradores al andar por el borde de los encofrados.
- Cortes al utilizar la mesa de sierra circular.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en la cabeza.
- Contactos con el cemento.

b) Prevención de los riesgos y medidas de seguridad e Higiene. Protecciones colectivas.

- Se prohíbe expresamente que permanezcan ningún operario en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de la madera, puntales y tableros con la grúa; igualmente se procederá durante la elevación de nervios, armaduras y bovedillas.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se hará por medio de escaleras de mano reglamentarias.
- Se extremará la vigilancia de taludes, durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de los muros de hormigón, en prevención de los derrumbamientos. Estas operaciones se realizarán bajo vigilancia constante.
- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de hacer desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado.
- El acopio de madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interrupciones diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

Protecciones individuales.

- Botas de goma
- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno.

- Cinturón de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Traje impermeable.

2.4.4.2. TRABAJOS EN HIERRO.

a) Riesgos más frecuentes.

- Cortes y heridas en manos, piernas y pies.
- Aplastamientos en operaciones de carga y descarga.
- Tropiezos y torceduras al caminar entre las parrillas.
- Accidentes por eventual rotura de los hierros, en el estirado de los mismos.
- Caída desde altura.

b) Prevención de los riesgos y medidas de Seguridad e Higiene. Protecciones colectivas.

- Durante la elevación de las plantas de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.
- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.

Protecciones individuales.

- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Cascos de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Mandil de cuero.

- Manoplas de cuero.
- Mono de trabajo.
- Traje impermeable.

2.4.4.3. TRABAJOS EN HORMIGÓN.

a) Riesgos más frecuentes.

- Caída de objetos.
- Caída de personas al mismo o/a distinto nivel.
- Hundimientos.
- Pinchazos y golpes contra obstáculos.
- Pisadas sobre objetos húmedos o mojados.
- Trabajos sobre pisos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón.
- Desplome de las paredes de las zanjas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de la aguja vibrante.
- Ruido puntual y ambiental.
- Electrocución.

b) Prevención de los riesgos y medidas de Seguridad e Higiene. Protecciones Colectivas.

HORMIGONADO DE CIMIENTOS.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se habilitarán caminos de acceso a los tajos, estableciéndose pasarelas para poder atravesar las zanjas.

Se hará una revisión previa de las excavaciones entibadas antes de proceder al vertido del hormigón.

Se señalizarán y protegerán las excavaciones con vallas metálicas o de madera, pintada a bandas rojas y blancas, a 2 m. del borde.

- Los vibradores estarán provistos de toma de tierra.
- Antes del vertido del hormigón se revisarán los encofrados en evitación de reventones o derrames innecesarios.

VERTIDOS DE HORMIGÓN

Hormigonado por vertido directo (canaleta).

Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.

Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que por parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. tampoco se situarán, en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.

Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimiento, se colocarán escaleras reglamentarias.

HORMIGONADO DE MUROS.

Mientras se realiza el vertido, se vigilará atentamente el comportamiento de los encofrados, parándose los trabajos en caso de fallo en evitación de accidentes a las personas.

El vertido de hormigón en los encofrados, se hará repartido uniformemente a lo largo de los mismos, y no vertiéndolo únicamente en un sólo punto, estas operaciones se efectuarán desde andamios corridos a uno o ambos lados del muro a construir, dotados de barandillas de 90 cm., listón intermedio y rodapié.

El acceso a las plataformas de coronación se efectuará desde el terreno, mediante pasarelas dotadas de barandillas reglamentarias.

Se extremarán las precauciones en el desencofrado del trasdós del muro. Estas operaciones se realizarán sujetos con cinturones de seguridad y bajo constante vigilancia. Habrá siempre un mínimo de tres escaleras de mano montadas para su utilización en caso de riesgo.

En todo caso, se dispondrán pasarelas reglamentarias de circulación en la coronación de los muros, con el fin de facilitar la operación de vertido y el paso y estancia de los operarios.

Protecciones individuales.

- Botas de goma.
- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de protección contra las salpicaduras de hormigón.
- Guantes impermeables.
- Mono de trabajo.
- Traje impermeable.

2.4.5. INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.

a) Riesgos más frecuentes:

- Atrapamientos por o entre objetos.
- Caída de objetos.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

b) Equipos de protección individual:

- Uso obligatorio de casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma o cuero según los trabajos a realizar.
- Calzado reforzado de seguridad para uso general.
- Ropa de trabajo para uso general.
- Arnés anticaídas.

c) Protecciones colectivas y medidas de seguridad:

- Bajo ningún concepto se pisarán los módulos fotovoltaicos, pues se puede provocar su rotura, con el consiguiente riesgo que ello supone.
- Delimitación de la zona de maniobras, para evitar el tráfico simultáneo de otros vehículos en proximidad.
- Los trabajos de izado de material se realizarán en días sin viento.
- Se balizará la zona de trabajo y se determinarán pasos de circulación libre de objetos.
- Se balizará toda la zona de afección, impidiendo el paso al personal bajo la zona de trabajo. Se advertirá de la elevación de elementos pesados. Antes de elevar la carga se comprobará el amarre de todo el conjunto.
- Se izará la carga a través de las grúas de obra y se balizará toda la zona de afección, impidiendo el paso al personal bajo cargas suspendidas.
- Se protegerá el material con elementos pesados para evitar su desplazamiento accidental.
- Todos los equipos de protección individual serán homologados.
- La maquinaria a emplear durante el desarrollo de los trabajos se encontrará en perfecto estado. Los trabajadores encargados de su uso habrán sido autorizados, estando cualificados para ello.

- No se trabajará con lluvia o tormentas cercanas, pues se pueden inducir corrientes peligrosas.
- Para evitar riesgos de caída de altura se cubrirán los huecos existentes (de aprox. 50 cm de ancho y 8 m de largo), entre las preestructuras de paneles fotovoltaicos y las vigas metálicas de la marquesina, con plataformas de tramex. Estas protecciones se montarán en el suelo junto a la preestructura.
- Se respetará en todo momento el principio de orden y limpieza.
- Se utilizarán los equipos necesarios en función de la actividad o herramienta que se realice o utilice.
- Toda la maquinaria a utilizar contará el marcado CE. Los trabajadores harán uso de la máquina en función de las instrucciones del fabricante.
- Todo el cableado eléctrico se dispondrá de forma ordenada.
- Todos los trabajadores harán uso de cinturón portaherramientas.
- Antes de realizar cualquier operación, los trabajadores y sus responsables en obra se cerciorarán de que disponen de los equipos de seguridad necesarios para el desempeño de sus tareas, estando éstos en perfecto estado.
- Los trabajadores que formen parte del equipo de montaje habrán sido informados convenientemente para ello. Todos estarán capacitados para el desempeño de trabajos en altura con tensión eléctrica.
- Las herramientas y equipos de trabajo a utilizar serán los apropiados para el desarrollo de sus tareas.
- Los dispositivos y equipos de seguridad a emplear en obra estarán homologados.
- No se conectarán nunca más de 23 módulos fotovoltaicos en serie mientras estén expuestos a la luz solar; ello podría originar una corriente continua de tensión peligrosa.
- El sistema fotovoltaico puede ser desconectado de la red eléctrica haciendo uso del interruptor a tal fin presente en el panel de distribución principal.

2.5. MAQUINARIA AUXILIAR EN GENERAL.

2.5.1. SOLDADURA.

Soldadura eléctrica.

Las radiaciones activas son un riesgo inherente de la soldadura eléctrica por arco, afectan no sólo a los ojos sino a cualquier parte del cuerpo expuesta a ellas. Por ello, el soldador deberá utilizar: pantalla o yelmo, manoplas, manguitos, polainas y mandil.

La alimentación eléctrica del grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.

Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar, y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que puedan dar lugar a

incendio, sobre las personas o sobre el resto de la obra con el fin de evitarlo de forma eficaz.

La soldadura de elementos estructurales no se realizará a una altura superior a una planta. Se realizará el trabajo introducido dentro de jaulones de seguridad "Guindola" unidas a elementos ya seguros. El soldador irá provisto de cinturón de seguridad y se le suministrarán los necesarios puntos de anclaje cómodo y "cables de circulación" todo ello en evitación de caídas de altura.

Los trabajos de soldadura de elementos estructurales de forma "aérea" quedarán interrumpidos en días de fuerte niebla, fuerte viento o lluvia.

Queda expresamente prohibido.

1º) Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.

2º) Tender de forma desordenada el cableado por la obra.

3º) No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas de la máquina de soldar.

4º) Anular y/o instalar la toma de tierra de la carcasa de la máquina de soldar.

5º) No desconectar totalmente la máquina de soldar cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida por ejemplo).

6º) El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie.

7º) La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

Soldadura autógena y oxicorte.

El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro portabotellas.

Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.

Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo levantada, pero en evitación de accidentes por confusión de los gases las botellas siempre se utilizarán en posición vertical.

Los mecheros irán provistos de válvula antirretroceso de llama.

Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos, o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa.

Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, sobre personas y/o materiales.

Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen, no utilizar herramientas como alicates o tenazas que a parte de no ser totalmente efectivas estropean el vástago de cierre.

Las mangueras se recogerán en carretes circulares.

Queda expresamente prohibido.

1º) Dejar directamente en el suelo los mecheros.

2º) Tender de forma desordenada las mangueras de gases por los forjados. Se recomienda unir entre sí las gomitas mediante cinta adhesiva.

3º) Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.

4º) Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición "de pie", a todas evitar vuelcos y a la sombra.

Protecciones individuales.

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Mono de trabajo.
- Pantalla antirradiaciones luminosas.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador.

El ayudante utilizará durante la soldadura gafas de soldar.

2.6. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.

2.6.1. PALA CARGADORA.

a) Riesgos más frecuentes.

- Atrapamientos.
- Desprendimiento de materiales.
- Atropellos de personas.
- Caídas de personas desde la caja.
- Producción de polvo.
- Proyecciones.
- Vuelcos.
- Colisiones.

b) Prevención de los riesgos y medidas de Seguridad e Higiene. Protecciones colectivas.

Utilizar la pala adecuada al trabajo a realizar. Utilizar palas sobre orugas en terrenos blandos sobre materiales duros. Utilizar palas sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos.

Utilizar el equipo adecuado; para cargar roca, colocar la cuchara de roca. Los materiales muy densos precisan cucharones muy densos. En todo caso recuérdese que las palas son para carga, no para excavar.

Cada pala está diseñada para una carga determinada, sobrepasando cota, se provoca el riesgo.

Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de las cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.

Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario la presencia de un señalista.

En todas las operaciones el maquinista estará cualificado.

Protecciones individuales.

- Botas de seguridad antideslizantes.
- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón antivibratorio.
- Mono de trabajo.

2.6.2. RETROEXCAVADORA.

a) Riesgos más frecuentes.

- Atrapamientos.
- Desprendimientos de materiales.
- Atropellos de personas.
- Caídas de personas desde la caja.
- Producción de polvo.
- Vuelcos.
- Colisiones.

b) Prevención de los riesgos y medidas de Seguridad e Higiene. Protecciones colectivas.

Utilizar la retroexcavadora adecuada la terreno a utilizar. Utilizar orugas en terrenos blandos para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desprendimiento. Utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos y trayectos largos y/o continuo desplazamiento.

Las retros están diseñadas tanto para cargar como para excavar, debiendo dotarlas de su equipo adecuado. Son máquinas de gran esbeltez y embergadura, muy propias para el vuelco omitiendo las medidas de seguridad. Todas las máquinas que disponen de gatos de estabilización deben utilizarlos en la ejecución de su trabajo.

Estas máquinas en general no suelen sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.

Durante un trabajo con equipo retro, es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina pues puede volcar en la excavación.

Al cargar materiales a los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.

En los trabajos con estas máquinas, en general, para la construcción de zanjas, es preciso prestar atención especial a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que pueden arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.

Es imprescindible el tensado de las cadenas o el comportamiento de las presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de las cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.

Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas, de forma visible, en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario la presencia de un señalista.

Protecciones individuales.

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón antivibratorio.
- Mono de trabajo.

2.6.3. DUMPERS Y CAMIONES.

a) Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos.
- Desprendimientos de materiales.
- Atropellos a personas.
- Caídas de personas desde la caja.

- Producción de polvo.
- Vuelcos y caídas en vertederos.
- Colisiones.

b) Prevención de los riesgos y medidas de Seguridad e Higiene. Protecciones colectivas.

Centraremos la atención en los camiones Volquetes y Dumperes, dado que la prevención para el resto de transporte como camiones de caja basculante, bañeras, etc., se encuentra incluido en estas normas, y su incumplimiento origina en general accidentes, casi siempre graves o mortales.

Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deben utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo, puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma, el atrapamiento del mecánico o del conductor que está realizando su labor.

Al bascular en vertederos deben siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.

Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo debe permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta operación, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.

Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha es imprescindible bajar el basculante. Esto impide la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.

A fin de evitar atropellos en la maniobra de marcha atrás, todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para su marcha.

Durante los trabajos de carga y descarga no deben permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o de aplastamiento.

Es necesario elegir el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Dar siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: Para palas de ruedas articuladas, deben de ser perpendiculares al eje de carga; para palas de ruedas articuladas, deben de ser perpendicular al eje de carga; para palas de rueda de chasis rígido y palas de cadena su eje debe formar 150° con el frente donde trabaja la máquina.

Hay que prestar atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se disminuye el calentamiento de los neumáticos utilizando tipo radial calculando el índice Tn/Km/h.

Protecciones individuales.

- Botas de seguridad antideslizantes.
- Casco de seguridad homologado.

2.6.4. CAMIÓN HORMIGONERA.

En este caso son aplicables las medidas preventivas expresadas genéricamente para la maquinaria, no obstante lo dicho, se tendrán presentes las siguientes recomendaciones.

a) Protecciones colectivas.

Se procurará que las rampas de acceso a los tajos, sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.

Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte del hormigón.

Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.

Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas, evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm. del borde de la zanja.

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 metros del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada, se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.

b) Protecciones individuales.

Estas prendas de protección son exigibles para el conductor operador del camión hormigonera siempre que abandone la cabina del camión.

- Botas de goma con plantilla anticlavos.
- Casco de polietileno.
- Guantes de goma.
- Mono de trabajo.

2.6.5. CAMIÓN GRÚA.

a) Riesgos más frecuentes.

- Vuelco del vehículo.
- Vuelco del vehículo por pérdida de equilibrio durante el transporte de cargas.
- Atrapamiento del vehículo.
- Atropello de personas.
- Caída de personas desde la caja o la cabina.
- Choque entre vehículos.

- Los riesgos derivados de la circulación automovilística externa o bien de circulación interna del propio camión.

b) Prevención de los riesgos y medidas de Seguridad e Higiene. Protecciones colectivas.

Se procurará que las rampas de acceso a los tajos sean uniformes y que no superen la pendiente del 20% .

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión grúa a una distancia inferior a los 2 metros del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento.

Las cerchas se izarán suspendiéndolas de dos puntos distantes entre sí, para evitar balanceos y movimientos incontrolados.

Queda prohibido superar la capacidad portante del gancho instalado.

Se prohíbe superar la capacidad portante del gancho grúa.

El izado y descenso de cargas se realizará previa la instalación de los gatos estabilizados sobre una compactada que no implique movimientos indeseables.

Las maniobras sin visibilidad serán dirigidas por un señalista que las coordinará.

Las operaciones de guía de carga se realizarán mediante cabos por no menos de dos hombres.

Protecciones individuales.

Estas prendas de protección son exigibles para el conductor operador del camión grúa siempre que abandone la cabina del camión.

- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.

2.6.6. COMPRESOR.

a) Riesgos más frecuentes.

- Ruido
- Rotura de manguera.
- Vuelco por proximidad a los taludes.
- Emanación de gases tóxicos.
- Atrapamientos durante las operaciones de mantenimiento.

b) Prevención de los riesgos y medidas de Seguridad e Higiene. Protecciones colectivas.

Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.

Se trazará un circuito en torno al compresor, de un radio de 4 m., área en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor, en evitación de desplazamientos indeseables.

El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 m. del borde de las zanjas, en evitación de vuelcos por desplome de las cabezas de las zanjas.

Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de rácores.

Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.

Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

2.6.7. MARTILLO NEUMÁTICO.

a) Medidas preventivas.

Las operaciones deberán ser desarrolladas por varias cuadrillas distintas, de tal forma que pueda evitarse la permanencia constante en el mismo y/u operaciones durante todas las horas de trabajo, en evitación de lesiones en órganos internos. Los operarios que realicen estos trabajos, deberán pasar reconocimiento médico mensual de estar integrados en el trabajo de picador.

Las personas encargadas en el manejo del martillo deberán ser especialistas en el manejo del mismo.

Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por las vibraciones que se transmitieron al terreno.

Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de martillos rompedores.

Se evitará apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo, en evitación de recibir vibraciones indeseables.

b) Protecciones individuales.

- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes, mandil y polainas de cuero.
- Gafas antiproyecciones.

- Mono de trabajo.

2.6.8. MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN.

a) Medidas Preventivas.

Estas máquinas por su manejo sencillo y cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. Son unas de las que mayores índices de accidentalidad tienen, fundamentalmente por las siguientes causas:

Trabajos monótonos que hace frecuente el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Es necesario rotaciones de personal y controlar periodos de permanencia en su manejo.

Inexperiencia del maquinista, pues en general, se deja estas máquinas en manos de cualquier operario con carnet de conducir ó sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más.

Las compactadoras tienen el c.d.g. relativamente alto, lo que las hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco.

b) Protecciones Individuales.

- Botas antideslizantes.
- Casco de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Mono de trabajo.
- Protecciones auditivas.

2.7. MEDIOS AUXILIARES

A) DESCRIPCION DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Los medio auxiliares más empleados son los siguientes:

Andamios de servicios, usados como elemento auxiliar, en los trabajos de cerramientos e instalaciones de los ascensores, siendo de dos tipos:

- Andamios colgados móviles, formados por plataformas metálicas, suspendidas de cables, mediante pescantes metálicos, atravesando éstas al forjado de la cubierta a través de una barilla provista de tuerca y contratuerca para su enclave al mismo.

- Andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal de tres tableros colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramientos.

Escaleras, empleadas en la obra por diferentes oficios, destacando dos tipos, aunque uno de ellos no sea un medio auxiliar propiamente dicho, pero los problemas que plantean las escaleras fijas haremos referencia de ellas aquí:

- Escaleras fijas, constituidas por el peldañeo provisional a efectuar en las rampas de las escaleras del edificio para comunicar dos plantas distintas; de entre todas las soluciones posibles para el empleo del material mas adecuado en la formación del peldañeo hemos escogido al hormigón, puesto que es, el que presenta la mayor uniformidad, y por que con el mismo bastidor de madera podemos hacer todos los tramos, constando de dos largueros y travesaños en numero igual al de peldaños de la escalera, haciendo éste la veces de encofrado.

- Escaleras de mano, se dan de dos tipos: metálicas y de madera para trabajos en altura pequeñas y de poco tiempo o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.

Visera de protección para acceso del personal, estando formada por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, con ancho suficiente para el acceso del personal, prolongándose hasta el exterior del cerramiento aproximadamente 2,50 m., señalizada convenientemente.

B) RIESGOS MAS FRECUENTES

Andamios colgados.

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- Caídas de materiales.
- Caídas originadas por la rotura de los cables.

Andamios de borriquetas.

- Vuelcos por falta de anclajes o caidas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal

Escaleras fijas.

- Caídas del personal.

Escaleras de mano.

- Caídas de niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.

- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

Visera de protección.

- Desplome de la visera, como consecuencia de que los puntales metálicos no estén bien emplomados.
- Desplome de la estructura metálica que forma la visera debido a que las uniones que se utilizan en los soportes, no son rígidas.

- Caídas de pequeños objetos al no estar convenientemente cuajada y cosida la visera.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Escaleras de mano.

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíben manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg.
- Nunca se efectuará trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijeras estarán protegidas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarse.
- La indicación de las escaleras será aproximadamente de 75° que equivalen a estar separadas de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

Visera de protección.

- Los apoyos de visera en el suelo y forjado, se harán sobre durmientes de madera.
- Los puntales metálicos estarán siempre verticales y perfectamente aplomados.
- Los tablones que forman la visera de protección, se colocarán de forma que no se muevan, basculen o deslicen.

D) PROTECCIONES PERSONALES

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatos con suela antideslizantes.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso del personal por trabajo de éstos, así como éste coincida con zonas de acopio de materiales.

- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de la zona de trabajo, principalmente cuando se esté trabajando con los andamios en los cerramientos de fachada.
- Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

Granada, octubre de 2023.
El Ingeniero Técnico Agrícola.



Fdo. Pedro A. Castillo Martínez.
Colegiado nº 786

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. Disposiciones legales de aplicación.

- 1.1. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- 1.2. Estatuto de los Trabajadores.
- 1.3. Ley General de la Seguridad Social.
- 1.4. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del Trabajo.
- 1.5. Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- 1.6. Señalización de Seguridad en los centros y locales de trabajo.
- 1.7. Normas de iluminación de Centros de Trabajo.
- 1.8. Ruido y Vibraciones.
- 1.9. Empresas de Trabajo temporal.
- 1.10. Manutención manual.
- 1.11. Electricidad.
- 1.12. Seguridad en Máquinas.
- 1.13. Protección Personal.
- 1.14. Otras disposiciones de aplicación.

2. Condiciones de los medios de protección.

- 2.1. Protecciones personales.
- 2.2. Protecciones colectivas.

3. Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar.

4. Organización de la seguridad.

- 4.1. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra.
- 4.2. Formación.

5. Servicios de prevención.

- 5.1. Servicio Técnico de Seguridad e Higiene.
- 5.2. Servicio Médico.

6. Obligaciones de las partes implicadas.

7. Plan de Seguridad y Salud.

8. Normas de comportamiento por oficios o actividades.

9. Normas de comportamiento para la prevención de accidentes.

10. Manejo de materiales.

- 11. Herramientas manuales.**
- 12. Topografía.**
- 13. Martillo rompedor.**
- 14. Grupo electrógeno.**
- 15. Conductor de camión hormigonera.**
- 16. Conductor de motovolquete.**
- 17. Operador de grúa móvil.**
- 18. Operador de excavadora.**
- 19. Operador de pala cargadora.**
- 20. Conductor de carretilla elevadora.**
- 21. Ferrallistas.**
- 22. Encofrador.**
- 23. Compresor móvil.**
- 24. Barrenista (Martillo Manual).**
- 25. Excavación a cielo abierto, en zanjas y en pozos.**
 - 25.1. Inspección preliminar.
 - 25.2. Protección del público
 - 25.2.1. Calles.
 - 25.2.2. Caminos laterales.
 - 25.3. Protección a la propiedad.
 - 25.4. Excavación general.
 - 25.5. Entibación.
 - 25.6. Agua subterránea .
 - 25.7. Construcción de zanjas.
 - 25.8. Arriostramiento y entibaciones.
 - 25.9. Blindajes de zanjas.
 - 25.10. Cargas adyacentes.
 - 25.11. Control de agua.
 - 25.12. Equipo de excavación.
 - 25.13. Rampas y pasos
 - 25.14. Excavación en pozos
 - 25.15. Recintos de excavación.

PLIEGO DE CONDICIONES

1. Disposiciones legales de aplicación.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en la siguiente normativa, así como sus desarrollos o modificaciones:

1.1. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269 de 10.11.95).
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE nº 27 de 31.01.97).
- Orden de 27.06.97, por el que se desarrolla el Real decreto 39/1997, de 17.01.97 (BOE nº 159 de 04.07.97).
- Real Decreto 485/1997, de 14.04.97, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE nº 97 de 23.04.97).
- Real Decreto 486/1997 de 14.04.97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo (BOE nº 97 de 23.04.97).
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE nº 97 de 23.04.97).
- Real Decreto 488/ 1997 de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE nº 97 de 23.04.97).
- Real Decreto 664/1997 de 12.05.97, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE nº 124 de 24.05.97).
- Real Decreto 665/1997 de 12.05.97, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 124 de 24.05.97).
- Real Decreto 773/1997, de 30.05.97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE nº 140 de 12.06.97).
- Real Decreto 1215/1997, de 18.07.97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo (BOE nº 188 de 07.08.97).
- Real Decreto 1627/1997, de 24.10.97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE nº 256 de 25.10.97).

1.2. Estatuto de los Trabajadores.

- Ley 8/1980, de 10.03.80, Jefatura del Estado, por la que se aprueba el Estatuto de los Trabajadores (BOE nº 64 de 14.03.80). *Modificada por Ley 32/1984, de 02.08.84 (BOE nº 186 de 04.08.84).*
- Ley 4/1983, de 29.06.83, de fijación de la jornada máxima legal en 40 horas y de las vacaciones anuales mínimas en 30 días (BOE nº 155 de 30.06.83). *Corrección de errores (BOE nº 175 de 23.07.83).*
- Ley 32/1984, de 02.08.84, por la que se modifican ciertos art. de la Ley 8/80 del Estatuto de los Trabajadores (BOE nº 186 de 04.08.84).
- Ley 11/1994, de 19.03.94, por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los Trabajadores y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social (BOE nº 122 de 23.05.94).

1.3. Ley General de la Seguridad Social.

- Decreto 2.065/1974, de 30.05.74 (BOE nº 173 y 174 de 20 y 22.07.74).
- Real decreto 1/1994, de 03.06.94, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley general de la Seguridad Social (BOE nº 154 de 29.06.94).
- Real Decreto Ley 1/1986, de 14.03.86, por la que se aprueba la Ley General de la Seguridad Social (BOE nº 73 de 26.03.86).

1.4. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del Trabajo.

- Orden de 31.01.40, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo. Capítulo VII sobre andamios (BOE de 03.02.40 y 28.02.40). *En lo que no se encuentre derogado por el R.D. 1627/1997.*
- Orden de 20.05.52, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas (BOE de 15.06.52). *En lo que no se encuentre derogado por el R.D. 1627/1997.*
- Orden de 09.03.71, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (BOE nº 64 y 65 de 16 y 17.03.71). *Corrección de errores (BOE de 06.04.71). En lo que no se encuentre derogado por la Ley 31/1995 y el R.D. 1627/1997.*

1.5. Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

- Convenio nº 62 de la OIT, de 23.06.37, sobre Prescripciones de Seguridad en la Industria de la Edificación (BOE de 20.08.59). *Ratificado por Instrumento de 12.06.58.*
- Decreto 2987/68, de 20.09.68, por el que se establece la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras (BOE de 03.12.68 y 4-5 y 06.12.68).

- Orden de 28.08.70, por la que se aprueba la Ordenanza de trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (BOE de 05.09.70, y del 6 al 09.09.70). Rectificado posteriormente (BOE de 17.10.70, 21 y 28.11.70). Interpretado (BOE de 05.12.70). Modificado por Orden de 22.03.72 y por Orden de 27.07.73.
- Orden de 28.08.70, Mº Trabajo, por la que se aprueba la Ordenanza Laboral de la Industria de la Construcción, Vidrio y Cerámica (BOE de 5, 6, 7, 8 y 09.09.70). Rectificado posteriormente (BOE de 17.10.70). Interpretación por Orden de 21.11.70 (BOE de 28.11.70), y por Resolución de 24.11.70 (BOE de 05.12.70). Modificado por Orden de 22.03.72 (BOE de 31.03.72).
- Decreto 462/71, de 11.03.71, por el que se establecen las Normas sobre Redacción de Proyectos y Dirección de Obras de Edificación (BOE de 24.03.71).
- Orden de 04.06.73, del Ministerio de la Vivienda por el que se establece el Pliego Oficial de Condiciones Técnicas de la Edificación (BOE de 13.06.73 y 14-15-16-18-23-25 y 26.06.73).
- Decreto 1650/77, de 10.06.77, sobre Normativa de la Edificación (BOE de 09.07.77).
- Orden de 28.07.77, por la que se desarrolla el Decreto 1650/77, de 10.06.77, sobre Normativa de la Edificación (BOE de 18.08.77).
- Orden de 23.05.83, por la que se establecen las Normas Tecnológicas de la Edificación. Clasificación Sistemática (BOE de 31.05.83). *Modificada por Orden de 04.07.83 (BOE de 04.08.83).*
- Real Decreto 129/1985, de 23.01.85, por la que se modifican los Decretos 462/1971, de 11.03.71 y 469/1972, de 24.02.72, referentes a Dirección de Obras de Edificación y Cédula de Habitabilidad (BOE de 07.02.85).
- Real Decreto 84/1990, de 19.01.90, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo. Proyectos de edificación y obras públicas se da nueva redacción a los artículos 1,4, 6 y 8 del Real Decreto 555/1986, de 21 de Febrero, y se modifican parcialmente las tarifas de honorarios de arquitectos, aprobada por el Real Decreto 2512/1997, de 17 de Junio y de aparejadores y arquitectos técnicos aprobada por el Real Decreto 314/1979, de 19 de enero (BOE nº 22 de 25.01.90 y nº 38 de 13.02.90). *Nueva redacción art. 1, 4, 6 y 8 del R.D. 555/1986 (BOE nº 22 de 25.01.90 y nº 38 de 13.02.90).*

1.6. Señalización de Seguridad en los centros y locales de trabajo.

- Orden de 06.06.73, sobre carteles en obras (BOE de 18.06.73).
- Real Decreto 485/1997, de 14.04.97, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE de 18.06.73).

1.7. Normas de iluminación de Centros de Trabajo.

- Orden de 26.08.40, por la que se aprueban las normas sobre iluminación en los centros de trabajo (BOE nº 242 de 29.08.40).

- Real Decreto 486/1997, de 14.04.97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE nº 97 de 23.04.97).

1.8. Ruido y Vibraciones.

- Real Decreto 2115/1982, de 12.08.82. Norma Básica de la Edificación NBE-CA/82, sobre

condiciones acústicas en los edificios (BOE 03.09.82, rectificado en 07.10.82). Modifica a la anterior NBECA/81 aprobada por el Real Decreto 1909/81, de 24 de julio (BOE 07.09.81).

- Real Decreto 245/1989, de 27.02.89, sobre Homologaciones. Determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (BOE nº 60 de 11.03.89). Modificado posteriormente el 17.11.89.
- Orden de 17.11.89, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 245/1989, de 27.02.89, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (BOE 288 de 01.12.89).
- Real Decreto 1316/1989, de 27.10.89, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (BOE 295 de 09.12.89). *Directiva 86/188/CE.*
- Orden de 18.07.91, por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 245/1989, de 27.02.89, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (BOE nº 178 de 26.07.91).
- Real Decreto 71/1992, de 31.01.92, del Ministerio de Industria , Comercio y Turismo, por el que se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1989, de 27.02.89, y se establecen nuevas especificaciones Técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra (BOE nº 32 de 06.02.92). *Se refiere a la determinación y limitación de la potencia acústica, así como a las estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS). Acomodándose a las directivas europeas.*
- Real Decreto 245/1989, Mº Industria, de 27.02.89, por el que se establecen las Homologaciones, determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material de obra (BOE nº 60 de 11.03.89, y modificaciones de 17.11.89).
- Orden de 17.11.89, Mº Industria, por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 245/1989, de 27.02.89, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material de obra (BOE nº 288 de 01.12.89).
- Real Decreto 71/1992, Mº Industria, de 31.01.92, por el que se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1989, de 27.02.89, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra, referentes a la determinación y limitación de la potencia acústica, así como a las estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS), acomodándose a las disposiciones de varias directivas europeas (BOE nº 32 de 06.02.92).

1.9. Empresas de Trabajo temporal.

- Real Decreto 4/95, de 13.01.95, por el que se desarrolla la Ley 14/1994, de 01.06.94, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal (BOE nº 27 de 01.02.95). Corrección de errores (BOE nº 95 de 13.04.71).

1.10. Manutención manual.

- Decreto de 15.11.35, Mº Trabajo, por el que se prohíbe el transporte a brazo de pesos superiores a 80 kilogramos (Gaceta de Madrid de 19.11.35).
- Decreto de 15.11.35, Mº Trabajo, por el que se fija los trabajos prohibidos a menores de 18 años y mujeres (BOE de 26.08.57). Rectificación (BOE de 05.09.57). *Derogado parcialmente, en lo que se refiere al trabajo de las mujeres, por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.*
- Orden de 02.06.61, Mº Trabajo, por la que se prohíbe la utilización, en todo lugar de trabajo, de sacos, fardos o cualquier utensilio para el transporte, carga y descarga de mercancías que haya que hacerse a brazo cuyo peso en carga sea superior a 80 kg. (BOE de 16.06.61). *Ratifica al Decreto 15.11.35.*
- Convenio 127 de la OIT, Jefatura del Estado, relativo al peso máximo de carga transportada por un trabajador (BOE de 15.10.70). *Ratificado por España por Instrumento de 06.03.69.*
- Convenio 137 de la OIT, de 25.06.73, relativo a las repercusiones sociales de nuevos métodos de manipulación de carga en puertos (BOE de 23.03.77). *Ratificado por España por Instrumento de 22.03.75.*
- Real Decreto 487/1997, de 14.04.97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE nº 97 de 23.04.97).

1.11. Electricidad.

- Decreto 3151/1968, de 28.11.68, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (BOE nº 311 de 27.12.68 y nº 58 de 08.03.68).
- Decreto 2413/1973, de 20.09.73, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (BOE nº 242 de 09.10.73).
- Real Decreto 2295/1985, de 09.10.85, por el que se adiciona un nuevo art. 2 al REBT (BOE de 12.12.85).

1.12. Seguridad en Máquinas.

- Convenio 119 de la OIT, Jefatura del Estado, de 25.06.63, sobre protección de maquinaria (BOE de 30.11.72).
- Real Decreto 1459/1986, Mº Relaciones con las Cortes, de 26.05.86, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas (BOE nº 173 de 21.07.86, rectificado posteriormente en BOE nº 238 de 04.10.86).

- Real Decreto 590/1989, Mº Relaciones con las Cortes, de 19.05.89, por el que se modifican los artículos 3 y 4 del Reglamento de Seguridad en las máquinas (BOE nº 132 de 03.06.89, modificado en BOE nº 130 de 31.05.91).
- Orden de 08.04.91, Mº Relaciones con las Cortes, por la que se establecen las Instrucciones Técnicas Complementarias MSG-SM 1 del Reglamento de Seguridad de las máquinas, referentes a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (BOE nº 87 de 11.04.91).
- Real Decreto 830/1991, Mº Relaciones con las Cortes, de 27.11.91, por el que se modifica el Reglamento de Seguridad de las máquinas (BOE nº 130 de 31.05.91).
- Real Decreto 1435/1992, Mº Relaciones con las Cortes, de 27.11.92, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas (BOE nº 297 de 11.12.92). *Aplicación Directiva 89/392/CE.*
- Real Decreto 56/1995, Mº de la Presidencia, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992 relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas (BOE nº 33 de 08.02.92).

1.13. Protección Personal.

- Real Decreto 1407/1992, de 20.11.92, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 773/1997, de 30.05.97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (BOE nº 140 de 12.06.97).

1.14. Otras disposiciones de aplicación.

- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71; 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Reglamento de los Servicios Médicos de la Empresa (O.M. 21-55-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglamento de explosivos (Real Decreto 2114/78, 2-3-78) (B.O.E. 7-9-78).
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23-5-77) (B.O.E. 17-6-77).
- Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera (Real Decreto 863/85, 2-4-85) (B.O.E. 12-6-85).
- Código de la Circulación.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

- Normas para señalización de obras en las carreteras (O.M. 14-3-60) (B.O.E. 23-3-60).
- Instrucciones para obras en calles (O.M. 14-3-60).
- Las Normas UNE e ISO que alguna de las disposiciones anteriores señala como de obligado cumplimiento.

2. Condiciones de los medios de protección.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período 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 (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancia 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.

2.1. Protecciones personales.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

2.2. Protecciones colectivas.

- Pórticos limitadores de gálibo:

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

- Vallas autónomas de limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- 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.

- Redes:

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes:

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 m. A y para fuerza de 300 m. A. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

- Medios auxiliares de topografía:

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas y catenarias del ferrocarril.

- Riegos:

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

3. Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar.

- Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.
- El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.
- Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.
- El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.
- Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
- En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

4. Organización de la seguridad.

4.1. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de 1 año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

Estas mismas condiciones serán exigibles a las subcontratas.

4.2. Formación.

Por parte de la dirección de la empresa en colaboración con la dirección técnica de la obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

Esta formación se complementará con las notas, que de forma continua la dirección técnica de la obra pondrá en conocimiento del personal, por medio de su exposición en tablón a tal fin habilitado en el vestuario de obra.

5. Servicios de prevención.

5.1. Servicio Técnico de Seguridad e Higiene.

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad e higiene.

5.2. Servicio Médico.

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

6. Obligaciones de las partes implicadas.

La propiedad, viene obligada a incluir el presente estudio de seguridad, como documento adjunto del proyecto de obra.

La propiedad deberá así mismo proporcionar el preceptivo “libro de incidencias” debidamente cumplimentado.

Igualmente, abonará a la empresa constructora, previa certificación de la dirección facultativa, las partidas incluidas en el documento presupuesto del estudio de seguridad.

La empresa constructora, viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el estudio de seguridad, a través del plan de seguridad, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El plan de seguridad y salud, contará con la aprobación de la dirección facultativa, y será previo al comienzo de la obra.

Por último la empresa constructora, cumplirá las estipulaciones preventivas del estudio y el plan de seguridad y salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

La dirección facultativa, considerará el estudio de seguridad, como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del plan de seguridad y salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el libro de incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del presupuesto de seguridad, poniendo en conocimiento de la propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la empresa constructora, de las medidas de seguridad contenidas en el estudio de seguridad.

7. Plan de Seguridad y Salud.

El contratista está obligado a redactar un plan de seguridad y salud adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Este plan de seguridad deberá contar con la aprobación expresa de la dirección facultativa de la obra, a quien se presentará antes de la iniciación de los trabajos.

Una copia del plan deberá entregarse al delegado de prevención y empresas subcontratistas.

8. Normas de comportamiento por oficios o actividades.

Indicamos a continuación las Normas Generales, tanto de Seguridad como de comportamiento.

- Definimos como Normas de Seguridad aquellas que deben cumplir los medios, útiles, herramientas, maquinaria y disposición general del tajo ó lugar de trabajo.
- Como Norma de comportamiento entendemos aquellas dirigidas a la actuación de cada persona que realiza el trabajo.

La entrega de las Normas se efectuará en el momento de la afiliación, debiendo, los interesados, recibir una carta explicativa sobre las mismas.

Tanto la Normas de Seguridad, como las de comportamiento son de obligado cumplimiento.

Estas Normas, que se entregarán a los profesionales (albañiles, encofradores, mecánicos, subcontratistas, operadores de máquinas etc.) con independencia de la Norma general de COMPORTAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES, estarán incluidas en la CARTILLA DE SEGURIDAD, entregada a todo trabajador/a en el momento de su afiliación.

La entrega de estas Normas, así como la inclusión del impreso de entrega en el expediente individual, es responsabilidad del Jefe de la obra, o persona por éste delegada.

9. Normas de comportamiento para la prevención de accidentes.

Es necesaria su colaboración, respete las presentes normas y coopere para conseguir que no haya accidentes. para ello debe:

- Usar correctamente todo el equipo individual de seguridad que se le asigne (casco, gafas, cinturones, guantes, etc.) y cuidar de su conservación.
- Usar las herramientas adecuadamente. Recogerlas cuando finalice el trabajo.
- Ayudar a mantener el orden y la limpieza de la obra.
- Advertir a sus mandos de cualquier peligro que observe en la obra.
- No inutilizar nunca los dispositivos de seguridad, ni quitar una protección. Si por necesidades del trabajo tiene que retirar una protección, antes de irse del lugar, la pondrá de nuevo en su sitio.
- Respetar a los compañeros, para ser respetado. No gastar bromas.
- No utilizar ninguna máquina o herramienta, ni hacer un trabajo sin saber cómo se hace. Preguntar antes.
- No realizar reparaciones mecánicas ni eléctricas. Avisar al mando.
- No usar anillos durante el trabajo, si éste es manual.
- No hacer temeridades.

Piense en las consecuencias lamentables que se pueden derivar del incumplimiento de estas normas.

10. Manejo de materiales.

- Hacer el levantamiento de cargas a mano flexionando las piernas sin doblar la columna vertebral.
- Para transportar pesos a mano (cubos de mortero, de agua, etc.) es siempre preferible ir equilibrado llevando dos,
- No hacer giros bruscos de cintura cuando se está cargado.

- Al cargar o descargar materiales o máquinas por rampas, nadie debe situarse en la trayectoria de la carga.
- Al utilizar carretillas de mano para el transporte de materiales no tirar de la carretilla dando la espalda al camino.
- Antes de bascular la carretilla al borde de una zanja o similar, colocar un tope.
- Al hacer operaciones en equipo, debe hacer una única voz de mando.

11. Herramientas manuales.

- Cada herramienta debe utilizarse para su fin específico. Las llaves no son martillos ni los destornilladores cinceles.
- Se debe solicitar la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- Las rebabas son peligrosas en las herramientas. Hay que eliminarlas en la piedra esmeril.
- Los mangos deben estar en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se debe prever la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquella se escapara.
- No realizar nunca ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- Trabajando en altura, se debe impedir la caída de la herramientas a niveles inferiores.

12. Topografía.

- Se emplearán cintas métricas no conductoras de electricidad para evitar los contactos eléctricos.
- Igualmente se tenderá al uso de MIRAS y JALONES no conductores de electricidad.
- Si en algún caso es necesario el empleo de cintas métricas metálicas, su uso será vigilado por persona responsable designada por el Jefe correspondiente.
- Ante una línea eléctrica o elemento en tensión se guardarán las siguientes distancias mínimas de Seguridad.

Baja Tensión:

Distancia mínima de 1 m.

Alta Tensión:

Hasta 57.000 v. distancia mínima de 3 m.

Más de 57.000 v. distancia mínima de 5 m.

- El Jefe del equipo de topografía informará a sus hombres para asegurarse de que estas distancias se cumplen.

- Los trabajos en zonas abiertas al tráfico de vehículos se harán protegiendo al equipo con la correspondiente señalización y usando los chalecos reflectantes todos. Los señalistas además del chaleco usarán manguitos y polainas reflectantes y paletas de regulación de tráfico.
- En zonas con riesgo de caídas a distinto nivel se empleará el cinturón de seguridad amarrado a cuerdas, previamente dispuestas mediante el nudo de tres vueltas.
- Se emplearán tenazas alargaderas, estando prohibido coger las estacas y/o clavos directamente con la mano.
- La herramienta se mantendrá en buen estado y los punteros limpios de rebabas.
- Además del casco y ropa de trabajo, el equipo usará guantes y botas tipo Chiruca.

13. Martillo rompedor.

- En aquellos trabajos continuados, que haya varios martillos trabajando próximos y más en locales reducidos o cerrados, se hace necesario el uso de protectores acústicos.
- Debe usarse botas con puntera metálica, cinturón antivibratorio, muñequeras y guantes de cuero.
- Hay casos en que el martillo se emplea para trabajos en que la proyección de partículas a los ojos es evidente (por ejemplo hacer rozas para instalaciones). En ese caso deben emplearse gafas antipartículas y si hubiese demasiada emanación de polvo, mascarillas.
- Dadas las características de este trabajo de esta máquina, en aquellos trabajos que se ejecuten próximos al vacío deberá emplear cinturón de seguridad.
- Se debe tener especial cuidado en que las conexiones que se hacen en la manguera no corran riesgo de soltarse.
- No se debe dejar nunca el martillo hincado en el suelo. sino simplemente sobre él.
- Si, una vez introducida la bola de limpieza y cargado el compresor, hubiera que abrir la compuerta antes del "disparo", eliminar la presión antes de hacerlo.
- Comunicar a su superior cualquier anomalía observada en la máquina y hacerla constar en el Parte de Trabajo.

14. Grupo electrógeno.

- Antes de poner en marcha el grupo, comprobar que el interruptor general de salida está desconectado.
- Todas las operaciones de mantenimiento y reparación de elementos próximos a partes móviles se harán con la máquina parada.

- Efectuar periódicamente las operaciones a su cargo, indicadas en las Normas de Mantenimiento.
- Regar periódicamente las puestas a tierra.

15. Conductor de camión hormigonera.

- Efectuar las revisiones y comprobaciones indicadas en las Normas de Mantenimiento.
- Antes de emprender la marcha, comprobar que la canaleta está recogida.
- Respetar escrupulosamente las normas establecidas en la obra en cuanto a circulación, señalización y estacionamiento.
- No circular por el borde de zanjas o taludes para evitar derrumbamientos o vuelcos.
- Después de circular por lugares encharcados, comprobar el buen funcionamiento de los frenos.
- Antes de bajarse del vehículo, dejarlo bien frenado y con una marcha metida cuando pare el motor.
- Comunicar cualquier anomalía observada en el vehículo y hacerla constar en el parte de trabajo.

16. Conductor de motovolquete.

- Utilizar el equipo de protección que se le asigne.
- Si el arranque es con manivela, al efectuar aquél dar el tirón hacia arriba.
- Comunicar a su superior cualquier anomalía observada y hacerla constar en el Parte de Trabajo.
- Circular a velocidad moderada, en función de la carga transportada y del estado del piso.
- Está prohibido transportar personas.
- Nunca transportar cargas que puedan impedirle la visibilidad.
- No transportar cargas que sobresalgan de la caja.
- Para descargar a un nivel inferior colocar topes en el borde y bajarse del vehículo, previo frenado del mismo.
- No hacer nunca operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza con el motor en marcha.

17. Operador de grúa móvil.

- Vigilar atentamente la posible existencia de líneas eléctricas con las que la grúa pudiera entrar en contacto.

- Antes de subirse a la máquina, hacer una inspección debajo y alrededor de la misma, para comprobar que no hay ningún obstáculo.
- En caso de contacto con línea eléctrica, permanecer en la cabina hasta que corten la tensión. Si fuera imprescindible bajar, hacerlo de un salto.
- Para la elevación asentar bien la grúa sobre el terreno. Si existen desniveles o terreno poco firme, calzar los gatos con tabloncillos.
- Nunca utilizar la grúa por encima de sus posibilidades, claramente expuestas en la tabla de cargas.
- En las operaciones de montaje y desmontaje de la pluma, no situarse debajo de ella.
- No realizar nunca tiros sesgados.
- No intentar elevar cargas que no estén totalmente libres.
- No pasar la carga por encima de personas.
- Avisar a su superior de las anomalías que perciba y hacerlas figurar en su Parte de Trabajo.

18. Operador de excavadora.

- Si no ha manejado nunca una máquina de la misma marca y tipo, solicitar las instrucciones pertinentes.
- No realizar trabajos en la proximidad de líneas eléctricas aéreas.
- No llevar barro o grasa en el calzado, para evitar resbalones y que los pies puedan escurrirse de los pedales.
- Hacer los desplazamientos de manera que no haya riesgo de que la cuchara impacte con la pluma.
- Los desplazamientos deben hacerse con las ruedas cabillas en la parte posterior, para que estén en tensión las cadenas en contacto con el suelo.
- No actuar sobre los embragues de traslación, al circular por pendientes,
- En caso de contacto accidental con líneas eléctricas permanecer en la cabina hasta que se deshaga el contacto o la red sea desconectada. Si fuera necesario descender de la máquina, hacerlo de un salto.
- Poner en conocimiento de su superior cualquier anomalía observada.
- Realizar todas las revisiones y reparaciones con el motor parado.
- Al abrir el tapón del radiador, como primera medida, eliminar la presión interior y protegerse de posibles quemaduras.
- Si abandona el puesto de mando, dejar el equipo apoyado en el suelo.
- Realizar las revisiones indicadas en la Norma de Mantenimiento.

ANTES DE EXCAVAR VERIFIQUE:

- Las condiciones del suelo.
- La proximidad de los edificios, instalaciones de servicio público, carreteras de mucho tráfico y cualquier otra fuente de vibraciones.
- Si el suelo ha sido alterado de alguna forma.
- Proximidad de arroyos, alcantarillas antiguas, cables soterrados, etc.
- Equipos, equipos de protección del personal, materiales de apuntalamiento, letreros, barricadas, luces, maquinaria, etc.

MIENTRAS EXCAVA VERIFIQUE:

- Si cambian las condiciones del suelo, especialmente después de haber llovido.
- Si las condiciones marcan algo de oxígeno o gas en la zanja.
- Las condiciones del apuntalamiento y si es adecuado según avanza la obra.
- La manera de entrar o salir de la excavación.
- Cambios en el movimiento de vehículos; mantenga los camiones lejos de los muros de la excavación.
- Que el material excavado está a más de 60 cm. de los bordes de la zanja.
- Colocación de los equipos pesados o tuberías.
- Si las pantallas portátiles de protección de zanjas son adecuadas.
- Posición correcta de las riostras atravesadas o gatos y si son adecuados para evitar que pueda correrse el apuntalamiento.
- Que los trabajadores conocen los procedimientos apropiados y seguros y que no se exponen pasando por alto estas verificaciones.

19. Operador de pala cargadora.

- Si no se ha manejado nunca una máquina de la misma marca y tipo solicitar la instrucción necesaria.
- Antes de iniciar el movimiento de la máquina, cerciorarse de que no hay nadie en las inmediaciones, y que la barra de seguridad está en posición de marcha, trabada con el pasador correspondiente.
- Revisar el funcionamiento de luces, frenos y claxon, antes de comenzar su turno.
- No transportar pasajeros.
- Al desplazar la máquina, mirar siempre en el sentido de la marcha.
- No cargar los vehículos de forma que el material pueda caer durante el transporte.
- No bajarse de la máquina sin dejarla frenada y con el cazo apoyado en el suelo.

- Al efectuar reparaciones o engrases, el motor debe estar parado y cuchilla y ripper apoyados en el suelo.
- En el caso de desplazamientos largos, colocar el bulón de seguridad.

20. Conductor de carretilla elevadora.

- Si se encuentra alguna deficiencia en la máquina, comunicarla de inmediato a su superior.
- Si se tiene que bajar una pendiente con carga, hacerlo marcha atrás.
- Hacer los desplazamientos con la carga en la parte inferior.
- Cuando se eleva una carga, mantener el mástil vertical o inclinado hacia atrás.
- Asegurarse de que la carga está establemente situada sobre la horquilla.
- Procurar que la carga quede siempre en contacto con el respaldo de la horquilla.
- No elevar personar.
- No hacer giros en una pendiente.
- Si se tiene que cruzar vías de tren, hacerlo en diagonal y a velocidad reducida.
- Al bajarse de la máquina, dejarla frenada y con la horquilla apoyada en el suelo.
- Realizar las operaciones indicadas en la Norma de Mantenimiento.

21. Ferrallistas.

- Usará el cinturón de seguridad si realiza trabajos con riesgos de caída.
- No emplear el acero corrugado para hacer útiles de trabajo o elementos similares. Su única utilización será como armadura del hormigón.
- Al transportar barras al hombro, llevar la extremidad anterior elevada.
- Evitar los impactos de piezas de ferralla con elementos eléctricos (mangueras, armarios, bombillas, etc.).
- Evitar la caída de piezas o herramientas a niveles inferiores.
- Para el corte de ferralla con soplete, tener en cuenta las Normas sobre la utilización del mismo.
- Acopiar la ferralla de forma ordenada, dejando siempre zonas libres para el paso de personas.

22. Encofrador.

- Utilizará el equipo de protección personal que se le asigne.
- Revisará el estado de las herramientas y medios auxiliares que utilice, separando o desechando los que no reúnan las condiciones adecuadas.
- Nunca dejará clavos en la madera, salvo que esta quede acopiada en un lugar donde nadie la pueda pisar, para su posterior limpieza.

- Para trabajos en altura, sujetará el cinturón de seguridad en algún punto fijo adecuado.
- Desechará los materiales (madera, puntales, etc.) que estén en mal estado.
- Para confeccionar barandillas, plataformas de trabajo, etc., desechará la madera que tenga nudos.
- Antes de abandonar el tajo se asegurará de que todos los elementos de encofrar estén firmemente sujetos.
- Desencofrará los elementos verticales desde arriba hacia abajo.

23. Compresor móvil.

- Calzar adecuadamente el compresor en su posición de trabajo, a fin de evitar posibles desplazamientos accidentales.
- Al levantar el capot, dejarlo firmemente sujeto, para evitar su caída.
- No utilizar el compresor como "almacén" de herramientas, trapos de limpieza, etc.
- Antes de intentar desconectar un acoplamiento, comprobar que no existe presión en el interior de la tubería.
- No usar el aire comprimido como elemento de limpieza de ropa o cabello.
- Purgar periódicamente filtros y calderines.
- Las revisiones y reparaciones se harán siempre con el motor parado.
- Efectuar las revisiones que a su cargo figuren en las Normas de Mantenimiento de la máquina.

24. Barrenista (Martillo Manual).

- Si se produce polvo, solicitar a su Jefe una mascarilla.
- Comprobar que la conexión manguera-martillo, empalmes de mangueras y demás circuitos a presión estén en perfectas condiciones.
- Se prohíbe utilizar fondos de barreno para iniciar una nueva perforación.
- Para emboquillar, el operario que sujeta la punta de la barrena lo hará ayudándose con algún útil.

No debe sujetarse la barrena con la mano, sobre todo si lleva puesto guante.

- No debe apoyar el peso del cuerpo sobre el martillo.
- En los pasos de vehículos proteger las mangueras.
- Cuando trabaje en taludes con peligro de caída, dispondrá puntos de amarre adecuados para el cinturón de seguridad.

25. Excavación a cielo abierto, en zanjas y en pozos.

25.1. Inspección preliminar.

Antes de comenzar los trabajos de excavación, deberá inspeccionarse cuidadosamente sus condiciones, ya que puede necesitar la toma de algunas medidas de precaución. Esto tiene especial importancia cuando se trabaja en zonas edificadas y en las que están próximas a carreteras y estructuras de servicios.

Las zonas colindantes deberán examinarse antes de comenzar las obras, proyectando entonces los trabajos de excavación conforme a las condiciones en que se encuentre. En el caso de que hubiera defectos estructurales, tales como grietas, desniveles etc. deberán anotarse y comprobarse, debiendo obtenerse planos y fotocopias para su examen, fechados y firmados, en donde sea necesario.

Deberá determinarse el sitio donde van a ir las instalaciones subterráneas, tales como conductos eléctricos, telefónicos, para gas, agua y alcantarillado. En el caso de que haya que quitar alguna instalación o interrumpir algún servicio, habrán de hacerse previamente las gestiones oportunas con el propietario de las mismas.

Puede que llegue a ser necesario cambiar temporalmente el trazado de las instalaciones subterráneas para permitir los trabajos de construcción.

Si las instalaciones se dejan en su sitio, deberán protegerse las mismas contra cualquier posible deterioro. La tubería y cables a la intemperie deberán sostenerse mediante apuntalamiento o suspensión.

Deberán preverse lugares para situar el material excavado, así como el acceso para transportar el mismo.

25.2. Protección del público

25.2.1. Calles.

En las explotaciones a cielo abierto, o próximas a vías públicas, habrán de levantarse cercas y postes, poniendo se alumbrado durante las horas de oscuridad.

Deberán cumplirse siempre las ordenanzas laborales.

25.2.2. Caminos laterales.

El tráfico de peatones deberá protegerse con barandillas o vallas. Los caminos laterales no se minarán si son utilizados por el público durante la construcción, a no ser que se apuntalen adecuadamente.

Consúltense las ordenanzas locales antes de comenzar ningún trabajo que afecte al paso de peatones.

Las tuberías, líneas de fuerza, etc., que crucen sobre estos caminos o pasos deberán ser protegidos por debajo con andamiajes sin bordes ni elementos salientes.

Cuando los camiones o equipos pasen por caminos o vías públicas, deberá ponerse señales indicadoras, ya que los camiones y el público no pueden estar al mismo tiempo en la vía.

25.3. Protección a la propiedad

Las edificaciones contiguas a donde se van a realizar las excavaciones, deberán protegerse para prevenirlas contra hundimientos y movimientos laterales. Los cimientos se protegerán contra el descalce y socavación que pueda originar la lluvia u otra agua.

25.4. Excavación general.

En la mayoría de los terrenos podrán hacerse excavaciones sin entibar inclinando los taludes de aquellas a un ángulo igual o inferior al ángulo del talud natural, el cual varía según la naturaleza y condición del terreno.

Por razones de economía y derecho de paso, la mayoría de las excavaciones no pueden hacerse hasta este modo para darle estabilidad y deben entibarlo.

25.5. Entibación.

- En este tipo de obra tiene gran importancia el juicio de un ingeniero práctico en estos trabajos de apuntalamiento. Debido a las condiciones variables del terreno, sobrecarga, vibración y otros factores, es una de las actividades más complejas de la construcción, en la que no se puede uno guiar por reglas concretas.
- Deberá encargarse a personas competentes de la inspección frecuente del entibado, indicando a todo el personal que informen en cuanto vean algún defecto o deficiencia en el mismo.
- Deberá tenerse cuidado en comprobar que los durmientes de la base del entibado descansan en terreno sólido.
- La licuefacción del terreno helado sobre el cual se ha hecho el entibado ha originado serios accidentes.
- La entibación y muros deberán protegerse contra posibles averías al girar las cargas cuando se elevan.
- Es peligrosa la vibración producida por la maquinaria o tráfico. Se deberán tener precauciones necesarias para que no se originen averías con motivo de la vibración de la maquinaria en funcionamiento que pueda haber en construcciones contiguas.
- Deberá advertir a los obreros que tengan cuidado al utilizar gatos de husillo para evitar el deslizamiento de la barra y caída.
- A los obreros no se les permitirá trabajar debajo de un objeto que esté sostenido únicamente por gatos. El aislamiento del lugar para hacerlo inaccesible deberá

adelantarse a la utilización de los gatos, con el fin de reducir los riesgos que puedan ocasionarse con motivo de fallas o deslizamientos de éstos.

25.6. Agua subterránea

Cuando se encuentre agua subterránea, ésta deberá eliminarse. Entre los métodos de uso frecuente está la congelación, bombeo, electrólisis y drenaje, los cuales deberán emplearse bajo la dirección de un técnico competente. Debe tenerse cuidado de los cambios de humedad en los suelos donde existan cimientos enterrados anteriores. Cualquier modificación en el contenido de humedad puede ocasionar movimientos subterráneos con daños estructurales por asientos de la cimentación y otros movimientos de tierras.

25.7. Construcción de zanjas

Los trabajos en zanjas son comunes a muchos tipos de proyectos de construcción y trabajo de conservación, son por sí mismas peligrosas. Debido al gran peligro de estos trabajos, se producen numerosos accidentes cada año. Si se observan unas pocas precauciones sencillas, pueden evitarse la mayor parte de aquellos.

Debe colocarse entibación y/o arriostramiento en toda zanja de profundidad mayor de 1,50 mts. sin tener en cuenta el tipo de terreno, excepto cuando se trate de roca sólida o la excavación se haga en bancadas escalonadas.

La entibación y el arriostramiento deben prologarse hacia abajo con la zanja.

Debe hacerse la entibación y el arriostramiento sin tenerse en cuenta la duración en que la zanja estará abierta.

Todos los materiales de la excavación deben colocarse a una distancia del borde de la zanja que no suponga sobrecarga imprevista.

Ningún operario debe trabajar en la zona de trabajo de cualquier excavadora o zanjadora.

Los operarios que excavan las zanjas deben actuar con la separación, debida para evitar cualquier golpe con las herramientas de sus vecinos. Se recomienda llevar calzado de seguridad y cascos cuando se trabaje en zanjas de más de 2 metros de profundidad. Deben colocarse escaleras espaciadas como mínimo a distancias de 15 metros en las zanjas de más de 2 metros de profundidad.

25.8. Arriostramiento y entibaciones.

El cercado y la entibación de las zanjas debe hacerse al mismo tiempo que se avanza en la excavación. Cuando se usa una zanjadora el entibado se colocará lo mas cerca posible del punto donde se alcance la profundidad máxima.

En terrenos sueltos o inestables los lados de las zanjas, deben apuntalarse usando tablas sólidas bien sujetas con pies derechos y cercos. Toda madera usada a estos efectos será sana, recta y de dimensiones adecuadas.

25.9. Blindajes de zanjas.

Donde no sea práctico o económico el uso de entibaciones por tratarse de terrenos inestables, es aconsejable la utilización de pantallas móviles de acero, éstas permiten la excavación y el relleno para proceder inmediatamente a la colocación de la tubería.

Las pantallas pueden construirse para ser removidas por la zanjadora o por otros medios. Su ancho depende del ancho de la zanja y deberá ser capaz para que los hombres, materiales y equipo puedan moverse dentro de ella fácilmente.

Las pantallas se construyen esencialmente con placas de acero laterales, soldadas a bastidores de acero suficientemente rígidos hechos con perfiles laminados o de tubos. Deben tener por lo menos la misma resistencia que las otras estructuras para protección de zanjas. Los cercos deberán ser capaces de soportar la presión de los terrenos en los que la pantalla ha de trabajar. Pueden usarse gatos para su mejor ajuste si se desea. En el punto medio de la pantalla debe situarse una escala de acceso.

En el fondo de la pantalla se colocarán unos pasos contruidos en tubo o con planos de acero para permitir con facilidad el movimiento a lo largo de la zanja. Deben soldarse anillas y hacerse escotaduras en sitios adecuados que faciliten el manejo de la pantalla por una grúa o zanjadora.

Las pantallas pueden hacerse con secciones independientes para el fondo y para la parte alta con objeto de facilitar su adaptabilidad a zanjas más o menos profundas. Cuando los lados de la zanja sobrepasen la parte alta de la pantalla, debe protegerse esta zona con un techado provisto de compuertas o escotillas suficientemente sólido y resistente.

Puede usarse la ventilación forzada para aquellas pantallas totalmente cerradas con objeto de dispersar los gases, mejorar la ventilación y eliminar el polvo.

25.10. Cargas adyacentes.

Cuando hay que tener en cuenta los empujes de estructuras adyacentes, las zanjas deberán ser consideradas igual que cualquier otra excavación. Los caminos y paseos deben tenerse en cuenta controlándose el tráfico donde sea necesario. También debe tenerse en cuenta las sobrecargas que se produzcan como consecuencia del uso de los equipos de excavación y relleno.

25.11. Control de agua.

Las aguas del terreno procedentes de lluvia, deben ser recogidas en las zanjas y eliminadas mediante los oportunos drenajes o por interceptación. Deben

considerarse la presión hidrostática en las entibaciones cuando se proyecten éstas, mediante la consideración de los oportunos empujes laterales.

25.12. Equipo de excavación.

Hay que tener cuidado en situar debidamente el equipo. Para distribuir la carga en terrenos blandos deben usarse emparrillados o tablazón gruesa y si el equipo se coloca sobre una excavación hecha, debe instalarse las entibaciones debidas para evitar hundimiento.

Los operarios deben estar fuera del alcance del movimiento de trabajo de las máquinas y de los vehículos. Las cucharas de aquellas no deben girar por encima de los operarios que trabajen. Es importante que todas las personas estén fuera del alcance de las máquinas con objeto de evitar cualquier golpe de las mismas o de los materiales que caigan de las cucharas o cangilones.

Cuando el equipo esté funcionando, ninguna persona debe situarse en la cabina excepto el operario.

La atención del maquinista no debe distraerse por conversaciones con otras personas. Nunca debe dejar la cabina mientras la llave de contacto esté echada.

El engrase deberá hacerse exclusivamente con las maquinas en reposo y el engrasador no debe trepar por las máquinas mientras estén trabajando.

Los estribos y escalas deben mantenerse en buen estado. Ninguna herramienta debe dejarse tirada en cualquier parte de la máquina pues puede constituir un riesgo de caída de los operarios.

Los brazos de las cucharas o los cangilones de los equipos de otro tipo, deben mantenerse siempre apoyados en el suelo o en bloques cuando no se trabaje con objeto de que no puedan caer accidentalmente.

Todas las maniobras deben estar estudiadas y conocidas por todos y cada uno de los componentes del equipo.

Todas las transmisiones de las otras partes móviles de la maquinaria deberán protegerse adecuadamente.

Debe cortarse la corriente eléctrica en todas las instalaciones aéreas situadas en la zona de trabajo de las cucharas en movimiento. Deben colocarse señales previniendo al maquinista de trabajar a menos distancia de 5 metros de tales líneas eléctricas. Ante una línea eléctrica el maquinista debe parar y pedir instrucciones a su Jefe.

Si se trata de equipo eléctrico, conviene ver que los cables están debidamente aislados y protegidos de manera que los trabajadores y los vehículos no puedan entrar en contacto con ellos.

Todos los trabajos en proximidad de líneas o equipos en tensión se ejecutaran bajo la vigilancia del Jefe de tajo.

Si el equipo es de gasolina o gasoil hay que cuidar de protegerse contra los escapes de los tubos de alimentación y de los tanques de almacenamiento para prevenir el peligro de incendio.

Debe instalarse un equipo portátil adecuado contra incendio y otro para servicios sanitarios de urgencia.

No deben colocarse latas de gasolina, como reserva, dentro de las cabinas de las máquinas.

25.13. Rampas y pasos

Los pasos para palas, tractores, bulldozers, etc. están sujetos a un desgaste muy duro y requieren frecuentes inspecciones y reparación.

Hay que asegurarse de que están hechos los suficientemente compactos y estables para poder resistir las cargas y que se han tomado todas las precauciones para impedir que los vehículos vuelquen. Deben colocarse guardacarriles u otras protecciones a lo largo del borde de las rampas. Cuando la circulación es en un solo sentido, se recomienda un ancho mínimo de 3,50 metros y para circulaciones en los dos sentidos el ancho mínimo debe ser de 7 metros.

25.14. Excavación en pozos

En la perforación de pozos, la boca debe protegerse adecuadamente. Las compuertas de acceso deben mantenerse cerradas y aseguradas cuando no se trabaje.

Si hay peligro de que caigan materiales dentro del pozo durante los trabajos de perforación, deben dotarse de puertas de abertura hacia fuera o hacia arriba. Nunca estas puertas se mantendrán cerradas excepto cuando haya de pasar el equipo, los materiales o los hombres. Una fuerte cerca alrededor del pozo puede sustituir a las puertas.

Cuando los pozos se perforan en roca desgredada o peligrosa, deben hacerse diariamente inspecciones a fondo para comprobar las condiciones de seguridad.

25.15. Recintos de excavación.

Los recintos de tablestacas deberán colocarse muy cuidadosamente y de acuerdo con lo proyectado.

El proyecto y construcción improvisado ocasionan serios peligros, debiendo realizar este tipo de trabajo, personal debidamente adiestrado y con gran experiencia. La seguridad del personal es dependiente de esto.

Deberán proyectarse largueros y arriostramientos y cercionarse de que son del tamaño y resistencia suficientes para soportar la presión a que serán sometidos.

Los arriostramientos deberán protegerse atornillando platabandas y no clavándolas, ya que aquellos reciben a menudo golpes de los cangilones o cucharas utilizadas en la excavación.

Nunca deberán dejarse herramientas o maderas sueltas en los largueros y entibaciones ya que pueden caerse y dar a los obreros que se encuentren trabajando debajo.

Granada, octubre de 2023.
El Ingeniero Técnico Agrícola.



Fdo. Pedro A. Castillo Martínez.
Colegiado nº 786

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Bota de agua, perforación, PVC, puntera 200J, plantilla metálica.



Bota de seguridad



Casco de seguridad color blanco.



Casco de seguridad con protector auditivo.



Cinturón antilumbago con hebilla.



Cinturón portaherramientas.



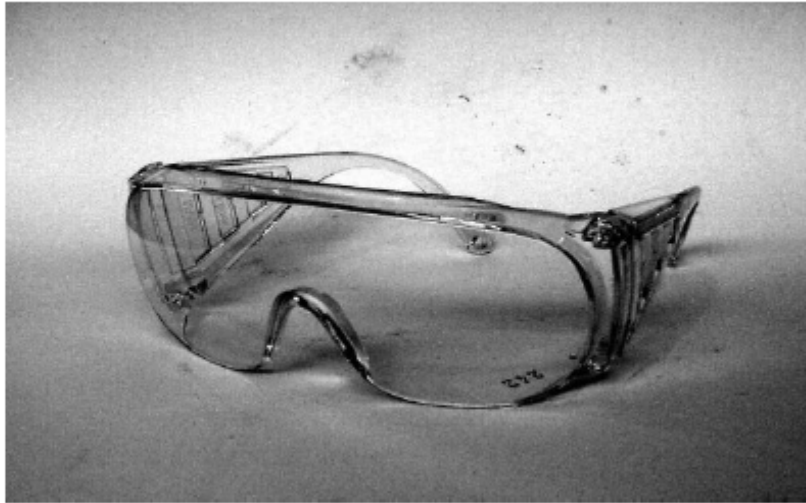
Mascarilla con doble filtro.



Gafas montura integral.



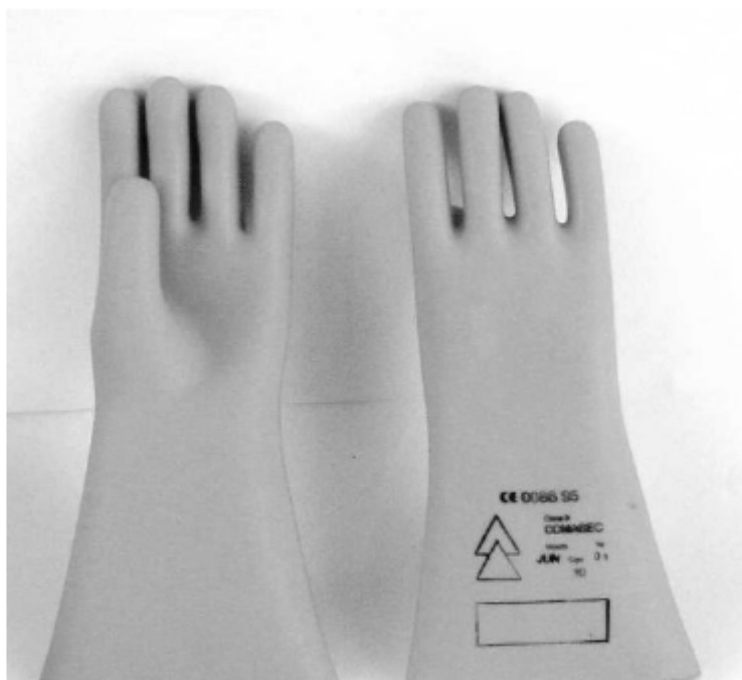
Gafas montura universal.



Guantes riesgos mecánicos impermeabilizados.



Guantes aislantes.



Traje impermeable.



Casco de seguridad con protector auditivo, pantalla y visor de plástico.

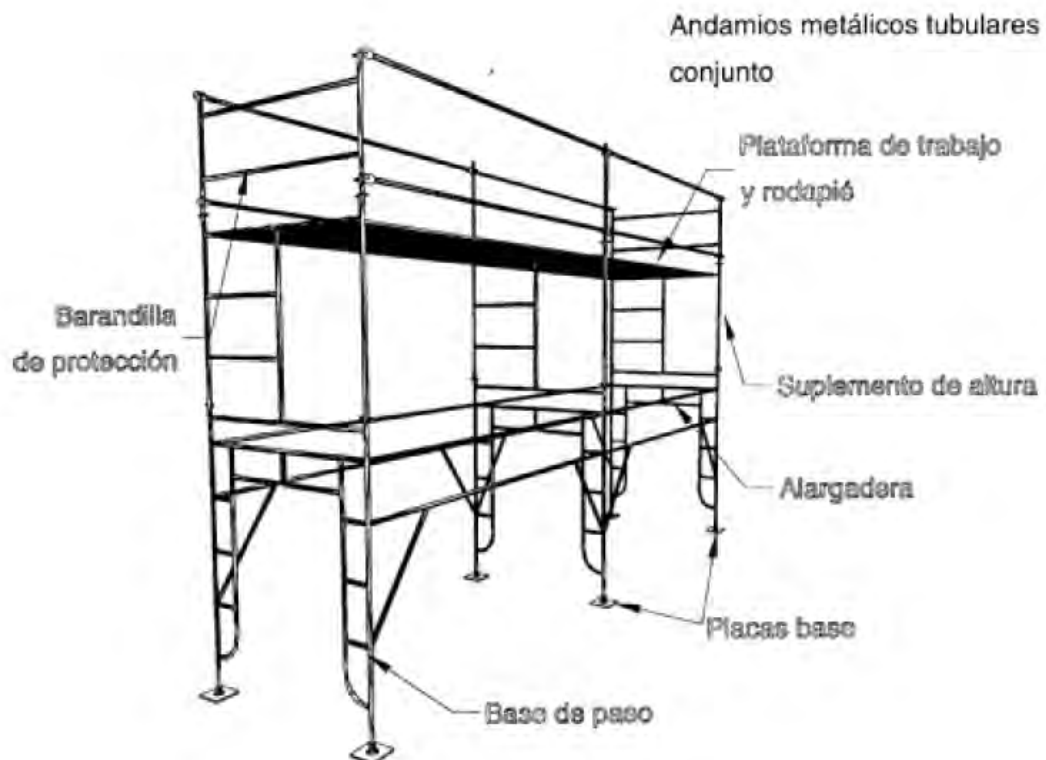
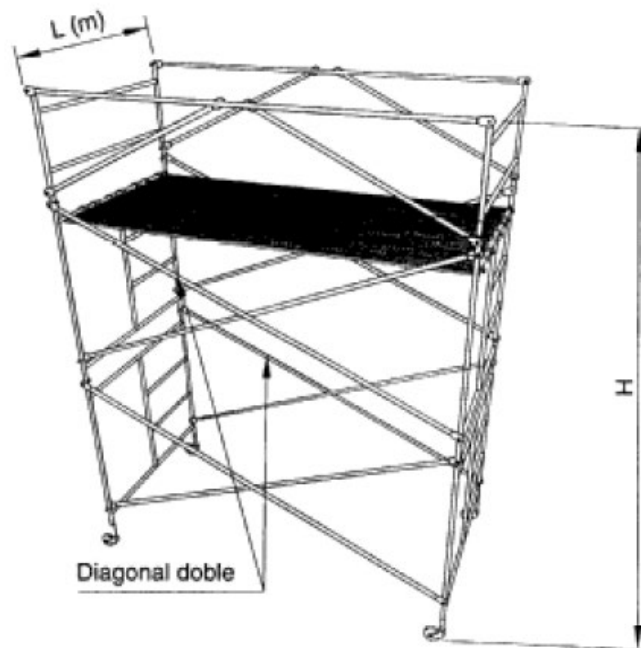


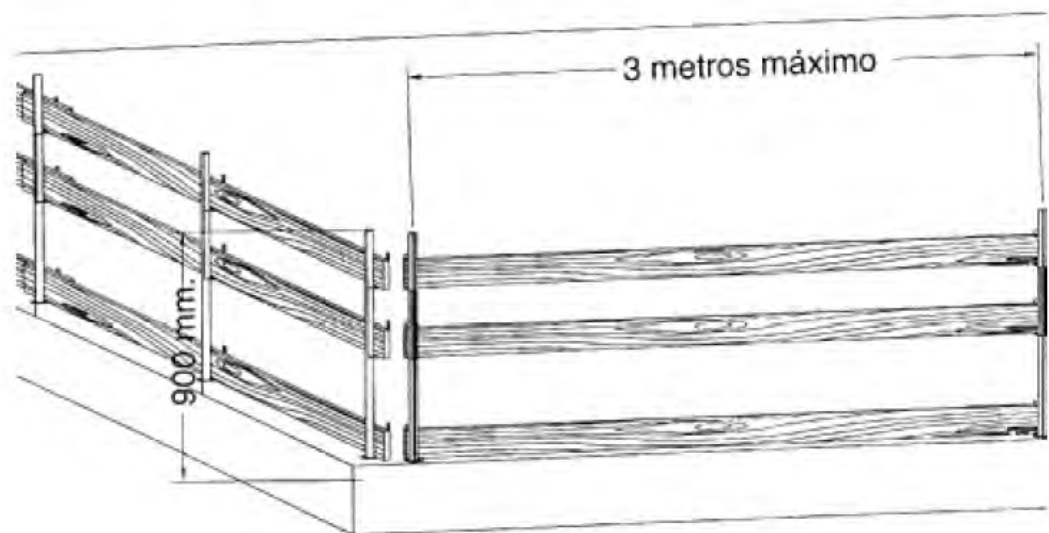
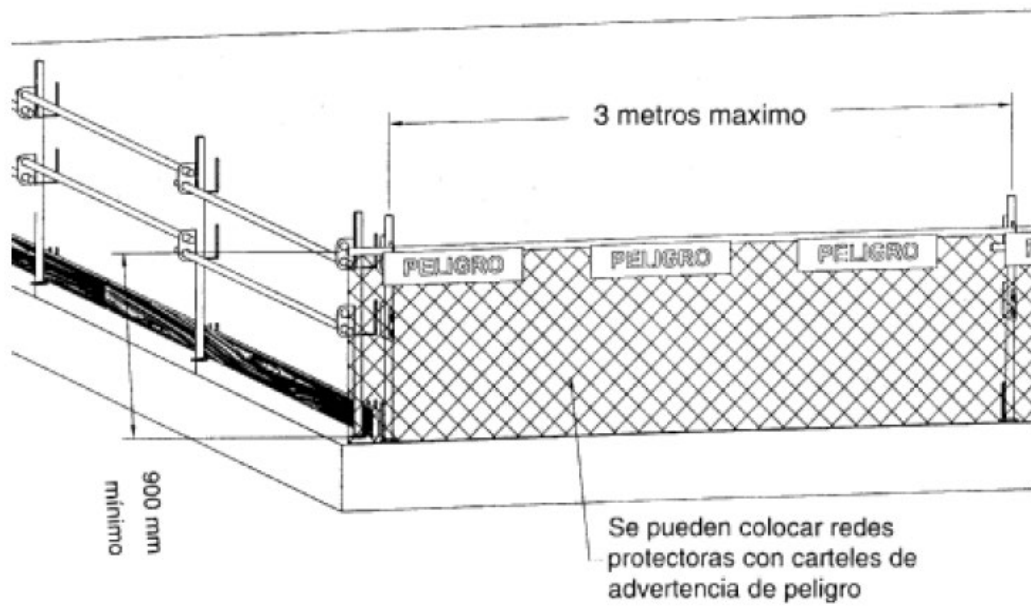
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Estabilidad de las torres

$$\text{Estabilidad} = \frac{H}{Lm} \begin{cases} 4 \text{ para andamios móviles} \\ 5 \text{ para andamios fijos} \end{cases}$$

Torre móvil sencilla

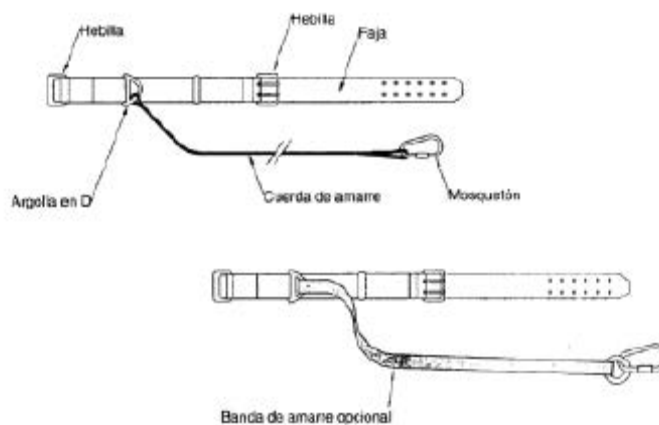




Conjunto

CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE "A" DE SUJECCIÓN

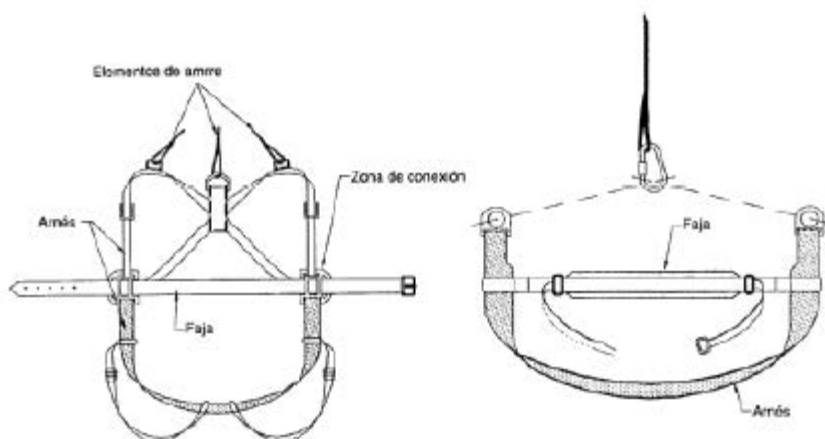
Tipo 1



Norma técnica colombiana MT - 13

CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE "B" DE SUSPENSIÓN

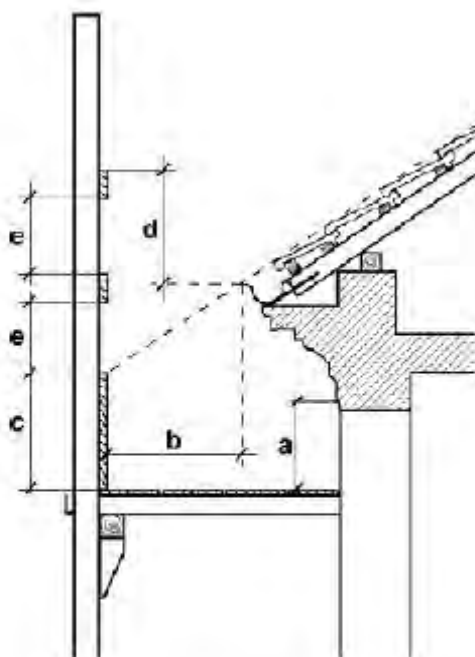
Tipo 1



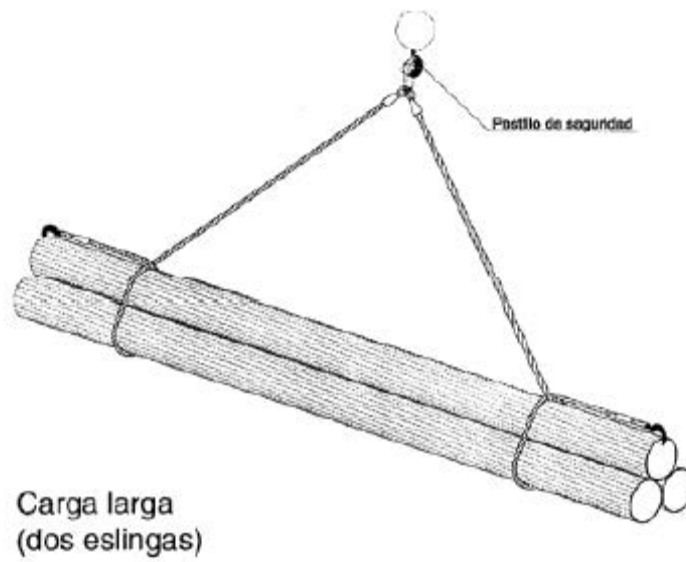
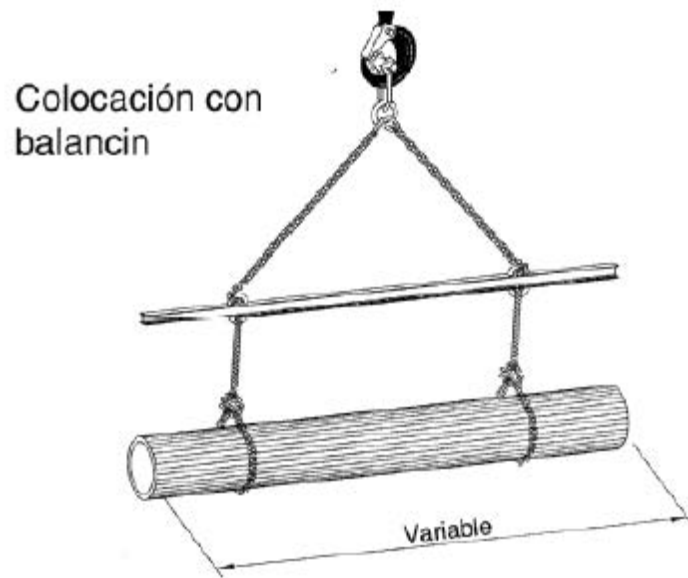
Norma técnica colombiana MT - 31



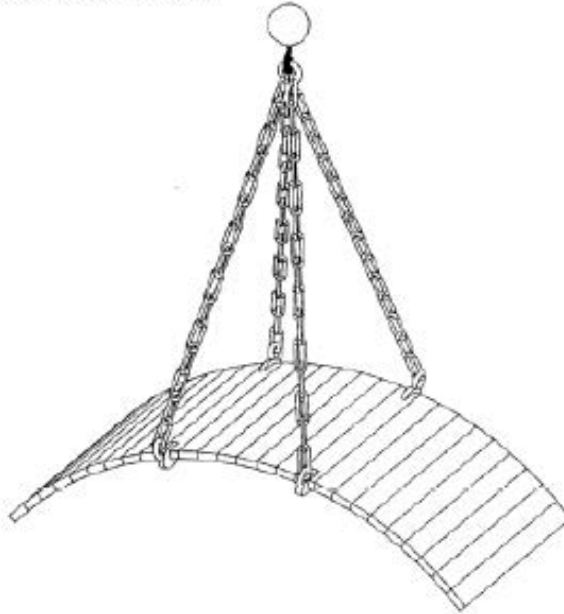
TABLERO DE TEJADOR



ANDAMIO PARA ALERO DE CORNISA

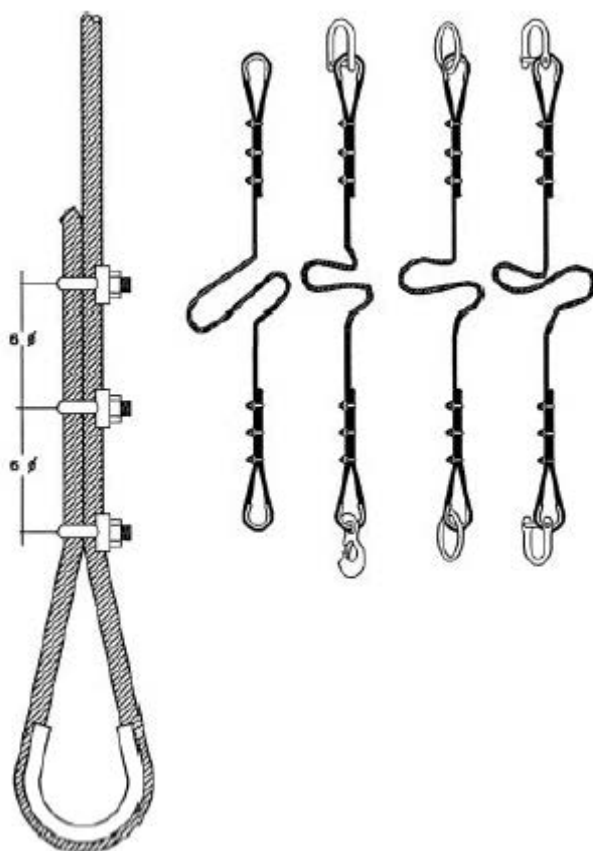


Izado de chapas de longitud con
eslinga de cadenas de varios ramales

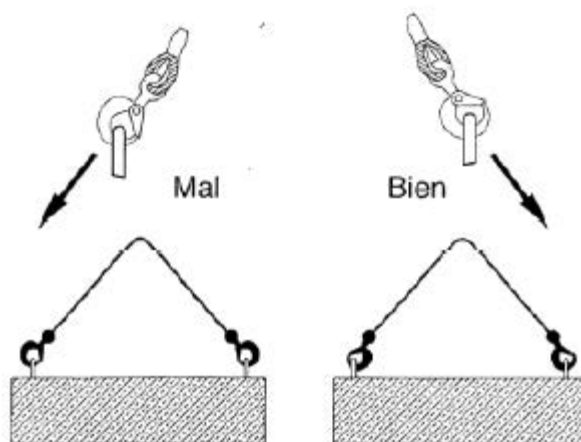


Detalle de amarre



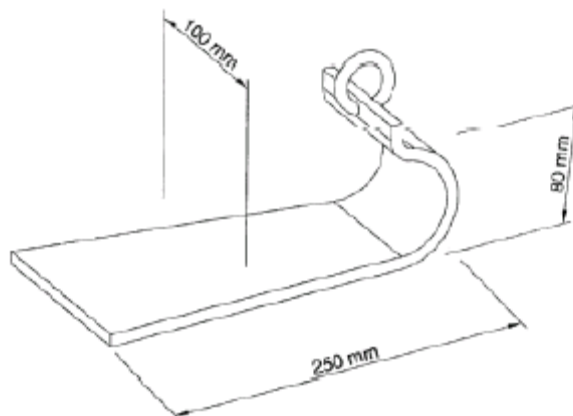


FORMACIÓN DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 φ S/CROSOR: CABLE	
φ DEL CABLE	N.º RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm	3 apr. + 6 diámetros
de 12 a 20 mm	4 apr. + 6 diámetros
de 20 a 25 mm	5 apr. + 6 diámetros
de 25 a 35 mm	6 apr. + 6 diámetros
* - CABLES DE ACERO * - LAZOS PROTEGIDOS CON FOMILLO GUARDACABOS * - PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS	



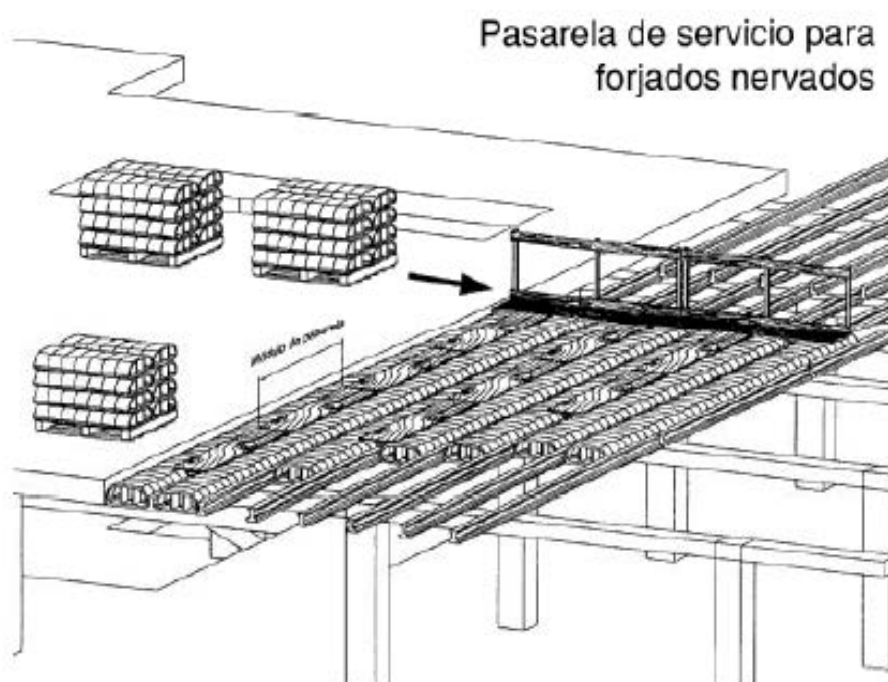
Gancho con ojal (abertura exterior de la carga)

Detalle de gancho para
maniobra de ovoides

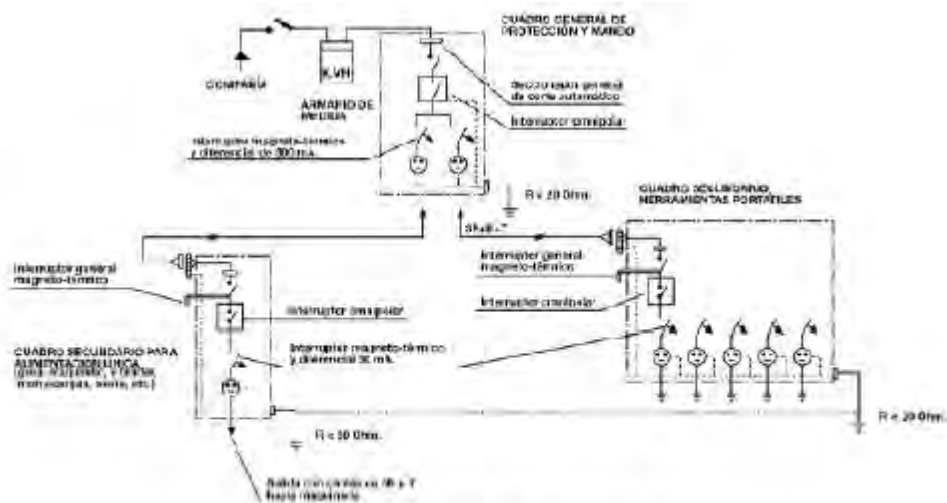
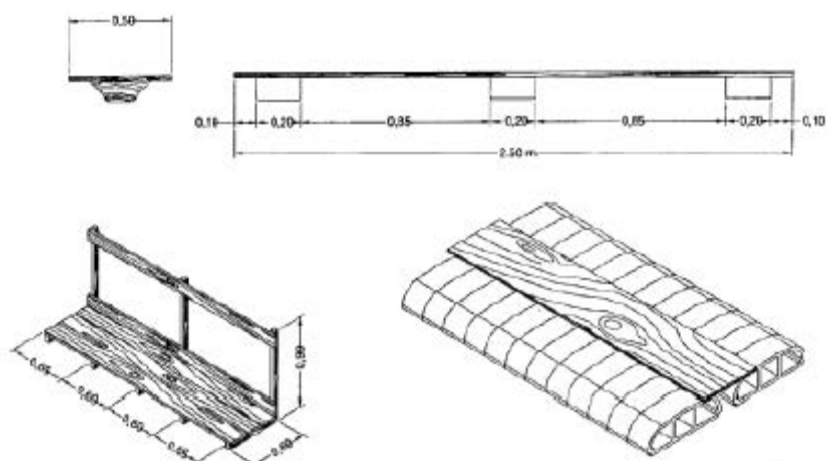




ESCALERAS DE MANO



Pasarela de servicio para forjados nervados



CONEXIÓN ENTRE CUADROS

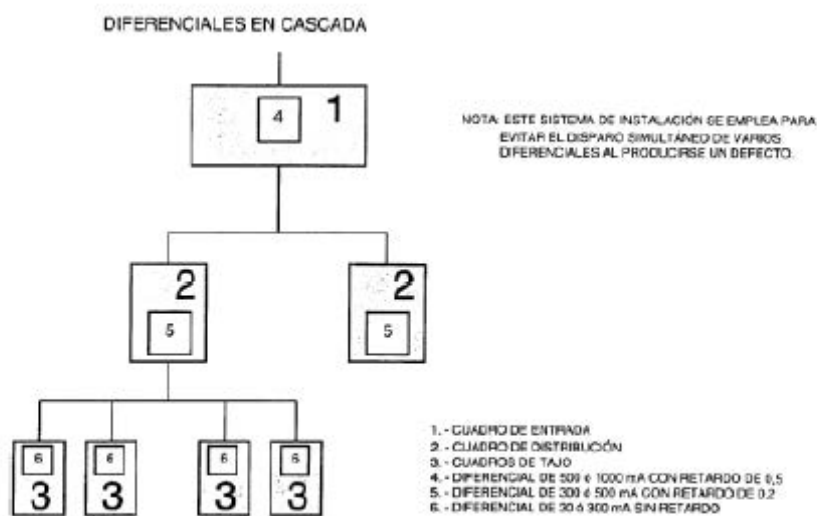
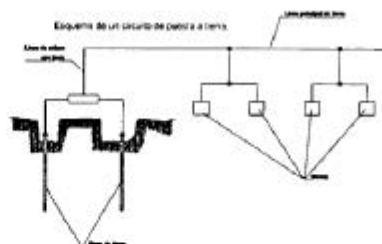
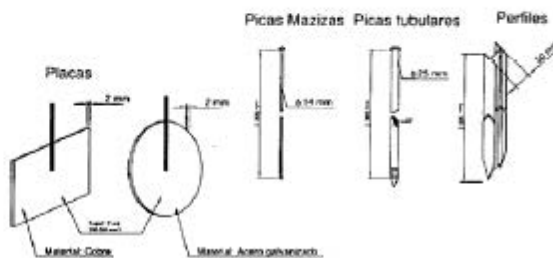
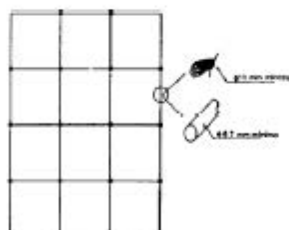


Tabla I	
Placa enterrada	$R = \frac{\rho \cdot L}{S}$
Pica vertical	$R = \frac{\rho \cdot L}{S}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = \frac{\rho \cdot L}{S}$
ρ Resistividad del terreno (Ohm·m) S Perímetro de la placa (m) L Longitud de la pica o del conductor (m)	

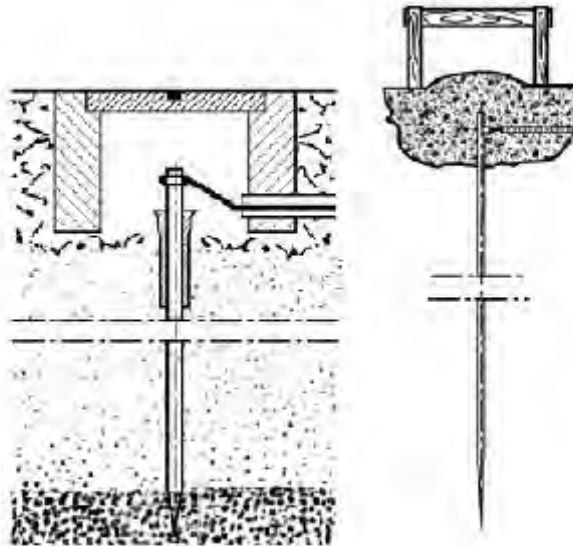


Electrodos

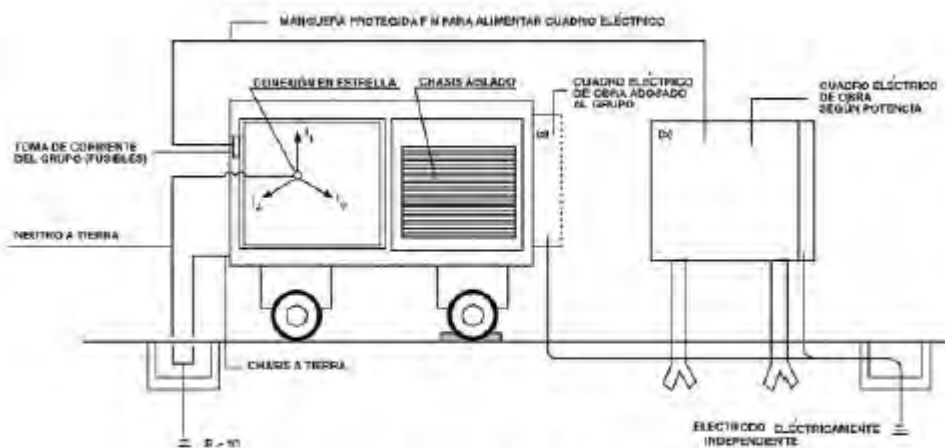
Cable enterrado



PUESTA A TIERRA

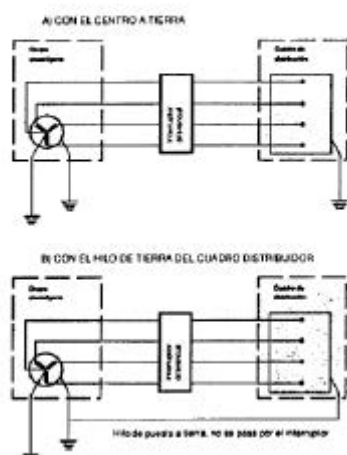


PICAS DE PUESTA A TIERRA

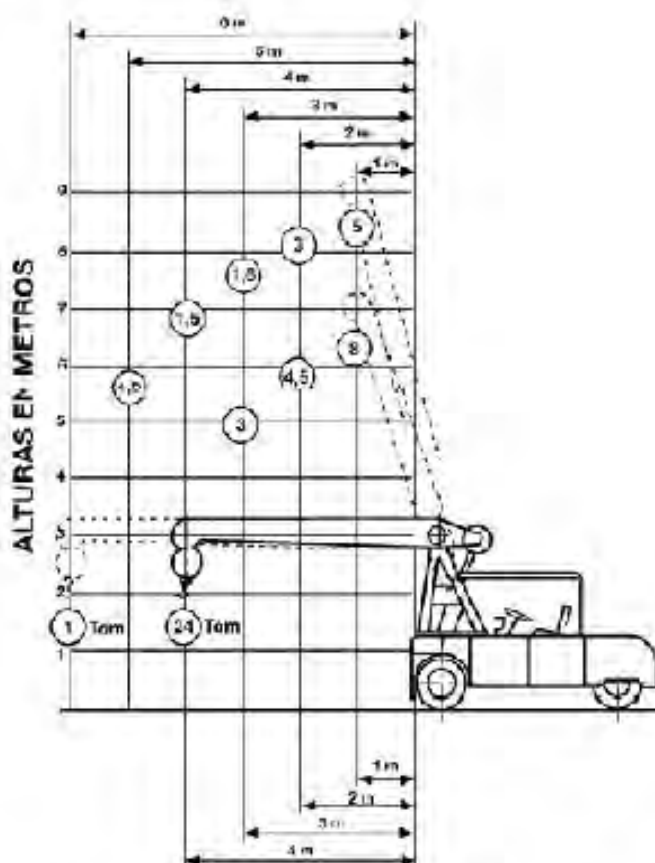


CONEXIÓN DE GRUPO ELECTROGENO

Esquema de una instalación conectada a un grupo electrógeno

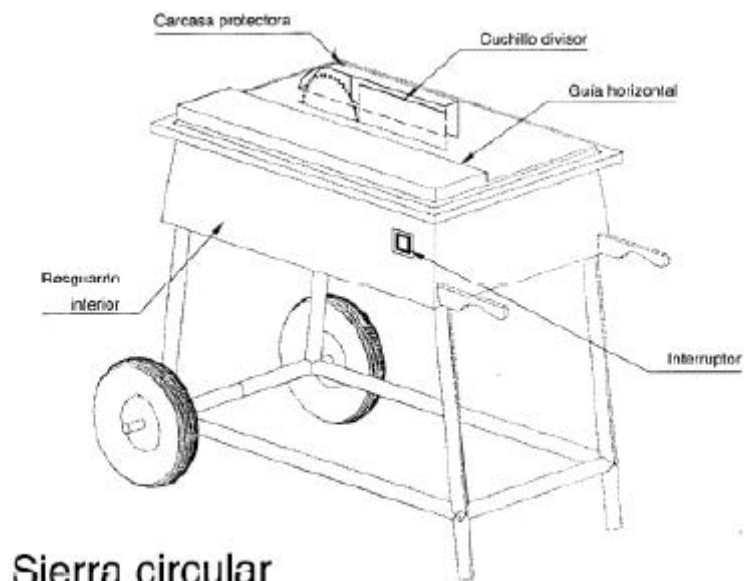
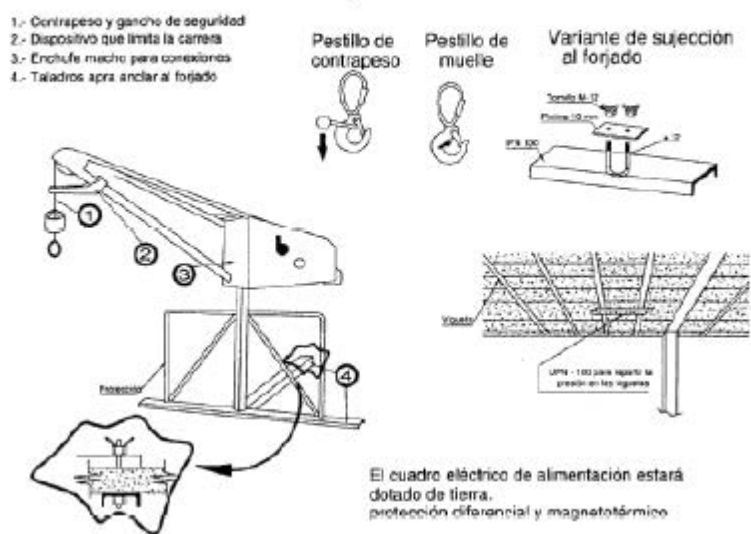


- Los grupos electrógenos tendrán el neutro accesible y con posibilidad de ser distribuido.
- El neutro estará conexionado a tierra, antes del diferencial
- La carcasa del grupo llevará una toma de tierra independiente del neutro
- El cuadro de distribución tendrá tierra independiente o conectada a la carcasa del grupo

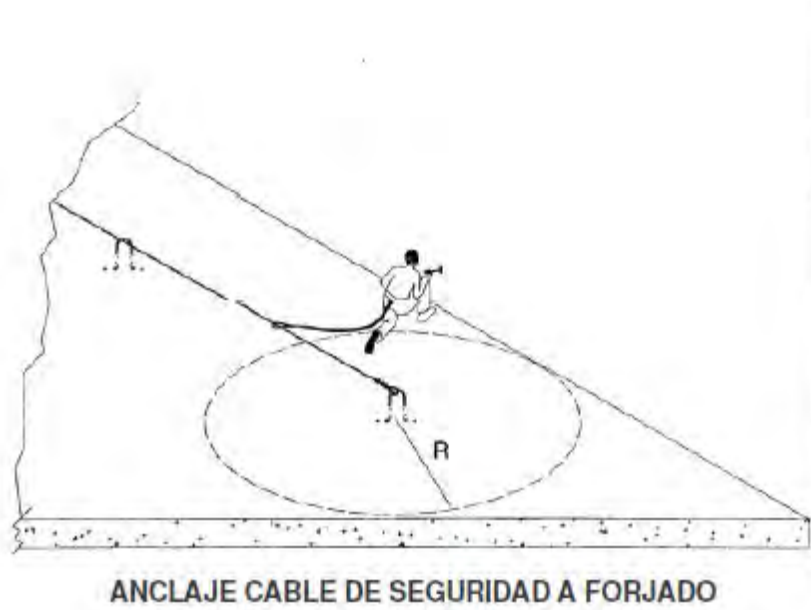


CARGAS ELEVABLES SEGÚN LA EXCENTRICIDAD

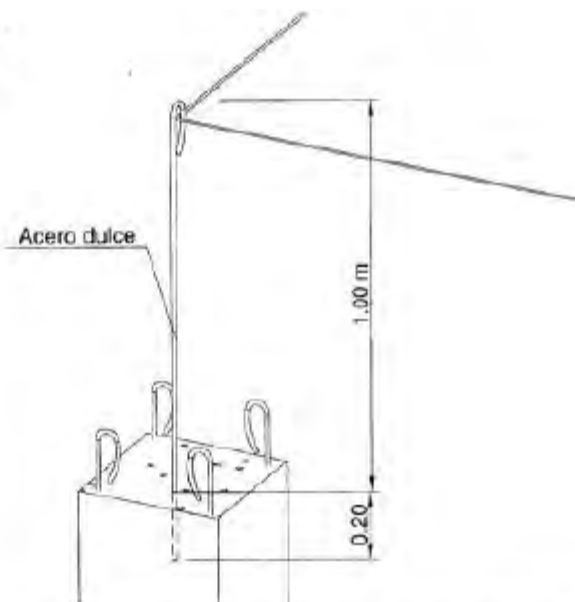
Montacargas de pluma



Sierra circular



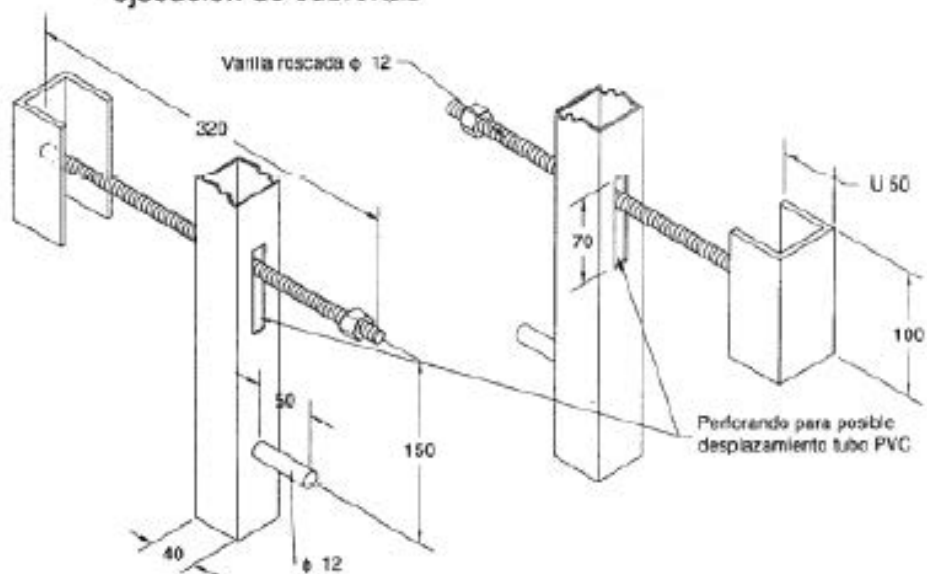
DETALLE "A"

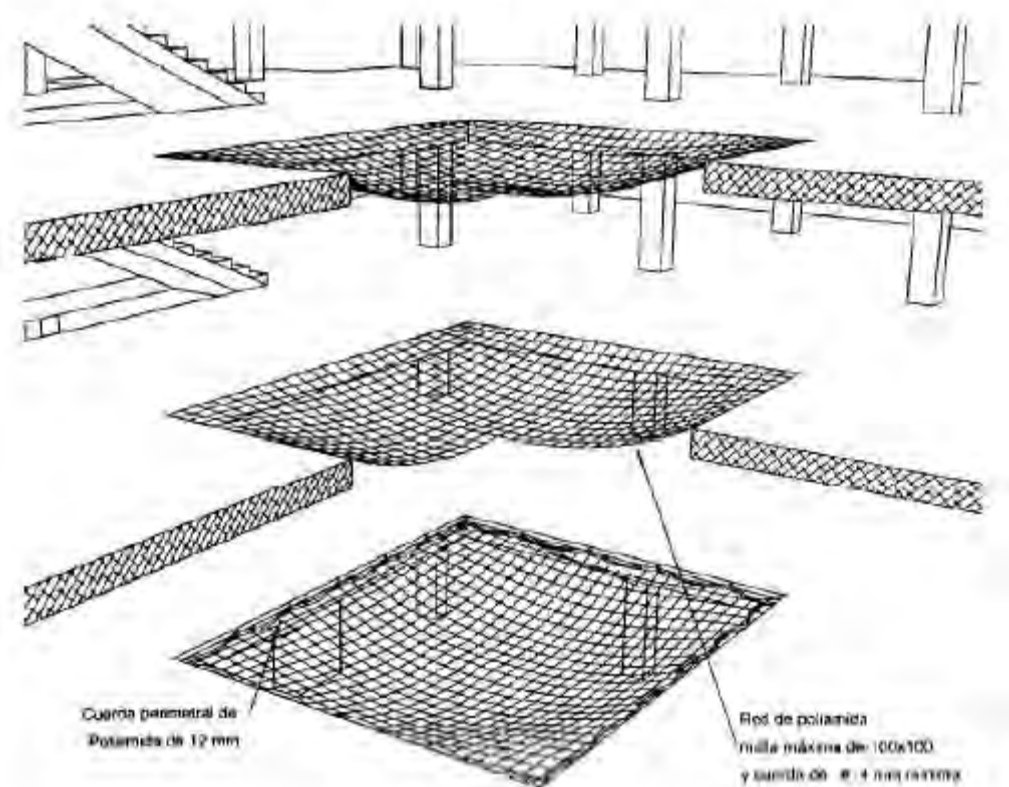


FIJACIÓN DE SOPORTES A LOS PILARES DE CABLE SE SEGURIDAD



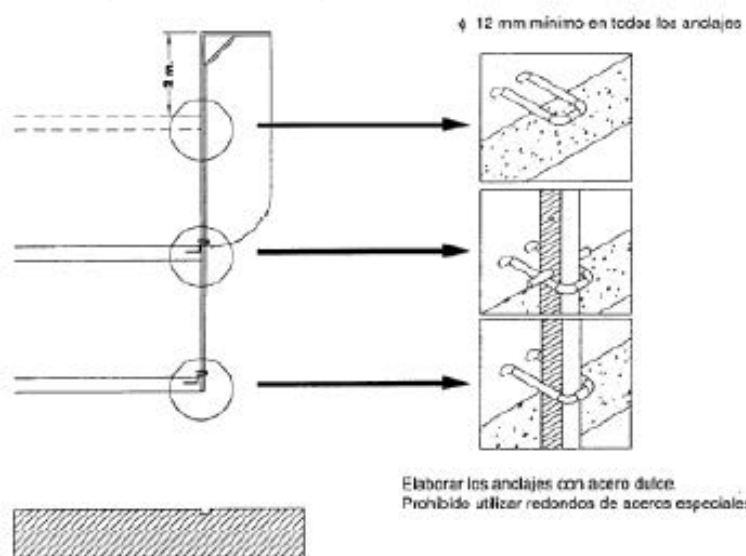
Detalle de sujeción para protección de borde en ejecución de cubiertas



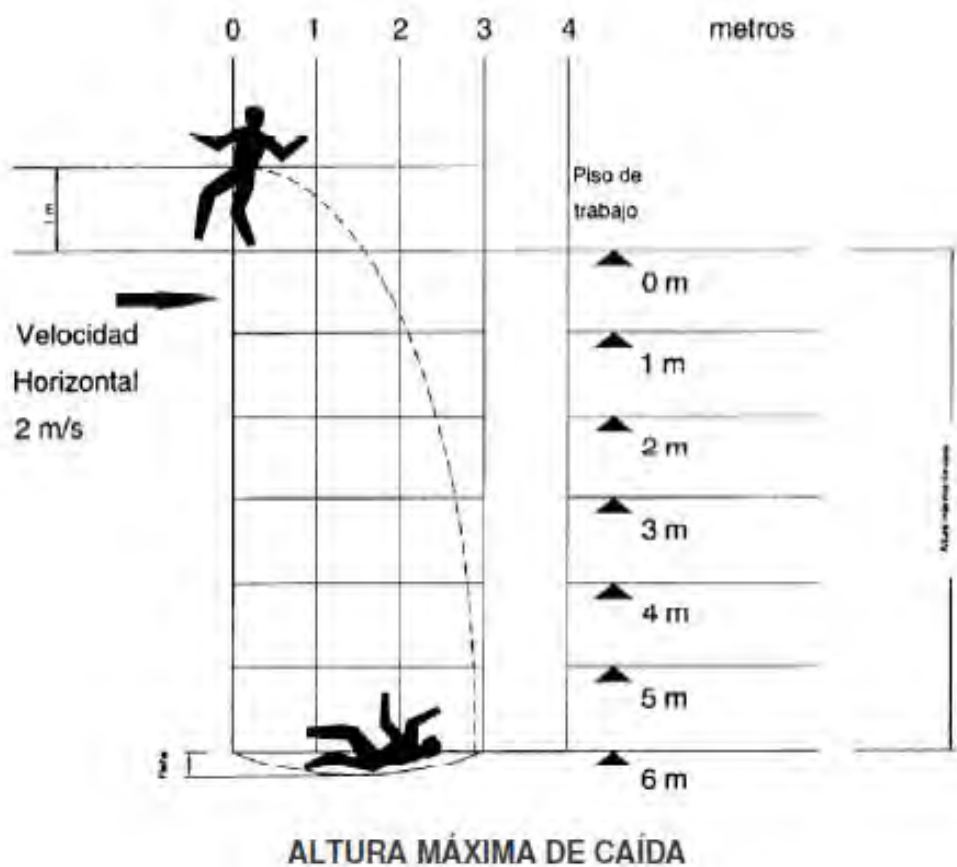
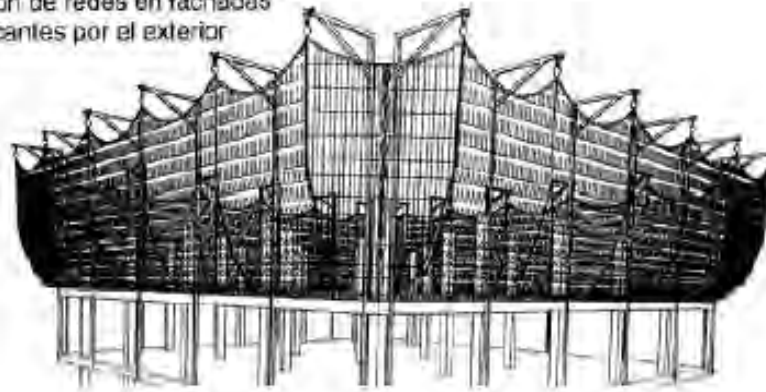


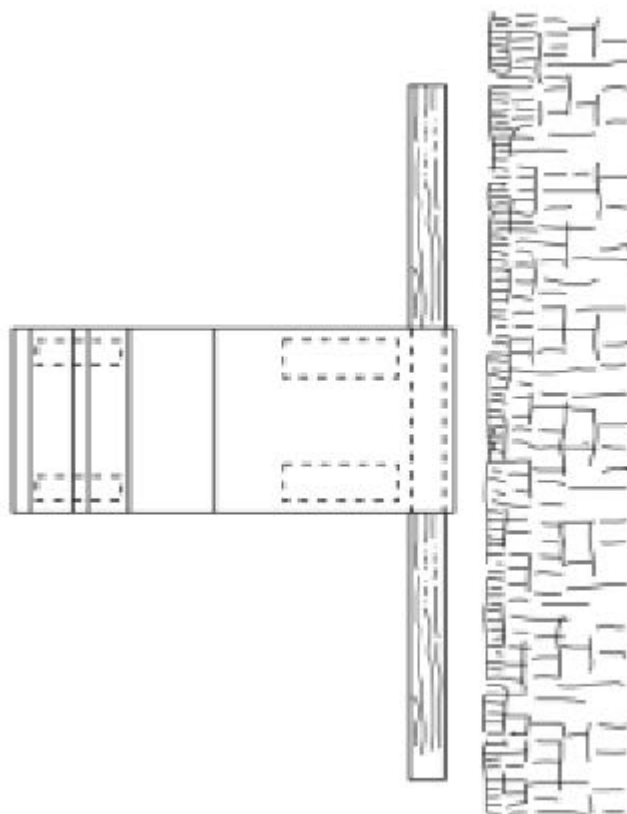
REDES HORIZONTALES

Sistema para sujeción del pescante al forjado

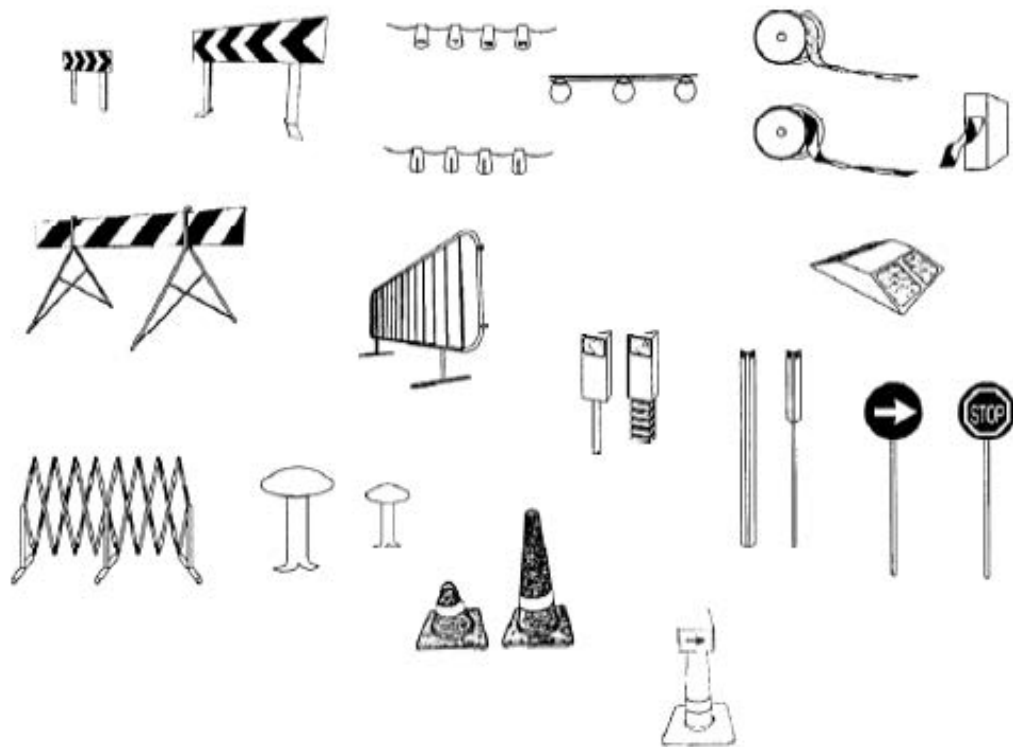


Instalación de redes en fachadas
con péscantes por el exterior

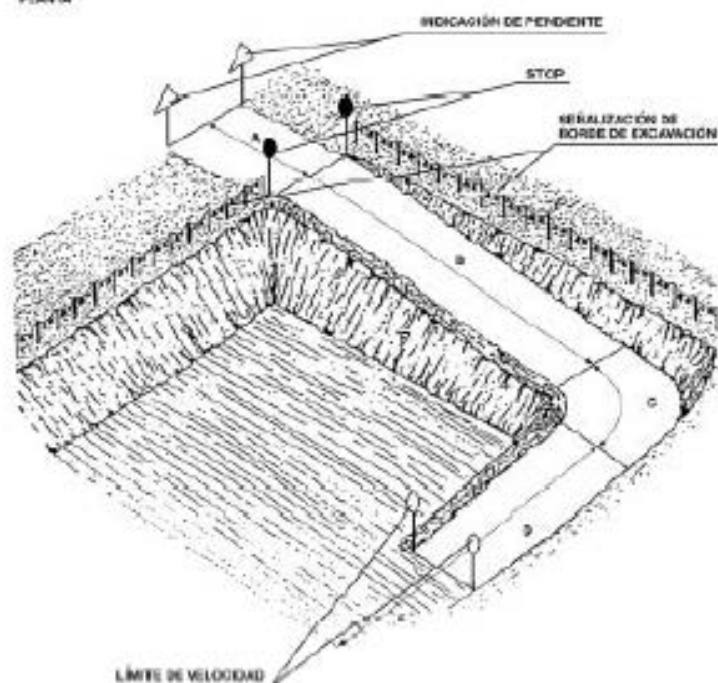
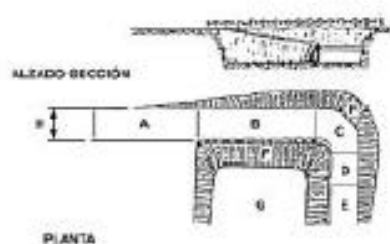
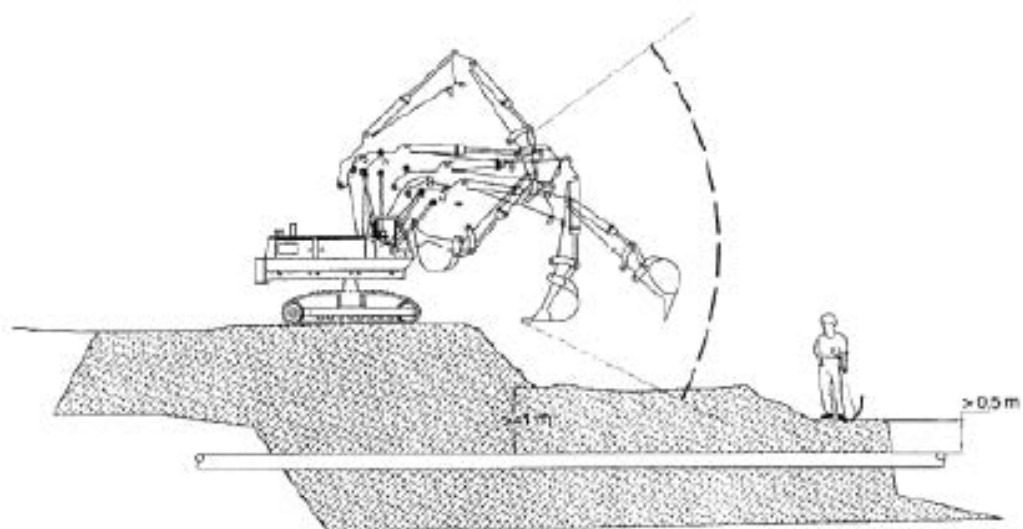


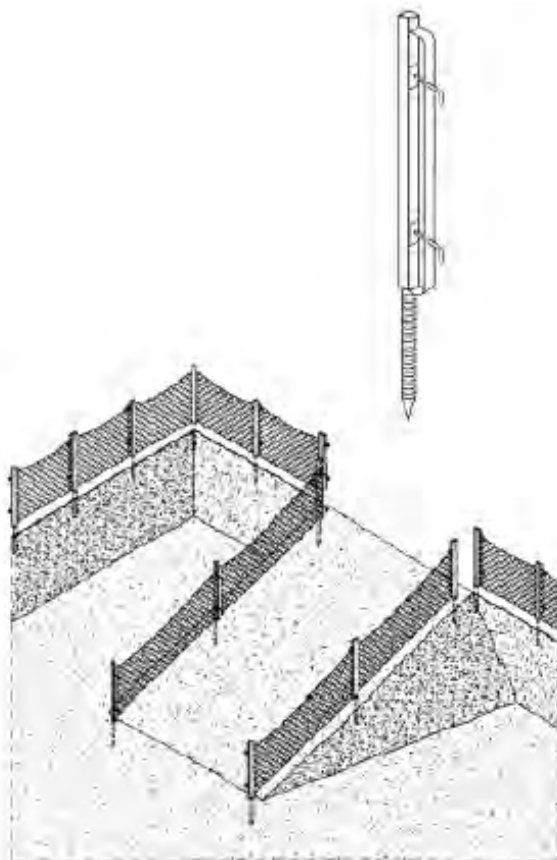


Elementos auxiliares de señalización

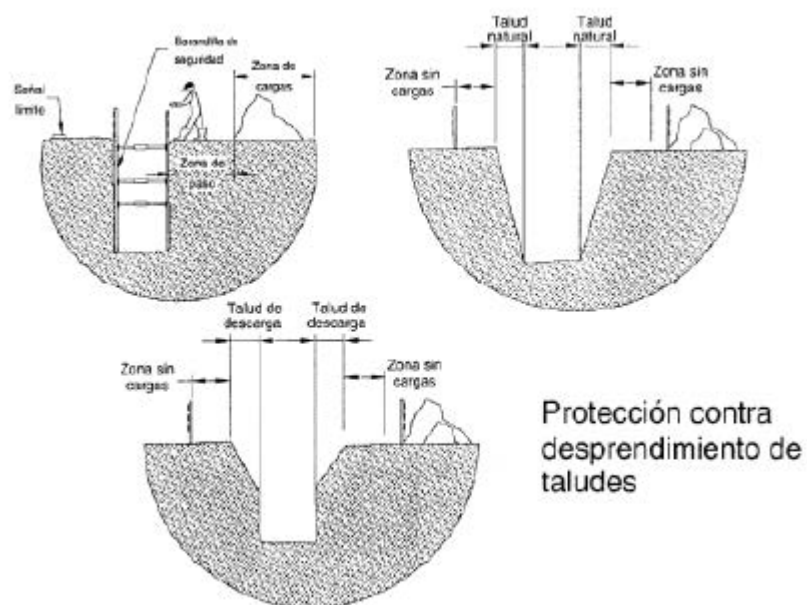


Excavación: Niveles de seguridad

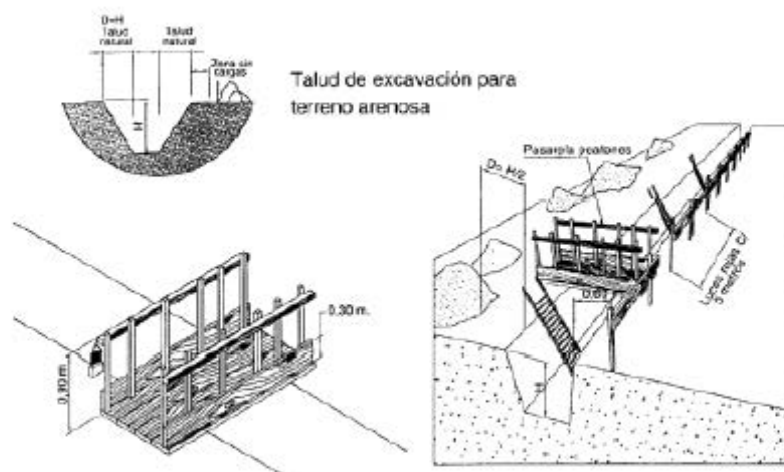




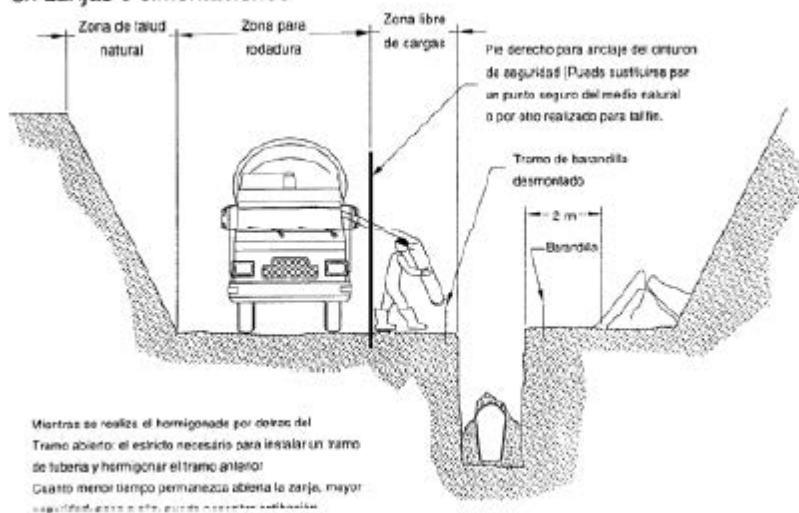
VALLADO PERIMETRAL DE EXCAVACIÓN



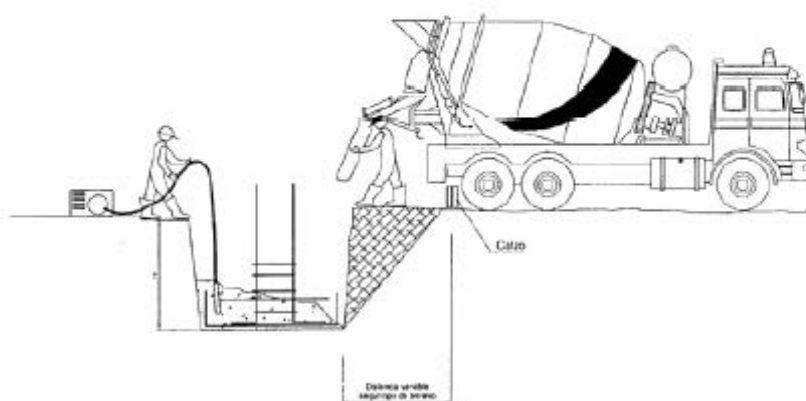
Protecciones en zanjas huecos y aberturas



Hormigonado por vertido directo en zanjas o cimentaciones



Hormigonado por vertido directo
en zanjas o cimentaciones



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 1. INST. PROVISIONALES DE OBRA				
01.01	ud RECIPIENTE RECOGIDA BASURA RECIPIENTE RECOGIDA BASURA.	1,00		
01.02	ud BOTIQUÍN PORTÁTIL DE OBRA BOTIQUÍN PORTÁTIL DE OBRA PARA PRIMEROS AUXILIOS, CONTENIENDO EL MATERIAL QUE ESPECIFICA EL RD 486/1997	1,00		
01.03	mes ALQUILER CASETA PREFABRICADA DESPACHO OFICINA EN OBRA, DE 10,55M2 ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA DESPACHO DE OFICINA EN OBRA, DE 4,78X2,42X2,30 M (10,55 M²); INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 230 V; TUBOS FLUORESCENTES Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR; VENTANA Y PUERTA DE ENTRADA.	15,00		
01.04	mes ALQUILER CASETA PREFABRICADA ASEOS EN OBRA, DE 1,60M2 ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS EN OBRA, DE 1,70X0,90X2,30 M (1,60 M²); AISLADA INTERIORMENTE; INSTALACIONES DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y ELECTRICIDAD Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 230 V; TUBOS FLUORESCENTES Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR; TERMO ELÉCTRICO DE 50 LITROS DE CAPACIDAD; VENTANA Y PUERTA DE ENTRADA; INODORO, Y LAVABO; PUERTA EN INODORO Y CORTINA EN DUCHA. SEGÚN R.D. 1627/1997.	15,00		

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 2. SEÑALIZACIONES				
02.01	ud CARTEL INDICATIVO DE RIESGO CON SOPORTE, COLOCADO CARTEL INDICATIVO DE RIESGO NORMALIZADO DE 0.3 X 0.3 M, CON SOPORTE METÁLICO 2.5 M, COLOCADO.	8,00		
02.02	ud VALLA AUTÓNOMA METÁLICA, COLOCADA VALLA AUTÓNOMA METÁLICA DE 2,5 M DE LONGITUD, COLOCADA.	5,00		
02.03	m CINTA BALIZAMIENTO, COLOCADA CINTA DE BALIZAMIENTO, INCLUIDOS SOPORTES DE 2,5 M, COLOCADA	200,00		

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 3. PROTECCIONES PERSONALES				
03.01	par BOTAS DE SEGURIDAD GOMA O PVC BOTAS DE SEGURIDAD EN GOMA O PVC; SIN PUNTERA NI PLANTILLA DE SEGURIDAD; SUELA ANTIDESLIZANTE CON RESALTES; COLOR NEGRO. NORMA UNE-EN20344.	4,00		
03.02	par BOTA DE SEGURIDAD. CATEGORÍA S3 BOTAS DE SEGURIDAD EN PIEL; PUNTERA 200 J (SB); ANTIESTÁTICA (A); PROTECCIÓN DEL TALÓN CONTRA CHOQUES (E); SUELA ANTIDESLIZANTE CON RESALTES (SRC); PLANTILLA TEXTIL RESISTENTE A LA PENETRACIÓN (P) Y ABSORCIÓN DEL AGUA (WRU); CON FORRO DE TEJIDO QUE FAVOREZCA LA TRANSPIRACIÓN; SIN PARTES METÁLICAS Y CON BUENAS CARACTERÍSTICAS ERGONÓMICAS: ACORDONAMIENTO EXTERNO CON "GANCHOS", REFUERZO EN LA PUNTERA PARA QUE SE REDUZCA EL DESGASTE. CATEGORÍA: S3 (SB + A + E + WRU + P). NORMA UNE-EN 20345.	4,00		
03.03	par BOTAS DE SEGURIDAD DE POLIURETANO 04 BOTAS ALTAS DE SEGURIDAD EN POLIURETANO, LIGERA Y FLEXIBLE; SIN PUNTERA NI PLANTILLA DE SEGURIDAD; SUELA ANTIDESLIZANTE CON RESALTES; COLOR NEGRO O VERDE. CATEGORÍA: 04. NORMA UNE-EN20345.	4,00		
03.04	par GUANTES GOMA O PVC GUANTES DE PROTECCIÓN DE LONGITUD MEDIA FABRICADOS EN GOMA O PVC PARA TRABAJOS HÚMEDOS DE ALBAÑILERÍA. NORMAS UNE-EN 388, UNE-EN 420.	4,00		
03.05	par GUANTES IMPERMEABILIZADOS PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS GUANTES IMPERMEABILIZADOS, DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS CON LAS SIGUIENTES RESISTENCIAS MÍNIMAS: A LA ABRASIÓN, 4; AL CORTE, 1; AL RASGADO, 1; Y A LA PERFORACIÓN, 1. NORMAS UNE-EN 388, UNE-EN 420.	4,00		
03.06	par GUANTES PIEL PROTECCIÓN RIESGOS MECÁNICOS, FORRADO EN PALMA GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS EN PIEL FLOR VACUNO DE PRIMERA, FORRADO EN PALMA; RESISTENCIAS MÍNIMAS: A LA ABRASIÓN, 2; AL CORTE, 1; AL RASGADO, 4; Y A LA PERFORACIÓN, 3. NORMAS UNE-EN 388, UNE-EN 420	4,00		
03.07	par GUANTES PROTECCIÓN RIESGO ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN GUANTES DE PROTECCIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN, FABRICADOS EN MATERIAL AISLANTE, DE CLASE O Y CATEGORÍA R. NORMA UNE-EN 60903.	4,00		
03.08	ud TRAJE IMPERMEABLE EN NAILON TRAJE IMPERMEABLE EN NAILON-PVC; CHAQUETA Y PANTALÓN; PARA TRABAJOS EN TIEMPO LLUVIOSO. CON SOLAPA INTERIOR EN LA CREMALLERA CENTRAL. COLORES AZUL MARINO O VERDE.	4,00		
03.09	ud SOPORTE LUMBAR ELÁSTICO ANTILUMBAGO SOPORTE LUMBAR ELÁSTICO ANTILUMBAGO DE POLIÉSTER TRANSPIRABLE; DE TENSORES ELÁSTICOS Y CON AJUSTE DE VELCRO. POSIBILIDAD DE PONERSE O NO TIRANTES.	4,00		
03.10	ud CASCO DE SEGURIDAD ABS O PEAD CON ANAGRAMA, BLANCO CASCO DE SEGURIDAD FABRICADO EN ABS O PE DE ALTA DENSIDAD, CON ATALAJE DE 6 CINTAS, BANDAS ANTISUDOR, AGUJEROS DE AIREACIÓN, RULETA DE AJUSTE Y EL ANAGRAMA EN 7 COLORES, INCLUIDO EN EL PRECIO. COLOR BLANCO. NORMA UNE-EN 397.	4,00		
03.11	ud PROTECTOR FACIAL POLICARBONATO SIN MENTONERA PROTECTOR FACIAL CON VISOR DE POLICARBONATO INCOLORO; TRATAMIENTO ANTIEMPAÑANTE; RESISTENCIA CONTRA PARTÍCULAS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS INORGÁNICAS (ÁCIDOS), RESISTENTE A IMPACTOS DE MEDIA ENERGÍA, SALPICADURAS... PARA TRABAJOS CON DESBROZADORA Y ESPECIALES. UNE-EN 166.	4,00		

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
03.12	ud GAFAS ANTIPOLVO MONTURA INTEGRAL GAFAS DE MONTURA INTEGRAL. CAMPO DE USO: LÍQUIDOS; GOTAS; PROYECCIONES; PARTÍCULAS MAYORES DE 5 MICRAS. CON RESISTENCIA A IMPACTOS DE BAJA ENERGÍA (F). OCULAR DE VISIÓN LATERAL ININTERRUMPIDA, CON FILTRO DE PROTECCIÓN (3-1,2), CLASE ÓPTICA (1). RESISTENCIA AL DETERIORO SUPERFICIAL POR PARTÍCULAS FINAS (K) Y AL EMPAÑAMIENTO (N). ADAPTABLE SOBRE GAFAS CORRECTORAS. NORMAS UNE-EN 166, UNE-EN 170.	4,00		
03.13	ud GAFAS MONTURA UNIVERSAL/CUBREGAFA INCOLORA GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL. CAMPO DE USO: LÍQUIDOS; GOTAS; PROYECCIONES; PARTÍCULAS MAYORES DE 5 MICRAS. RESISTENCIA A IMPACTOS DE BAJA ENERGÍA (F); OCULAR DE VISIÓN LATERAL ININTERRUMPIDA, CON FILTRO DE PROTECCIÓN (3-1,2), CLASE ÓPTICA 1 (TRABAJOS CONTINUOS); RESISTENCIA AL DETERIORO SUPERFICIAL POR PARTÍCULAS FINAS (K); TRATAMIENTO ANTIEMPAÑAMIENTO; ADAPTABLE SOBRE GAFAS CORRECTORAS; POSIBILIDAD DE ANCLAJE PARA CORDÓN DE SUJECCIÓN. NORMAS UNE-EN 166, UNE-EN 170.	4,00		
03.14	ud MÁSCARA COMPLETA DOBLE FILTRO COMP POR CUERPO, YUGO, VÁLV Y ATAL MÁSCARA COMPUESTA DE CUERPO, YUGO DE CUATRO PUNTOS, VÁLVULA DE INHALACIÓN / EXHALACIÓN Y ATALAJE CON DOBLE FILTRO DE INHALACIÓN RECAMBIABLE. CON FUNDA DE LONA (ALGODÓN 100%) VERDE PARA LLEVAR EN EL CINTURÓN. NO SE INCLUYEN LOS FILTROS. NORMAS UNE-EN 140, UNE-EN 148-1,2.	4,00		
03.15	par RECAMBIO DE FILTRO PARA PARTÍCULAS JUEGO DE FILTROS (ADAPTABLES A LA MASCARILLA DE DOBLE FILTRO RECAMBIABLE) CON PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS (P). CLASE P3. NORMAS UNE-EN 140, UNE-EN 141, UNE-EN 143.	8,00		
03.16	ud PROTECTOR AUDITIVO DE OREJERAS PROTECTOR AUDITIVO DE OREJERAS, COMPUESTO POR DOS CASQUETES AJUSTABLES CON ELEMENTOS ALMOHADILLADOS; SUJETOS POR ARNÉS; RECAMBIAABLES; ATENUACIÓN MEDIA MÍNIMA DE 28 DBA. NORMAS UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.	4,00		

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 4. PROTECCIONES COLECTIVAS				
04.01	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 KG, COLOCADO EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA DE EFICACIA 34A/233B DE 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE, MANÓMETRO COMPROBABLE Y BOQUILLA CON DIFUSOR, SEGÚN NORMA UNE 23110, COLOCADO	4,00		
04.02	m BARANDILLA PROTECCIÓN HUECOS. MONTAJE Y DESMONTAJE BARANDILLA DE PROTECCIÓN DE HUECOS CON SOPORTE TIPO SARGENTO, QUE INCLUYE PASAMANOS, BARRA INTERMEDIA, RODAPIÉ, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.	15,00		
04.03	m² PROTECCIÓN HUECOS HORIZONTALES. MONTAJE Y DESMONTAJE PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES CON TABLONCILLOS DE MADERA UNIDOS ENTRE SI POR TABLAS CLAVADAS, INCLUIDO ELEMENTOS DE FIJACIÓN AL HUECO QUE EVITE SU DESPLAZAMIENTO, INCLUIDO DESMONTAJE.	5,00		
04.04	m PASARELA ACERO, DE 1,50M LONGITUD. MONTAJE Y DESMONTAJE PASARELA DE ACERO, DE 1,50 M DE LONGITUD PARA ANCHURA MÁXIMA DE ZANJA DE 0,9 M, ANCHURA ÚTIL DE 0,87 M, BARANDILLAS LATERALES DE 1 M DE ALTURA, AMORTIZABLE EN 20 USOS, PARA PROTECCIÓN DE PASO PEATONAL.	5,00		
04.05	m² LONA PROTECCIÓN CAÍDA DE MATERIALES. MONTAJE Y DESMONTAJE LONA DE 5X5 M DE MATERIAL PLÁSTICO PARA PROTECCIÓN FRENTE AL RIESGO DE CAÍDA DE MATERIALES, INCLUIDO DE PUNTOS Y CUERDA DE FIJACIÓN, INSTALACIÓN Y DESMONTAJE.	37,50		

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 5. FORMACIÓN SEGURIDAD Y SALUD				
05.01	h FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD			
	FORMACIÓN ESPECÍFICA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SEGÚN RIESGOS PREVISIBLES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA Y ESPECIALES EN ALTURA.			
		72,00		

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD. RIEGO ZÚJAR (GRANADA)



Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 1. INST. PROVISIONALES DE OBRA				
01.01	ud RECIPIENTE RECOGIDA BASURA RECIPIENTE RECOGIDA BASURA.	1,00	33,00	33,00
01.02	ud BOTIQUÍN PORTÁTIL DE OBRA BOTIQUÍN PORTÁTIL DE OBRA PARA PRIMEROS AUXILIOS, CONTENIENDO EL MATERIAL QUE ESPECIFICA EL RD 486/1997	1,00	49,26	49,26
01.03	mes ALQUILER CASETA PREFABRICADA DESPACHO OFICINA EN OBRA, DE 10,55M2 ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA DESPACHO DE OFICINA EN OBRA, DE 4,78X2,42X2,30 M (10,55 M²); INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 230 V; TUBOS FLUORESCENTES Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR; VENTANA Y PUERTA DE ENTRADA.	15,00	115,58	1.733,70
01.04	mes ALQUILER CASETA PREFABRICADA ASEOS EN OBRA, DE 1,60M2 ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS EN OBRA, DE 1,70X0,90X2,30 M (1,60 M²); AISLADA INTERIORMENTE; INSTALACIONES DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y ELECTRICIDAD Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 230 V; TUBOS FLUORESCENTES Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR; TERMO ELÉCTRICO DE 50 LITROS DE CAPACIDAD; VENTANA Y PUERTA DE ENTRADA; INODORO, Y LAVABO; PUERTA EN INODORO Y CORTINA EN DUCHA. SEGÚN R.D. 1627/1997.	15,00	71,20	1.068,00
TOTAL CAPÍTULO 1.....				2.883,96

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 2. SEÑALIZACIONES				
02.01	ud CARTEL INDICATIVO DE RIESGO CON SOPORTE, COLOCADO CARTEL INDICATIVO DE RIESGO NORMALIZADO DE 0.3 X 0.3 M, CON SOPORTE METÁLICO 2.5 M, COLOCADO.	8,00	4,67	37,36
02.02	ud VALLA AUTÓNOMA METÁLICA, COLOCADA VALLA AUTÓNOMA METÁLICA DE 2,5 M DE LONGITUD, COLOCADA.	5,00	7,95	39,75
02.03	m CINTA BALIZAMIENTO, COLOCADA CINTA DE BALIZAMIENTO, INCLUIDOS SOPORTES DE 2,5 M, COLOCADA	200,00	0,89	178,00
TOTAL CAPÍTULO 2.....				255,11

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 3. PROTECCIONES PERSONALES				
03.01	par BOTAS DE SEGURIDAD GOMA O PVC BOTAS DE SEGURIDAD EN GOMA O PVC; SIN PUNTERA NI PLANTILLA DE SEGURIDAD; SUELA ANTIDESLIZANTE CON RESALTES; COLOR NEGRO. NORMA UNE-EN20344.	4,00	4,35	17,40
03.02	par BOTA DE SEGURIDAD. CATEGORÍA S3 BOTAS DE SEGURIDAD EN PIEL; PUNTERA 200 J (SB); ANTIESTÁTICA (A); PROTECCIÓN DEL TALÓN CONTRA CHOQUES (E); SUELA ANTIDESLIZANTE CON RESALTES (SRC); PLANTILLA TEXTIL RESISTENTE A LA PENETRACIÓN (P) Y ABSORCIÓN DEL AGUA (WRU); CON FORRO DE TEJIDO QUE FAVOREZCA LA TRANSPIRACIÓN; SIN PARTES METÁLICAS Y CON BUENAS CARACTERÍSTICAS ERGONÓMICAS: ACORDONAMIENTO EXTERNO CON "GANCHOS", REFUERZO EN LA PUNTERA PARA QUE SE REDUZCA EL DESGASTE. CATEGORÍA: S3 (SB + A + E + WRU + P). NORMA UNE-EN 20345.	4,00	32,03	128,12
03.03	par BOTAS DE SEGURIDAD DE POLIURETANO 04 BOTAS ALTAS DE SEGURIDAD EN POLIURETANO, LIGERA Y FLEXIBLE; SIN PUNTERA NI PLANTILLA DE SEGURIDAD; SUELA ANTIDESLIZANTE CON RESALTES; COLOR NEGRO O VERDE. CATEGORÍA: 04. NORMA UNE-EN20345.	4,00	15,75	63,00
03.04	par GUANTES GOMA O PVC GUANTES DE PROTECCIÓN DE LONGITUD MEDIA FABRICADOS EN GOMA O PVC PARA TRABAJOS HÚMEDOS DE ALBAÑILERÍA. NORMAS UNE-EN 388, UNE-EN 420.	4,00	1,56	6,24
03.05	par GUANTES IMPERMEABILIZADOS PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS GUANTES IMPERMEABILIZADOS, DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS CON LAS SIGUIENTES RESISTENCIAS MÍNIMAS: A LA ABRASIÓN, 4; AL CORTE, 1; AL RASGADO, 1; Y A LA PERFORACIÓN, 1. NORMAS UNE-EN 388, UNE-EN 420.	4,00	0,63	2,52
03.06	par GUANTES PIEL PROTECCIÓN RIESGOS MECÁNICOS, FORRADO EN PALMA GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS MECÁNICOS EN PIEL FLOR VACUNO DE PRIMERA, FORRADO EN PALMA; RESISTENCIAS MÍNIMAS: A LA ABRASIÓN, 2; AL CORTE, 1; AL RASGADO, 4; Y A LA PERFORACIÓN, 3. NORMAS UNE-EN 388, UNE-EN 420	4,00	1,79	7,16
03.07	par GUANTES PROTECCIÓN RIESGO ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN GUANTES DE PROTECCIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN, FABRICADOS EN MATERIAL AISLANTE, DE CLASE O Y CATEGORÍA R. NORMA UNE-EN 60903.	4,00	21,41	85,64
03.08	ud TRAJE IMPERMEABLE EN NAILON TRAJE IMPERMEABLE EN NAILON-PVC; CHAQUETA Y PANTALÓN; PARA TRABAJOS EN TIEMPO LLUVIOSO. CON SOLAPA INTERIOR EN LA CREMALLERA CENTRAL. COLORES AZUL MARINO O VERDE.	4,00	7,04	28,16
03.09	ud SOPORTE LUMBAR ELÁSTICO ANTILUMBAGO SOPORTE LUMBAR ELÁSTICO ANTILUMBAGO DE POLIÉSTER TRANSPIRABLE; DE TENSORES ELÁSTICOS Y CON AJUSTE DE VELCRO. POSIBILIDAD DE PONERSE O NO TIRANTES.	4,00	10,26	41,04
03.10	ud CASCO DE SEGURIDAD ABS O PEAD CON ANAGRAMA, BLANCO CASCO DE SEGURIDAD FABRICADO EN ABS O PE DE ALTA DENSIDAD, CON ATALAJE DE 6 CINTAS, BANDAS ANTISUDOR, AGUJEROS DE AIREACIÓN, RULETA DE AJUSTE Y EL ANAGRAMA EN 7 COLORES, INCLUIDO EN EL PRECIO. COLOR BLANCO. NORMA UNE-EN 397.	4,00	7,25	29,00
03.11	ud PROTECTOR FACIAL POLICARBONATO SIN MENTONERA PROTECTOR FACIAL CON VISOR DE POLICARBONATO INCOLORO; TRATAMIENTO ANTIEMPAÑANTE; RESISTENCIA CONTRA PARTÍCULAS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS INORGÁNICAS (ÁCIDOS), RESISTENTE A IMPACTOS DE MEDIA ENERGÍA, SALPICADURAS... PARA TRABAJOS CON DESBROZADORA Y ESPECIALES. UNE-EN 166.	4,00	6,38	25,52

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD. RIEGO ZÚJAR (GRANADA)



Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
03.12	ud GAFAS ANTIPOLVO MONTURA INTEGRAL GAFAS DE MONTURA INTEGRAL. CAMPO DE USO: LÍQUIDOS; GOTAS; PROYECCIONES; PARTÍCULAS MAYORES DE 5 MICRAS. CON RESISTENCIA A IMPACTOS DE BAJA ENERGÍA (F). OCULAR DE VISIÓN LATERAL ININTERRUMPIDA, CON FILTRO DE PROTECCIÓN (3-1,2), CLASE ÓPTICA (1). RESISTENCIA AL DETERIORO SUPERFICIAL POR PARTÍCULAS FINAS (K) Y AL EMPAÑAMIENTO (N). ADAPTABLE SOBRE GAFAS CORRECTORAS. NORMAS UNE-EN 166, UNE-EN 170.	4,00	5,36	21,44
03.13	ud GAFAS MONTURA UNIVERSAL/CUBREGAFA INCOLORA GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL. CAMPO DE USO: LÍQUIDOS; GOTAS; PROYECCIONES; PARTÍCULAS MAYORES DE 5 MICRAS. RESISTENCIA A IMPACTOS DE BAJA ENERGÍA (F); OCULAR DE VISIÓN LATERAL ININTERRUMPIDA, CON FILTRO DE PROTECCIÓN (3-1,2), CLASE ÓPTICA 1 (TRABAJOS CONTINUOS); RESISTENCIA AL DETERIORO SUPERFICIAL POR PARTÍCULAS FINAS (K); TRATAMIENTO ANTIEMPAÑAMIENTO; ADAPTABLE SOBRE GAFAS CORRECTORAS; POSIBILIDAD DE ANCLAJE PARA CORDÓN DE SUJECCIÓN. NORMAS UNE-EN 166, UNE-EN 170.	4,00	5,93	23,72
03.14	ud MÁSCARA COMPLETA DOBLE FILTRO COMP POR CUERPO, YUGO, VÁLV Y ATAL MÁSCARA COMPUESTA DE CUERPO, YUGO DE CUATRO PUNTOS, VÁLVULA DE INHALACIÓN / EXHALACIÓN Y ATALAJE CON DOBLE FILTRO DE INHALACIÓN RECAMBIABLE. CON FUNDA DE LONA (ALGODÓN 100%) VERDE PARA LLEVAR EN EL CINTURÓN. NO SE INCLUYEN LOS FILTROS. NORMAS UNE-EN 140, UNE-EN 148-1,2.	4,00	50,31	201,24
03.15	par RECAMBIO DE FILTRO PARA PARTÍCULAS JUEGO DE FILTROS (ADAPTABLES A LA MASCARILLA DE DOBLE FILTRO RECAMBIABLE) CON PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS (P). CLASE P3. NORMAS UNE-EN 140, UNE-EN 141, UNE-EN 143.	8,00	5,07	40,56
03.16	ud PROTECTOR AUDITIVO DE OREJERAS PROTECTOR AUDITIVO DE OREJERAS, COMPUESTO POR DOS CASQUETES AJUSTABLES CON ELEMENTOS ALMOHADILLADOS; SUJETOS POR ARNÉS; RECAMBIABLES; ATENUACIÓN MEDIA MÍNIMA DE 28 DBA. NORMAS UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.	4,00	10,38	41,52
TOTAL CAPÍTULO 3.....				762,28

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 4. PROTECCIONES COLECTIVAS				
04.01	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 KG, COLOCADO EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA DE EFICACIA 34A/233B DE 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE, MANÓMETRO COMPROBABLE Y BOQUILLA CON DIFUSOR, SEGÚN NORMA UNE 23110, COLOCADO	4,00	56,53	226,12
04.02	m BARANDILLA PROTECCIÓN HUECOS. MONTAJE Y DESMONTAJE BARANDILLA DE PROTECCIÓN DE HUECOS CON SOPORTE TIPO SARGENTO, QUE INCLUYE PASAMANOS, BARRA INTERMEDIA, RODAPIÉ, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.	15,00	7,50	112,50
04.03	m² PROTECCIÓN HUECOS HORIZONTALES. MONTAJE Y DESMONTAJE PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES CON TABLONCILLOS DE MADERA UNIDOS ENTRE SI POR TABLAS CLAVADAS, INCLUIDO ELEMENTOS DE FIJACIÓN AL HUECO QUE EVITE SU DESPLAZAMIENTO, INCLUIDO DESMONTAJE.	5,00	18,98	94,90
04.04	m PASARELA ACERO, DE 1,50M LONGITUD. MONTAJE Y DESMONTAJE PASARELA DE ACERO, DE 1,50 M DE LONGITUD PARA ANCHURA MÁXIMA DE ZANJA DE 0,9 M, ANCHURA ÚTIL DE 0,87 M, BARANDILLAS LATERALES DE 1 M DE ALTURA, AMORTIZABLE EN 20 USOS, PARA PROTECCIÓN DE PASO PEATONAL.	5,00	13,80	69,00
04.05	m² LONA PROTECCIÓN CAÍDA DE MATERIALES. MONTAJE Y DESMONTAJE LONA DE 5X5 M DE MATERIAL PLÁSTICO PARA PROTECCIÓN FRENTE AL RIESGO DE CAÍDA DE MATERIALES, INCLUIDO DE PUNTOS Y CUERDA DE FIJACIÓN, INSTALACIÓN Y DESMONTAJE.	37,50	2,33	87,38
TOTAL CAPÍTULO 4.....				589,90

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	----------	--------	---------

Capítulo 5. FORMACIÓN SEGURIDAD Y SALUD

05.01 h FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

FORMACIÓN ESPECÍFICA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SEGÚN RIESGOS PREVISIBLES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA Y ESPECIALES EN ALTURA.

72,00 20,00 1.440,00

TOTAL CAPÍTULO 5..... 1.440,00

TOTAL..... 5.931,25

ANEJO Nº 8:

PERMISOS MEDIOAMBIENTALES Y OTRAS AUTORIZACIONES

ANEJO Nº 8:

PERMISOS MEDIOAMBIENTALES Y OTRAS AUTORIZACIONES

Permisos Medioambientales.

Las plantas solares fotovoltaicas proyectadas cuentan con sistema antivertido, por lo tanto, dado que el destino de la energía producida no es su venta a la red, no se encuentra incluida en los epígrafes del anexo 1 de la Ley 7/2007 GICA, y por lo tanto no se encuentra sometida a ninguno de los procedimientos de prevención ambiental según la Ley GICA.

Permisos Municipales.

Compatibilidad urbanística: Según la Ley LISTA, son usos ordinarios del suelo rústico los vinculados a las energías renovables, entre otros. Por lo tanto, no es necesaria la tramitación de proyecto de actuación para autorización urbanística previa.

Licencia de Obras: Para llevar a cabo la ejecución de las obras, se ha solicitado ante el Excmo. Ayuntamiento de Zújar la correspondiente Licencia de Obras.

Autorización Administrativa Previa y de Construcción.

Las instalaciones de generación de los consumidores acogidos a la modalidad de autoconsumo sin excedentes están exentas de la autorización administrativa previa ante la Consejería de Industria, Energía y Minas, solo es necesaria la comunicación de la puesta en servicio según lo establecido en la Orden de 5 de marzo de 2013 (PUES). Dicha comunicación se realizará una vez terminadas las obras.

ANEJO N° 9:

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

ÍNDICE

1.- OBJETO DEL ANEJO.....	2
2.- DESCRIPCIÓN, CODIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	2
3.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA	3
4.- MEDIDAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA ..	4
5.- MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA	6

ANEJO Nº 9:**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN****1.- OBJETO DEL ANEJO**

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el este anejo con el fin de describir, cuantificar y promover diferentes medidas de gestión acorde con la reglamentación vigente sobre todos aquellos residuos definidos como tal en el Artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, generados en la obra para la realización de las actuaciones proyectadas objeto del presente documento.

2.- DESCRIPCIÓN, CODIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

A continuación, queda reflejado en la siguiente tabla según el tipo de residuo que se genere en la obra, su codificación siguiendo lo establecido en la Orden MAM/304/2002, así como la estimación de volumen que se va a generar durante el proceso constructivo de las actuaciones proyectadas.

Tipo de residuo	Código	Volumen generado	
		cantidad	Unidad
Hierro y acero (barras corrugadas, chapas, despuntes de tubos etc.)	17-04-05	0,20	Tm
Madera (Palets de madera y otros)	17-02-01	0,50	Tm
Plásticos (embalajes, sobrantes, despuntes de tubos, etc.)	17-02-03	0,38	Tm
Cartones y papel (embalajes y otros)	15-01-01	0,10	Tm
Restos de albañilería (mezclas de hormigón, ladrillos, cascajo, etc.)	17-01-07	0,60	Tm

Cobre sobrante (cableados, etc.)	17-04-01	0,02	Tm
----------------------------------	----------	------	----

3.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Por oficios se dictan una serie de medidas a continuación, con el fin de prever y reducir la generación de residuos dentro del proceso constructivo.

- **Movimiento de tierras.-**

- o Se realizará la excavación de zanjas evitando la contaminación de las tierras extraídas para su posterior uso como relleno en la misma zanja.
- o En caso de no realizar las operaciones de relleno inmediatamente a la extracción se deberá de acopiar dichas tierras a una distancia suficiente de la zona de construcción que garantice que no se producirán mezclas con productos utilizados en la obra, si esto no fuera posible se procederá a cubrir las tierras con lonas.
- o No se podrá verter ningún tipo de residuo en las zonas de acopio de las tierras procedentes del movimiento de tierras.

- **Cimentaciones.-**

- o Se deberá asumir un suministro fraccionado de acero para evitar exceso sin uso en la obra. En caso de permanecer material sobrante en la obra este se deberá acopiar en lugares donde no pueda ser alterado y en consecuencia transformado en residuo.
- o El hormigón que se realizará en central se deberá suministrar fraccionado para evitar exceso sin uso en la obra.

- **Albañilería.-**

- o Se deberá asumir un suministro fraccionado de los distintos elementos (cerámica, prefabricados, morteros, etc) para evitar exceso sin uso en la obra. En caso de permanecer material sobrante

en la obra este se deberá acopiar en lugares donde no pueda ser alterado y en consecuencia transformado en residuo.

- o Es necesario realizar un acopio simultáneo de los restos de albañilería que se van generando en el proceso constructivo para evitar la mezcla con otros residuos de otros oficios.

- **Instalaciones.-**

- o Se deberá asumir un suministro fraccionado de los distintos elementos (tuberías, canalizaciones, cableados) para evitar exceso sin uso en la obra. En caso de permanecer material sobrante en la obra este se deberá acopiar en lugares donde no pueda ser alterado y en consecuencia transformado en residuo.

4.- MEDIDAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

La gestión de los residuos generados dentro de la obra se basa en 3 tipos de operaciones, reutilización, valoración y eliminación, según el tipo de residuo que se trate se podrá realizar uno u otro tipo de operación, a continuación, partiendo del residuo generado se desarrollará una serie de operaciones dentro de los tres tipos antes mencionados para su gestión dentro de la obra.

- **Acero (barras corrugadas, chapas, despuntes de tubos metálicos etc.)**

- o Se procederá a su reciclado total mediante su clasificado y acopio para su posterior traslado a los centros de reciclado a través de los propios proveedores.

- **Madera (Palets de madera y otros)**

- o Para los palets de madera se procederá a su reciclado a través de los propios proveedores.
- o Otros residuos de madera que no sean reciclables se procederá a su valoración como combustible alternativo (si no se trata de maderas con tratamientos químicos peligrosos).

- o El resto de maderas con restos de barnices, pinturas, etc., que puedan ser peligrosos, se procederá operaciones de eliminación como el depósito en zonas diferenciadas de la obra para su posterior traslado a lugares de depósito definitivo de este tipo de productos.
- **Plásticos (embalajes, sobrantes, despuntes de tubos, etc.)**
 - o En caso de envases se procederá a su reciclaje para almacenamiento de otro tipo de productos, o residuos similares al material del envase.
 - o El resto de tipo de plásticos, se procederá operaciones de eliminación como el depósito en zonas diferenciadas de la obra para su posterior traslado a lugares de depósito definitivo de este tipo de productos.
- **Cartones y papel (embalajes y otros)**
 - o En caso de envases se procederá a su reciclaje para almacenamiento de otro tipo de productos, o residuos similares al material del envase.
 - o En general los cartones y el papel serán almacenados para su posterior traslado a los medios y autoridades encargadas del reciclado de este tipo de residuos.
 - o Otros residuos de cartones y papel que no sean reciclables se procederá a su valoración como combustible alternativo (si no se trata de cartones o papeles con tratamientos químicos peligrosos).
- **Restos de albañilería (mezclas de hormigón, ladrillos, cascajo, etc.)**
 - o Con estos restos se procederá a realizar operaciones de eliminación como el depósito en zonas diferenciadas de la obra para su posterior traslado a lugares de depósito definitivo de este tipo de productos.
- **Cobre sobrante (tuberías, cableados, etc)**

- o Se procederá a su reciclado total mediante su clasificado y acopio para su posterior traslado a los centros de reciclado a través de los propios proveedores.

5.- MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Según se establece en el Apartado 5 del Artículo 5 del Real Decreto 105/2008, el poseedor de los residuos que se generaran en la obra no requiere realizar la separación en fracciones por tipos de residuos, no obstante si durante la obra se observase que podrían superar algunos de los residuos generados, los mínimos indicados en el citado artículo la dirección facultativa en este caso instaría al poseedor de los residuos proceder a su separación del resto de residuos.

En la tabla siguiente se indica las cantidades mínimas de los residuos generados para proceder a su separación de acuerdo con el lo establecido en el Decreto.

Tipo de residuo	Volumen generado	
	cantidad	Unidad
Hormigón	80,00	Tm
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00	Tm
Metal	2,00	Tm
Madera	1,00	Tm
Vidrio	1,00	Tm
Plástico	0,50	Tm
Papel y cartón	0,50	Tm

Se recomendará en cualquier caso que se proceda a una separación de los distintos tipos de residuos para facilitar las distintas operaciones dictadas en este anejo para la gestión de los residuos que se generarán en el transcurso de la obra objeto del presente proyecto.

ANEJO 10

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. LISTADO DE PRECIOS SIMPLES
2. UNIDADES AUXILIARES
3. DESCOMPUESTOS
4. APÉNDICE 1. Justificación mediante ofertas de cada uno de los precios de mercado que no figuran en las tarifas estipuladas en la orden.

LISTADO DE ELEMENTOS UNITARIOS VALORADO

instalación fotovoltaica

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
AA00200	0,844 m3	ARENA FINA	12,27	10,35
AG00100	3,736 m3	GRAVA	10,31	38,51
CA00220	12.023,424 kg	ACERO B 400 S	0,68	8.175,93
CA80120	12.977,162 kg	ACERO PERFIL TUBULAR LAMINADO FRIO S 275 JR	1,65	21.412,32
CH03000	292,236 m3	HORMIGÓN HA-25/B/40/IIa, SUMINISTRADO	57,43	16.783,11
CH04020	129,384 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	7.327,02
CH04120	42,941 m3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I, SUMINISTRADO	54,45	2.338,13
ER00100	17,000 m3	CANON GESTION DE RESIDUOS MIXTOS	13,44	228,48
GW00100	1.279,690 m3	AGUA POTABLE	1,16	1.484,44
KA01600	32,000 m2	PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO (T-IV)	16,10	515,20
M01020	2,400 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	32,55	78,12
M01025	8,000 h	Camión volquete grúa 191/240 CV	32,62	260,96
M01038	0,061 h	Tractor orugas 151/170 CV	48,09	2,95
M01053	7,186 h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	51,15	367,55
M01058	7,186 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68,20	490,07
M02010	7,186 h	Cribadora aridos cantera vibrante 100 t/h, tolva	75,11	539,72
M02041	14,891 h	Cazo cribador para retroexcavadora	1,03	15,34
M04019	7,186 h	Grupo electrógeno 31/70 CV, sin mano de obra	4,40	31,62
MA80000	1,024 h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 l	2,75	2,82
ME00300	162,944 h	PALA CARGADORA	35,54	5.791,03
ME00400	67,281 h	RETROEXCAVADORA	52,09	3.504,66
ME00500	53,712 h	RETROEXCAVADORA CON MARTILLO	91,99	4.940,97
MK00100	469,950 h	CAMIÓN BASCULANTE	38,12	17.914,49
MK00200	21,323 h	CAMIÓN CISTERNA	45,12	962,08
MK00300	1,870 h	CARRETILLA MECÁNICA BASCULANTE 1 m3	5,44	10,17
MN00100	114,309 h	MOTONIVELADORA	67,17	7.678,15
MR00400	66,651 h	RULO VIBRATORIO	34,64	2.308,81
MV00100	41,555 h	VIBRADOR	1,51	62,75
O01004	64,860 h	Oficial especialista	22,96	1.489,19
O01005	16,600 h	Oficial de oficios	20,80	345,28
O01009	4,864 h	Peón	20,27	98,59
P01006	0,594 t	Cemento CEM III/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	105,14	62,44
P01045	55,664 kg	Alambre (p.o.)	1,96	109,10
P12001	250,000 kg	Pieza especial calderería chapa $\phi < 250$ mm (p.o.)	2,96	740,00
P15004	1,000 ud	Válvula compuerta ϕ 200 mm 1,6 MPa (p.o.)	184,00	184,00
P15042	2,000 ud	Carrete desmontaje fundición ϕ 200 mm (p.o.)	144,00	288,00
P22006	1,000 ud	Emisor de pulsos tipo Reed para contador (p.o.)	24,66	24,66
P22007	1,000 ud	Ventosa trifuncional ϕ 50 mm 1,6 MPa (p.o.)	215,84	215,84
P25091	2.606,000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x16 mm ² (Cu) (p.o.)	1,59	4.143,54
P25092	1.524,000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x25 mm ² (Cu) (p.o.)	2,61	3.977,64
P25137	462,000 m	Conductor Cu desnudo 35 mm ² (p.o.)	2,42	1.118,04
P25143	44,000 m	Conductor Al RV 0,6/1 1x95 mm ² (p.o.)	1,90	83,60
P25144	1.404,000 m	Conductor Al RV 0,6/1 1x120 mm ² (p.o.)	2,00	2.808,00
P25147	3.060,000 m	Conductor Al RV 0,6/1 1x240 mm ² (p.o.)	5,94	18.176,40
P25157	32,000 ud	Arqueta prefabricada, 80x80x80 cm, con tapa fundición (p.o.)	140,40	4.492,80
P25158	22,000 ud	Pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu (p.o.)	13,73	302,06
P25162	120,000 m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm (Normal) (p.o.)	0,34	40,80
P25164	248,000 m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 90 mm	0,68	168,64
P25166	257,000 m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 160 mm (Normal)	1,80	462,60
P25168	510,000 m	Tubo de PE, diámetro nominal 250 mm (Normal) (p.o.)	5,70	2.907,00
RW01900	64,000 m	JUNTA DE SELLADO	1,36	87,04
TA00200	353,923 h	AYUDANTE ESPECIALISTA	22,36	7.913,71
TO00100	254,416 h	OF. 1ª ALBAÑILERÍA	19,85	5.050,16
TO01600	593,523 h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	23,17	13.751,92
TO02100	1.136,346 h	Oficial 1ª	23,17	26.329,14
TO02200	38,116 h	Oficial 2ª	19,35	737,54
TP00100	720,031 h	PEÓN ESPECIAL	22,01	15.847,88
TP00100C	6,144 h	PEÓN ESPECIAL	18,90	116,12
UU01500	2.396,000 m2	MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN	2,25	5.391,00
UU02000	958,400 m	POSTE METÁLICO DIAM. 50 mm GALVANIZADO	3,95	3.785,68
WW00300	511,200 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	281,16
WW00400	2.090,305 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	689,80

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES



INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AER00100		m3	TRANSPORTE INTERIOR MECANICO DE RESIDUOS MIXTOS A 100 M TRANSPORTE INTERIOR MECÁNICO DE RESIDUOS MIXTOS A 100 M.			
ME00400	0,017	h	RETROEXCAVADORA	52,09	0,89	
MK00300	0,110	h	CARRETILLA MECÁNICA BASCULANTE 1 m3	5,44	0,60	
TP00100	0,100	h	PEÓN ESPECIAL	22,01	2,20	
TOTAL PARTIDA.....						3,69
ATC00100		h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP. CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESPECIAL.			
TO00100	1,000	h	OF. 1ª ALBAÑILERÍA	19,85	19,85	
TP00100	1,000	h	PEÓN ESPECIAL	22,01	22,01	
TOTAL PARTIDA.....						41,86
O01017		h	CUADRILLA A CUADRILLA FORMADA POR UN OFICIAL ESPECIALISTA, UN OFICIAL DE OFICIOS Y 1/2 PEÓN.			
O01004	1,000	h	Oficial especialista	22,96	22,96	
O01005	1,000	h	Oficial de oficios	20,80	20,80	
O01009	0,500	h	Peón	20,27	10,14	
TOTAL PARTIDA.....						53,90
O01018		h	CUADRILLA B CUADRILLA FORMADA POR UN OFICIAL ESPECIALISTA Y UN PEÓN.			
O01004	1,000	h	Oficial especialista	22,96	22,96	
O01009	1,000	h	Peón	20,27	20,27	
TOTAL PARTIDA.....						43,23
O01035		h	CUADRILLA DE COLOCACIÓN DE TUBERÍAS CUADRILLA FORMADA POR UN OFICIAL ESPECIALISTA Y DOS OFICIALES DE OFICIOS.			
O01004	1,000	h	Oficial especialista	22,96	22,96	
O01005	2,000	h	Oficial de oficios	20,80	41,60	
TOTAL PARTIDA.....						64,56

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02ADD00002	m3		EXC. DESMONTE TIERRAS CONSIST. MEDIA, TRANSP. A TERRAPLÉN EXCAVACIÓN, EN DESMONTE, DE TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO TRANSPORTE A TERRAPLÉN. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.			
ME00300	0,024	h	PALA CARGADORA	35,54	0,85	
TOTAL PARTIDA.....						0,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
02ADD00009	m3		EXC. DESMONTE ROCA BLANDA EXCAVACIÓN, EN DESMONTE, DE ROCA BLANDA, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.			
ME00500	0,120	h	RETROEXCAVADORA CON MARTILLO	91,99	11,04	
TOTAL PARTIDA.....						11,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS						
02ATT00001	m3		TERRAPLÉN CON TIERRAS EN TONGADAS DE 20 CM TERRAPLEN CON TIERRAS, COMPRENDIENDO: EXTENDIDO EN TONGADAS DE 20 CM Y COMPACTADO CON MEDIOS MECÁNICOS AL 95% PROCTOR NORMAL. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL COMPACTADO.			
GW00100	0,300	m3	AGUA POTABLE	1,16	0,35	
MK00200	0,005	h	CAMIÓN CISTERNA	45,12	0,23	
MN00100	0,012	h	MOTONIVELADORA	67,17	0,81	
MR00400	0,012	h	RULO VIBRATORIO	34,64	0,42	
TOTAL PARTIDA.....						1,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS						
02PMM00002	m3		EXC. POZOS TIERRA C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MAX. 4 M EXCAVACIÓN, EN POZOS, DE TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 4 M, INCLUSO EXTRACCIÓN A LOS BORDES Y PERFILEADO DE FONDOS Y LATERALES. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.			
TP00100	0,120	h	PEÓN ESPECIAL	22,01	2,64	
ME00400	0,130	h	RETROEXCAVADORA	52,09	6,77	
TOTAL PARTIDA.....						9,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
02TMM00022	m3		TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 KM CARGA M. MECÁNICOS TRANSPORTE DE TIERRAS REALIZADO EN CAMIÓN BASCULANTE A UNA DISTANCIA COMPRENDIDA ENTRE 5 Y 10 KM, INCLUSO CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS. MEDIDO EN PERFIL ESPONJADO.			
ME00300	0,020	h	PALA CARGADORA	35,54	0,71	
MK00100	0,150	h	CAMIÓN BASCULANTE	38,12	5,72	
TOTAL PARTIDA.....						6,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
03ACC00010	kg		ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT. ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 400 S EN ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN, INCLUSO CORTE, LABRADO, COLOCACIÓN Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO, SEPARADORES, Y PUESTA EN OBRA; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE. MEDIDO EN PESO NOMINAL.			
TO02100	0,020	h	Oficial 1ª	23,17	0,46	
WW00400	0,050	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	0,02	
P01045	0,005	kg	Alambre (p.o.)	1,96	0,01	
CA00220	1,080	kg	ACERO B 400 S	0,68	0,73	
TOTAL PARTIDA.....						1,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03HAZ00002	m3		HORMIGÓN HA-25/P/40/IIA EN ZAPATAS Y ENCEPADOS HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/40/IIA, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, EN ZAPATAS Y ENCEPADOS, SUMINISTRADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE LIMPIEZA DE FONDOS, VIBRADO Y CURADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE Y CTE. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.			
TO02200	0,050	h	Oficial 2ª	19,35	0,97	
TP00100	0,400	h	PEÓN ESPECIAL	22,01	8,80	
MV00100	0,130	h	VIBRADOR	1,51	0,20	
CH03000	1,050	m3	HORMIGÓN HA-25/B/40/IIa, SUMINISTRADO	57,43	60,30	
TOTAL PARTIDA.....						70,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

03HMM00002	m3		HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I EN CIMIENTOS HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, EN CIMIENTOS, SUMINISTRADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE VIBRADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE Y CTE. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.			
TP00100	0,450	h	PEÓN ESPECIAL	22,01	9,90	
CH04120	1,080	m3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I, SUMINISTRADO	54,45	58,81	
MV00100	0,130	h	VIBRADOR	1,51	0,20	
TOTAL PARTIDA.....						68,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

03HRZ80000	m3		HORM. ARM. HA-25/P/40/IIA B400S EN ZAPATAS Y ENCEPADOS V/MAN. HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/IIA, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, EN ZAPATAS Y ENCEPADOS, SUMINISTRADO Y PUESTA EN OBRA, VERTIDO MANUAL, ARMADURA DE ACERO B 400 S CON UNA CUANTÍA DE 40 KG/M3, INCLUSO FERRALLADO, SEPARADORES, VIBRADO Y CURADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE Y CTE. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.			
03ACC00010	40,000	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT.	1,22	48,80	
03HAZ00002	1,000	m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS	70,27	70,27	
TOTAL PARTIDA.....						119,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

05AFF80010	kg		PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR ACERO EN PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR , EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VARIOS, INCLUSO CORTE, ELABORACIÓN, MONTAJE Y P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN MEDIANTE PLETINAS L EN ACERO GALVANIZADO Y TORNILLERÍA EN ACERO INOX A2, CONSTRUIDO SEGÚN EUROCODIGO. MEDIDO EN PESO NOMINAL.			
TA00200	0,030	h	AYUDANTE ESPECIALISTA	22,36	0,67	
TO01600	0,030	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	23,17	0,70	
CA80120	1,100	kg	ACERO PERFIL TUBULAR LAMINADO FRIO S 275 JR	1,65	1,82	
WW00400	0,130	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,33	0,04	
TOTAL PARTIDA.....						3,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

11APA00126	m2		PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (> 3 M2) PUERTA DE HOJAS ABATIBLES EJECUTADA CON PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO DE ACERO GALVANIZADO, DE ESPESOR MÍNIMO 0,8 MM TIPO IV (> 3 M2), INCLUSO JUNQUILLOS, CANTONERAS, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE NEOPRENO, VIERTEAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA; CONSTRUIDA SEGÚN CTE. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO.			
TP00100	0,100	h	PEÓN ESPECIAL	22,01	2,20	
KA01600	1,000	m2	PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO (T-IV)	16,10	16,10	
RW01900	2,000	m	JUNTA DE SELLADO	1,36	2,72	
WW00300	1,000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
TOTAL PARTIDA.....						21,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11SWW00051	m2		CERRAMIENTO METÁLICO CON PERFILES TUBULARES GALV. CERRAMIENTO METÁLICO REALIZADO CON PERFILES TUBULARES GALVANIZADOS DE 50 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, CERRAMIENTO DE VANOS CON MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN, POSTES SEPARADOS 3 M TIRANTES, GARRAS Y P.P. DE CIMENTACIÓN Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.			
ATC00100	0,100	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	41,86	4,19	
TO01600	0,100	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	23,17	2,32	
TP00100	0,100	h	PEÓN ESPECIAL	22,01	2,20	
CH04020	0,054	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	3,06	
UU01500	1,000	m2	MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN	2,25	2,25	
UU02000	0,400	m	POSTE METÁLICO DIAM. 50 mm GALVANIZADO	3,95	1,58	
WW00300	0,200	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,11	
TOTAL PARTIDA.....						15,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

17RRR00220	m3		RETIRADA DE RESIDUOS MIXTOS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 KM RETIRADA DE RESIDUOS MIXTOS EN OBRA DE NUEVA PLANTA A PLANTA DE VALORIZACIÓN SITUADA A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 15 KM, FORMADA POR: TRANSPORTE INTERIOR, CARGA, TRANSPORTE A PLANTA, DESCARGA Y CANON DE GESTIÓN. MEDIDO EL VOLUMEN ESPONJADO.			
AER00100	1,000	m3	TRANSPORTE INTERIOR MECANICO DE RESIDUOS MIXTOS A 100 m	3,69	3,69	
ER00100	1,000	m3	CANON GESTION DE RESIDUOS MIXTOS	13,44	13,44	
ME00300	0,020	h	PALA CARGADORA	35,54	0,71	
MK00100	0,300	h	CAMIÓN BASCULANTE	38,12	11,44	
TOTAL PARTIDA.....						29,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

A01003	m²		EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA TUBERÍAS, TERRENO COMPACTO EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJA PARA TUBERÍAS, CON RETROEXCAVADORA, EN TERRENO COMPACTO, MEDIDO SOBRE PERFIL.			
TP00100	0,035	h	PEÓN ESPECIAL	22,01	0,77	
ME00400	0,035	h	RETROEXCAVADORA	52,09	1,82	
TOTAL PARTIDA.....						2,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

A01019	m3		RELLENO, COMPACTADO MECÁNICO ZANJAS, RELLENO Y COMPACTADO CON MEDIOS MECÁNICOS DE ZANJAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LAS PROPIAS EXCAVACIONES SELECCIONADO MEDIANTE CAZO CRIBADOR.			
TP00100	0,100	h	PEÓN ESPECIAL	22,01	2,20	
M02041	0,050	h	Cazo cribador para retroexcavadora	1,03	0,05	
ME00300	0,015	h	PALA CARGADORA	35,54	0,53	
ME00400	0,050	h	RETROEXCAVADORA	52,09	2,60	
TOTAL PARTIDA.....						5,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

A03001	kg		PIEZA ESPECIAL CALDERERÍA CHAPA ACERO, Ø<= 250 MM PIEZA ESPECIAL DE CALDERERÍA DE CHAPA DE ACERO GRANALLADA, REVESTIDA INTERIORMENTE CON PINTURA EPOXI Y EXTERIORMENTE CON PINTURA EPOXI O SIMILAR, CON ESPESOR MÍNIMO DE 200 MICRAS, PARA DIÁMETRO MENOR O IGUAL A 250 MM, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA, EN TERRENOS DE ADECUADA CAPACIDAD PORTANTE, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN, TERRAPLÉN NI EXTENDIDO DE TIERRAS.			
O01035	0,028	h	Cuadrilla de colocación de tuberías	64,56	1,81	
P12001	1,000	kg	Pieza especial calderería chapa Ø<250 mm (p.o.)	2,96	2,96	
M01020	0,006	h	Camión volquete grúa 101/130 CV	32,55	0,20	
TOTAL PARTIDA.....						4,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A10004		ud	VÁLVULA COMPUERTA, Ø 200 MM, 1,6 MPA, INSTALADA VÁLVULA DE COMPUERTA DE DIÁMETRO 200 MM, PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 1,6 MPA, CON LENTEJA DE ASIENTO ELÁSTICO, CUERPO, TAPA Y COMPUERTA DE FUNDICIÓN DÚCTIL GGG-50, EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420 COMPRIMIDO EN FRÍO, REVESTIMIENTO DE PINTURA EPOXI CON ESPESOR MÍNIMO DE 150 MICRAS, COMPUERTA GUIADA VULCANIZADA CON CAUCHO EPDM Y CON TUERCA FIJA, CON JUNTAS TÓRICAS LUBRICADAS, TORNILLERÍA TRATADA CONTRA CORROSIÓN (CINCADA), EMBRIDADA, CON VOLANTE Y TORNILLERÍA INCLUIDOS, INSTALADA.			
O01018	0,800	h	Cuadrilla B	43,23	34,58	
P15004	1,000	ud	Válvula compuerta ø 200 mm 1,6 MPa (p.o.)	184,00	184,00	
TOTAL PARTIDA.....						218,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
A10046		ud	CARRETE DESMONTAJE FUNDICIÓN, Ø 200 MM, INSTALADO CARRETE DE DESMONTAJE DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON BRIDAS, DE 200 MM DE DIÁMETRO, 1,6 MPA, REVESTIMIENTO DE EPOXI-POLIÉSTER, CON TORNILLERÍA BICROMATADA, INSTALADO.			
O01017	1,300	h	Cuadrilla A	53,90	70,07	
P15042	1,000	ud	Carrete desmontaje fundición ø 200 mm (p.o.)	144,00	144,00	
M01020	0,450	h	Camión volquete grúa 101/130 CV	32,55	14,65	
TOTAL PARTIDA.....						228,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						
A11006		ud	EMISOR DE PULSOS, INSTALADO EMISOR DE PULSOS TIPO REED PARA CONTADOR, INSTALADO.			
O01004	0,400	h	Oficial especialista	22,96	9,18	
P22006	1,000	ud	Emisor de pulsos tipo Reed para contador (p.o.)	24,66	24,66	
TOTAL PARTIDA.....						33,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
A11007		ud	VENTOSA TRIFUNCIONAL, Ø 50 MM, 1,6 MPA, INSTALADA VENTOSA TRIFUNCIONAL DE PASO TOTAL DIÁMETRO 50 MM, CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, FLOTADOR DE ACERO INOXIDABLE, REVESTIMIENTO DE PINTURA EPOXY, EMBRIDADA O RANURADA, PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 1,6 MPA, INCLUSO BOBINA Y VÁLVULA DE CORTE, COLOCADA.			
O01004	0,900	h	Oficial especialista	22,96	20,66	
P22007	1,000	ud	Ventosa trifuncional ø 50 mm 1,6 MPa (p.o.)	215,84	215,84	
TOTAL PARTIDA.....						236,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
E02069		ud	ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,80X0,80X0,80 M, INSTALADA ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE DIMENSIONES EXTERIORES 0,80X0,80X0,80 M CON TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO, SOBRE ENCACHADO DE PIEDRA, SOLERA DE HORMIGÓN PERFORADA PARA DRENAJE. TOTALMENTE TERMINADA.			
ATC00100	0,463	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1º Y PEÓN ESP.	41,86	19,38	
P25157	1,000	ud	Arqueta prefabricada, 80x80x80 cm, con tapa fundición (p.o.)	140,40	140,40	
M01025	0,250	h	Camión volquete grúa 191/240 CV	32,62	8,16	
I14001	0,064	m³	Hormigón no estructural 15N/mm², ári.rod.40,"in situ", D<= 3 km	103,79	6,64	
I02019	0,640	m³	Excavación y acopio tierra excavada, terreno duro	0,83	0,53	
I10031	0,640	m³	Extendido tierras hasta 10 m	0,14	0,09	
I02027	0,064	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km	1,07	0,07	
AG00100	0,064	m3	GRAVA	10,31	0,66	
TOTAL PARTIDA.....						175,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02090	m		LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X95 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE ALUMINIO UNE 21123 (RV 0,6/1 KV) 1X95 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.			
TO02100	0,099	h	Oficial 1ª	23,17	2,29	
P25143	1,000	m	Conductor Al RV 0,6/1 1x95 mm² (p.o.)	1,90	1,90	
TOTAL PARTIDA.....						4,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
E02091	m		LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X120 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE ALUMINIO UNE 21123 (RV 0,6/1 KV) 1X120 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.			
TO02100	0,119	h	Oficial 1ª	23,17	2,76	
P25144	1,000	m	Conductor Al RV 0,6/1 1x120 mm² (p.o.)	2,00	2,00	
TOTAL PARTIDA.....						4,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
E02094	m		LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X240 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE ALUMINIO UNE 21123 (RV 0,6/1 KV) 1X240 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.			
TO02100	0,161	h	Oficial 1ª	23,17	3,73	
P25147	1,000	m	Conductor Al RV 0,6/1 1x240 mm² (p.o.)	5,94	5,94	
TOTAL PARTIDA.....						9,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
E02100	m		LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X16 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE UNE 21123 (RV-F 0,6/1 KV) 1X16 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.			
TO02100	0,043	h	Oficial 1ª	23,17	1,00	
P25091	1,000	m	Cable RV-K 0,6/1 1x16 mm² (Cu) (p.o.)	1,59	1,59	
TOTAL PARTIDA.....						2,59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
E02101	m		LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X25 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE UNE 21123 (RV-F 0,6/1 KV) 1X25 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.			
TO02100	0,051	h	Oficial 1ª	23,17	1,18	
P25092	1,000	m	Cable RV-K 0,6/1 1x25 mm² (Cu) (p.o.)	2,61	2,61	
TOTAL PARTIDA.....						3,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
E02218	ud		TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA DE ACERO COBRIZADO 2 M DE LONGITUD Y 14,3 MM DE DIÁMETRO, 20 M CABLE DE COBRE DE 35 MM², UNIDO MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA.			
TO02100	1,100	h	Oficial 1ª	23,17	25,49	
TO02200	1,100	h	Oficial 2ª	19,35	21,29	
P25158	1,000	ud	Pica de toma de tierra 200/14,3 Fe+Cu (p.o.)	13,73	13,73	
P25137	21,000	m	Conductor Cu desnudo 35 mm² (p.o.)	2,42	50,82	
TOTAL PARTIDA.....						111,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02222	m		TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 63 MM ENTERRADO (NORMAL), CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 63 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N, RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24, INCLUYENDO P/P DE GUÍA INTERIOR PARA EL PASO DE CABLES, MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, TOTALMENTE INSTALADO.			
O01004	0,052	h	Oficial especialista	22,96	1,19	
P25162	1,000	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 63 mm (Normal) (p.o.)	0,34	0,34	
TOTAL PARTIDA.....						1,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

E02224	m		TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 90 MM CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 90 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, INCLUIDO SUMINISTRO DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN ELÉCTRICA CONFORME A LA NORMATIVA UNE 1-115-85 TOTALMENTE INSTALADO			
TO02100	0,069	h	Oficial 1ª	23,17	1,60	
P25164	1,000	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 90 mm	0,68	0,68	
TOTAL PARTIDA.....						2,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

E02227	m		TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 160 MM CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 160 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, INCLUIDO SUMINISTRO DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN ELÉCTRICA CONFORME A LA NORMATIVA UNE 1-115-85 TOTALMENTE INSTALADO			
TO02100	0,072	h	Oficial 1ª	23,17	1,67	
P25166	1,000	m	Tubo flexible de PE, diámetro nominal 160 mm (Normal)	1,80	1,80	
TOTAL PARTIDA.....						3,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E02228	m		TUBO RÍGIDO DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 250 MM ENTERRADO (NORMAL), I CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO RÍGIDO, SUMINISTRADO EN BARRA, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 250 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, TOTALMENTE INSTALADO			
O01004	0,092	h	Oficial especialista	22,96	2,11	
P25168	1,000	m	Tubo de PE, diámetro nominal 250 mm (Normal) (p.o.)	5,70	5,70	
TOTAL PARTIDA.....						7,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

I02019	m³		EXCAVACIÓN Y ACOPIO TIERRA EXCAVADA, TERRENO DURO EXCAVACIÓN Y ACOPIO A PIE DE MÁQUINA DE LAS TIERRAS EXCAVADAS, PERFILANDO LOS TALUDES CON LA PERFECCIÓN QUE PUEDA OBTENERSE CON LA MÁQUINA, SIN REFINO DE LOS MISMOS. EN TERRENO DURO (TIPO SALAGÓN). VOLUMEN DEL TERRENO MEDIDO EN ESTADO NATURAL.			
ME00400	0,016	h	RETROEXCAVADORA	52,09	0,83	
TOTAL PARTIDA.....						0,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I04008	m ²		DESBROCE Y LIMPIEZA ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, D<= 20 M DESBROCE Y DESPEJE DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA, CON UN ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, INCLUIDAS LAS EXCAVACIONES Y EL TRANSPORTE DE LA CAPA VEGETAL HASTA FUERA DEL ÁREA DE OCUPACIÓN DE LA OBRA, A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE DE 20 M.			
MN00100	0,012	h	MOTONIVELADORA	67,17	0,81	
TOTAL PARTIDA.....						0,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS						
I04010	m ²		PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O RASANTE PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O DE LA RASANTE DEL CAMINO.			
TP00100	0,001	h	PEÓN ESPECIAL	22,01	0,02	
MN00100	0,001	h	MOTONIVELADORA	67,17	0,07	
TOTAL PARTIDA.....						0,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS						
I06015	m ³		CONSTRUCCIÓN CAPA GRANULAR, MATERIAL 25 MM, 98% PM, E<= 20 CM, D CONSTRUCCIÓN DE CAPA GRANULAR DE ESPESOR MENOR O IGUAL A 20 CM, CON MATERIAL SELECCIONADO DE 25 MM, INCLUYENDO MEZCLA, EXTENDIDO, PERFILADO, RIEGO A HUMEDAD ÓPTIMA Y COMPACTACIÓN DE LAS CAPAS HASTA UNA DENSIDAD DEL 98% DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO, SIN INCLUIR EL COSTE DE LA OBTENCIÓN, CLASIFICACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DEL MATERIAL, CON DISTANCIA MÁXIMA DEL AGUA DE 3 KM			
MN00100	0,030	h	MOTONIVELADORA	67,17	2,02	
MR00400	0,028	h	RULO VIBRATORIO	34,64	0,97	
TOTAL PARTIDA.....						2,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
I06021	m ³		ZAHORRA 0/20 OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO ZAHORRA CON ÁRIDO DE TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE 20 MM OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO. (NO INCLUYE REMOCIÓN TERRENO TRÁNSITO Y ROCA, NI CANON DE EXTRACCIÓN). VOLUMEN DEL TERRENO SUELTO MEDIDO SOBRE CAMIÓN O EN MONTÓN.			
O01009	0,005	h	Peón	20,27	0,10	
M01058	0,013	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68,20	0,89	
M01053	0,013	h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	51,15	0,66	
M02010	0,013	h	Cribadora aridos cantera vibrante 100 t/h, tolva	75,11	0,98	
M04019	0,013	h	Grupo electrógeno 31/70 CV, sin mano de obra	4,40	0,06	
TOTAL PARTIDA.....						2,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
I10031	m ³		EXTENDIDO TIERRAS HASTA 10 M EXTENDIDO DE TIERRAS, PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN Y LIMPIEZA DE CAUCES Y DESAGÜES, HASTA UNA DISTANCIA DE 10 M, DEJANDO EL TERRENO PERFILADO EN BASTO Y CON LA PERFECCIÓN POSIBLE A REALIZAR CON LÁMINA ACOPLADA AL TRACTOR ORUGA. MEDIDO EN TERRENO SUELTO.			
M01038	0,003	h	Tractor orugas 151/170 CV	48,09	0,14	
TOTAL PARTIDA.....						0,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS



INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I14001		m²	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL 15N/MM², ÁRI. ROD. 40, "IN SITU", D<= 3 KM HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 15 N/MM² DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA, CON ÁRIDO RODADO DE 40 MM DE TAMAÑO MÁXIMO Y DISTANCIA MÁXIMA DE LA ARENA Y GRAVA DE 3 KM. ELABORADO "IN SITU", INCLUIDA PUESTA EN OBRA			
TP00100C	3,000	h	PEÓN ESPECIAL	18,90	56,70	
P01006	0,290	t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	105,14	30,49	
I02027	1,236	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km	1,07	1,32	
MA80000	0,500	h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 l	2,75	1,38	
MV00100	0,100	h	VIBRADOR	1,51	0,15	
GW00100	0,160	m³	AGUA POTABLE	1,16	0,19	
AA00200	0,412	m³	ARENA FINA	12,27	5,06	
AG00100	0,824	m³	GRAVA	10,31	8,50	

TOTAL PARTIDA..... 103,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

APÉNDICE 1. Justificación mediante ofertas de cada uno de los precios de mercado que no figuran en las tarifas estipuladas en la orden.

Selección de los presupuestos de ejecución material de las ofertas de mercado que aparecen en el proyecto.

Código	UD	Resumen	Oferta 1	Oferta 2	Oferta 3	Proyecto
5001	Ud	Grupo motobomba sumergible de turbina vertical 68Kw	31.080,00	32.200,00	33.125,00	31.080,00
ARQUETA01	u	Arqueta válvulas	521,00	492,00	550,00	492,00
BOMBAC2	ud	Contador tipo Woltmann, ø 200 mm, instalado	419,33	451,23	435,12	419,33
BOMBAC3	ud	Válvula antirretorno ø 200 mm, instalado	342,23	351,78	340,33	340,33
COM002	ud	Rotura y reposición de firmes asfálticos	504,00	590,10	650,00	504,00
CUADRO1B	ud	armario exterior CC	480,25	450,00	591,00	450,00
CUADRO2	ud	armario proteccion y mando	530	562,12	540,00	530,00
CUADRO3	ud	armario de inversor-variador	1000	918,25	912,95	912,95
CUADRO4	ud	armario de telecontrol (bus de control)	712,95	918,25	820,00	712,95
D45DA150	Ud	C. M. P. PARA 210A C.C. ext	1.742,58	1.651,10	1.687,25	1.651,10
D45DA150C	Ud	C. M. P. PARA 260A C.C.ext	2.285,25	2.190,00	2.210,32	2.190,00
D45DA150D	Ud	C. M. P. PARA 150A C.C.ext	954,21	879,00	965,00	879,00
D45DB190A	Ud	C. M. P. PARA 210A	1.842,30	1.801,40	1.920,71	1.801,40
D45DB190C	Ud	C. M. P. PARA 260A	1.405,21	2.386,05	1.587,29	2.386,05
D45DB190D	Ud	C. M. P. PARA 150A	1.123,12	1.020,00	1.050,87	1.020,00
D45FA100	Ud	EQUIPO DE MEDIDA PRODUCCIÓN ENERGÍA CC	266,53	312,92	280,14	266,53
D45FB100	Ud	EQUIPO DE MEDIDA CONSUMO ENERGÍA TRIFÁSICO	550,61	680,32	590,12	550,61
D45GA100	Ud	BUS DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN	3.319,46	3.500,00	3.301,48	3.301,48
E01001A	ML	soporte panel solar para seguidor bifila E-O	108,19	96,00	110,00	96,00
E04007B	UD	Módulo solar fotovoltaico de 660 Wp	245,00	232,00	239,74	232,00
EO1002A	UD	equipo motor de Seguidor bifila	119,29	997,31	1.010,32	997,31
FOTO01001	ud	Inversor trifásico de potencia nominal de entrada/salida 100 KW	6.850,00	6.620,00	6.516,71	6.516,71
FOTO01001B	ud	Inversor trifásico de potencia nominal de entrada/salida 80 KW	5.187,00	4.905,68	4.816,71	4.816,71
FOTO01001C	ud	Inversor trifásico de potencia nominal de entrada/salida 150 KW	8.120,74	7.900,60	7.816,71	7.816,71
FOTO01001D	ud	Inversor trifásico de potencia nominal de entrada/salida 90 KW	5.054,69	5.020,78	5.016,71	5.016,71
FOTO01002	ud	Variador de frecuencia 15Kw	780,45	750,98	716,73	716,73
FOTO01002B	ud	Variador de frecuencia 45Kw	1.247,87	1.150,00	1.116,71	1.116,71
FOTO01002C	ud	Variador de frecuencia 80Kw	2.598,68	2.600,00	2.516,71	2.516,71
FOTO01002D	ud	Variador de frecuencia 90Kw	4.679,13	4.600,00	4.516,71	4.516,71
ZZ11	ud	Regulador medidor de control dinamico de inyección (antivertido)	1.798,24	1.734,73	2.036,00	1.734,73

ANEJO N° 11:
PLAN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ANEJO Nº 11:
PLAN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ACTIVIDAD	N cap.	Meses								COSTES
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Equipos de generación de energía.	1.									357.930,03 €
Mejora o ampliación de equipos de generación de energía ya implantados	2.									- €
Acumuladores de energía.	3.									- €
Reguladores, inversores y conmutadores.	4.									27.818,64 €
Sistemas de protección.	5.									- €
Sistemas de control.	6.									16.057,72 €
Instalación eléctrica.	7.									76.999,97 €
Instrumentos de medición de la producción energética y de consumo	8.									10.207,48 €
Equipos de bombeo.	9.									46.063,57 €
Motores.	9.1.									36.080,00 €
Otras instalaciones de los equipos de bombeo.	9.2.									9.983,57 €
Centro de transformación.	10.									- €
Mejora de la infraestructura de riego.	11.									- €
Otras instalaciones.	12.									- €
Otros conceptos de obra.	13.									8.607,25 €
Seguridad y salud.	13.1.									5.931,25 €
Gestión de residuos.	13.2.									500,00 €
Control de calidad.	13.3.									2.176,00 €
Otros (Gestión medioambiental, reposición de servicios afectado, etc.)	13.4.									- €
TOTAL EJECUCION MATERIAL MES		72.661,91	72.661,91	100.088,57	100.088,57	109.539,13	34.681,52	34.681,52	19.281,53	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADO		72.661,91	145.323,82	245.412,40	345.500,97	455.040,10	489.721,62	524.403,13	543.684,66	
TOTAL EJEC. POR CONTRATA MES		105.505,10	105.505,10	145.328,61	145.328,61	159.050,81	50.357,57	50.357,57	27.996,77	
TOTAL EJEC. POR CONTRATA ACUMULADO		105.505,10	211.010,19	356.338,80	501.667,41	660.718,22	711.075,79	761.433,35	789.430,13	

ANEJO N° 12:

ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ESTUDIO ECONÓMICO	2
2.1. PAGO DE INVERSIÓN	2
3. EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD FINANCIERA	9
4. CONCLUSIONES	11

ANEJO N° 12:

ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

1. INTRODUCCIÓN

Los proyectos de inversión, sea cual sea su naturaleza, quedan caracterizados en su vertiente económica por tres apartados básicos: el pago de inversión, la vida del proyecto y los flujos de caja generados por el proyecto a lo largo de su vida. Así mismo, los criterios que usualmente se utilizan para evaluar la rentabilidad financiera de una inversión son el valor actual neto (VAN), la relación beneficio/inversión, el plazo de recuperación y la tasa interna de rendimiento (TIR).

En este anejo se caracteriza la inversión desde el punto de vista económico y se evalúa la rentabilidad financiera del proyecto sobre la base de unos supuestos generales comunes. Todos los datos están referidos a una ha. El estudio se realiza para el caso del olivar ya que este cultivo representará prácticamente la totalidad de la superficie a modernizar mediante la nueva distribución de riego.

2. ESTUDIO ECONÓMICO

2.1. PAGO DE INVERSIÓN

El pago de inversión corresponde a las inversiones contenidas en el proyecto y definidas por su presupuesto, así como el resto de costes de redacción y dirección de obra del proyecto y el asesoramiento. El pago de inversión queda por tanto reducido a una sola cifra que por simplificación de los cálculos será efectiva en el año inicial para conseguir la puesta a punto del proyecto.

Costes de inversión (€/ha)

Concepto	Costes (€)
Inversión PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	975,59
TOTAL sin ayudas	975,59
Ayudas Consejería de Agricultura (80%)	-585,35
TOTAL con ayudas	390,24

Por otra parte, hay que tener en cuenta la renovación potencial de instalaciones debido al desgaste mecánico, obsolescencia o envejecimiento técnico. Así se originan cobros extraordinarios en concepto de valor residual del inmovilizado y pagos extraordinarios en concepto de renovación del mismo. Teniendo en cuenta la vida del proyecto dichos ingresos no serán tenidos en cuenta.

Análisis del mantenimiento de los generadores fotovoltaicos

En general el coste de mantenimiento de cualquier generador fotovoltaico frente a otros tipos de instalaciones es mínimo, ya que no requiere de sustitución de piezas por desgaste, rozamiento etc. de partes móviles, eliminación de líquidos, filtros, etc. tan periódicamente como el caso de equipos de generación por combustión.

Las mayores labores son las de limpieza, inspección o sustitución de algún componente averiado. Ello supone un coste bajo por Kw generado estimado entorno a un 3% del total invertido, distribuido de forma homogénea a lo largo de la vida útil de la instalación 20 años, 1.224,00€ /año o 3,05€/wh generado al año.

2.2. VIDA DEL PROYECTO

como ya se ha indicado de 20 años, los correspondientes a la vida útil media comercial de las placas fotovoltaicas del tipo elegido, elemento de mayor duración y más significativo en porcentaje del pago de inversión.

2.3. FLUJOS DE CAJA

A lo largo de la vida útil de la inversión se generan dos corrientes de signo opuesto, la corriente de cobros y la corriente de pagos. El flujo de caja de un año dado es la diferencia entre el cobro y el pago de dicho año.

Los costes de explotación se referirán a los que pueden verse modificados desde la situación actual a la futura, ya que el resto permanecerán sensiblemente invariables. Por simplificación, los costes se referirán a 1ha.

Costes de explotación en la situación actual:

Costes de explotación situación actual (€/ha)	
Concepto	Costes de explotación (€)
Coste energético	235,14
Coste de mantenimiento elementos afectados por la actuación	0,00
TOTAL	235,14

Costes de explotación en la situación futura:

Costes de explotación situación futura (€/ha)	
Concepto	Costes de explotación (€)
Coste energético	89,32
Coste de mantenimiento elementos afectados por la	2,38

actuación	
TOTAL	91,70

El ahorro energético supone una reducción de costes o un flujo de caja positivo respecto a la situación actual.

Para la cuantificación de los cobros, debido a las mejoras en la eficiencia del riego, manteniendo el resto de factores invariables, que los ingresos en la situación futura serán iguales con respecto a la situación actual.

Ingresos situación actual:

Ingresos situación actual (€/ha)			
Concepto	Rendimiento (kg/ha)	Precio	Cobros
Olivar	6875	0,56	3.850
Total			3.850

Ingresos situación futura:

Ingresos situación futura (€/ha)			
Concepto	Rendimiento (kg/ha)	Precio	Cobros
Olivar	6.875	0,56	3.850
Total			3.850

Con estos supuestos, los flujos de caja ordinarios durante la vida útil del proyecto serán la diferencia entre los cobros y los pagos.

El ingreso diferencial entre la situación actual y futura es de: 0 €/ha

El Gasto diferencial entre la situación actual y futura es de: - 143,44 €/ha, ya que los gastos en la situación futura serán inferiores

Flujo de caja:

La diferencia entre ingresos y gastos anuales de la explotación: 143.44 €/ha

Finalmente se expresa la estructura de los flujos de caja en dos situaciones:

Sin ayudas

ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DE CAJA (€/ha)						
AÑO	Cobros ordinarios	Cobros extraordinarios	Pagos ordinarios	Pagos extraordinarios	Flujos de caja	Pago de inversión
0						975,59
1	0,00		- 143,44		143,44	
2	0,00		- 143,44		143,44	
3	0,00		- 143,44		143,44	
4	0,00		- 143,44		143,44	
5	0,00		- 143,44		143,44	
6	0,00		- 143,44		143,44	

ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DE CAJA (€/ha)						
AÑO	Cobros ordinarios	Cobros extraordinarios	Pagos ordinarios	Pagos extraordinarios	Flujos de caja	Pago de inversión
7	0,00		- 143,44		143,44	
8	0,00		- 143,44		143,44	
9	0,00		- 143,44		143,44	
10	0,00		- 143,44		143,44	
11	0,00		- 143,44		143,44	
12	0,00		- 143,44		143,44	
13	0,00		- 143,44		143,44	
14	0,00		- 143,44		143,44	
15	0,00		- 143,44		143,44	
16	0,00		- 143,44		143,44	
17	0,00		- 143,44		143,44	
18	0,00		- 143,44		143,44	
19	0,00		- 143,44		143,44	
20	0,00		- 143,44		143,44	

Con ayudas

ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DE CAJA (€/ha)						
AÑO	Cobros ordinarios	Cobros extraordinarios	Pagos ordinarios	Pagos extraordinarios	Flujos de caja	Pago de inversión
0						390,24
1	0,00		- 143,44		143,44	
2	0,00		- 143,44		143,44	
3	0,00		- 143,44		143,44	
4	0,00		- 143,44		143,44	
5	0,00		- 143,44		143,44	
6	0,00		- 143,44		143,44	
7	0,00		- 143,44		143,44	
8	0,00		- 143,44		143,44	
9	0,00		- 143,44		143,44	
10	0,00		- 143,44		143,44	
11	0,00		- 143,44		143,44	
12	0,00		- 143,44		143,44	
13	0,00		- 143,44		143,44	
14	0,00		- 143,44		143,44	
15	0,00		- 143,44		143,44	

ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DE CAJA (€/ha)						
AÑO	Cobros ordinarios	Cobros extraordinarios	Pagos ordinarios	Pagos extraordinarios	Flujos de caja	Pago de inversión
16	0,00		- 143,44		143,44	
17	0,00		- 143,44		143,44	
18	0,00		- 143,44		143,44	
19	0,00		- 143,44		143,44	
20	0,00		- 143,44		143,44	

3. EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD FINANCIERA

Para el estudio financiero se ha supuesto un tipo de interés, es decir, un precio del dinero según mercado de capitales, del 5%.

El análisis de sensibilidad se ha enfocado planteando 4 situaciones de inflación debido a la incertidumbre a la que está sometido este parámetro. En el primer caso se ha considerado que las expectativas inflacionistas actúan más fuertemente por el lado de los pagos que por el lado de los cobros. En el segundo supuesto, los efectos inflacionarios se van a hacer sentir de una manera análoga en los pagos y en los cobros. Finalmente, los dos últimos supuestos consideran un aumento inflacionista mayor en los cobros que en los pagos. Pequeñas inversiones en estudios de mercado y marketing, así como la obtención de productos con valor añadido debido a denominaciones de calidad (p.e. de origen, de agricultura ecológica, implantación de Normas ISO, etc.) producirían mayores expectativas inflacionistas por el lado de los cobros, traduciéndose en un claro aumento de la rentabilidad.

Los diferentes índices que miden la rentabilidad de la inversión analizada se han estudiado en dos escenarios, el caso más desfavorable (sin ayudas) y el más favorable (con ayudas), siendo los resultados los siguientes:

Sin ayudas

ÍNDICES DE RENTABILIDAD FINANCIERA				
Nombre del índice	Tipo de inflación			
	-2	0	2	4
Valor actual neto VAN (€)	544	812	1158	1612
Relación beneficio/inversión (%)	55,8	83,2	118,7	165,3
Tasa interna de rendimiento TIR (%)	11.6	13.6	15.6	17.6
Plazo de recuperación (años)	10	9	8	8

Con ayudas

ÍNDICES DE RENTABILIDAD FINANCIERA				
Nombre del índice	Tipo de inflación			
	-2	0	2	4
Valor actual neto VAN (€)	1.129	1.397	1.743	2.198
Relación beneficio/inversión (%)	289,4	358,1	446,8	563,3
Tasa interna de rendimiento TIR (%)	34,7	36,7	38,7	40,7
Plazo de recuperación (años)	4	3	3	3

4. CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas con el análisis de rentabilidad financiera efectuado al proyecto pueden sintetizarse de la siguiente manera:

- a) Para la gama de tipos de interés elegido, o lo que es lo mismo, para la gama de tasas de incidencia de la inflación sobre los valores monetarios de los flujos de caja con los que se ha trabajado, el proyecto es viable, pues en todos los casos analizados el VAN de la inversión resulta positivo.
- b) La ganancia neta de la inversión referente al momento presente oscila entre 544 € y 2.198 €, según que la tasa de inflación valga -2 o 4, respectivamente, si el proyecto se financia con un préstamo al 5%.
- c) La relación beneficio/inversión oscila entre 55.8 y 563,3. Es decir, por cada euro invertido en el proyecto se le obtiene una rentabilidad relativa máxima de 5,56 euros y mínima de 0,55 euros.
- d) Ya que la TIR oscila entre el 11,6 y 40,7 %, es posible realizar el proyecto con un préstamo al 5% quedando todavía una importante rentabilidad adicional en todos los casos.
- e) El plazo de recuperación de la inversión es de 10 a 3 años según los tipos de inflación estudiados y el tipo de financiación sin o con ayudas.

Por todo lo expuesto queda justificada la viabilidad del proyecto desde el punto de vista económico y financiero.

ANEJO N° 13:

AHORRO ENERGÉTICO

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL. ESQUEMA FUNCIONAL	2
1.1 DATOS GENERALES DE LA COMUNIDAD DE REGANTES	2
1.2.- INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DE RIEGO	5
1.3.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA EXISTENTE	11
1.4.- EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA	12
1.6.- FUNCIONAMIENTO Y MANEJO DE LAS INSTALACIONES	16
2.- CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES.....	18
3.- ACTUACIONES PROYECTADAS PARA DISMINUIR LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA.....	20
3.1.- INSTALACIONES DE AUTOPRODUCCIÓN	20
3.2.- INSTALACIONES DE AHORRO ENERGÉTICO	27
4.- CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES PREVISTA TRAS LAS ACTUACIONES PROYECTADAS.....	34
5.- BALANCE DEL AHORRO ENERGÉTICO: COMPARATIVO CONSUMOS PREACTUACIÓN-POSTACTUACIÓN.....	35
6.- PLAN DEL CONTROL DE AHORRO ENERGÉTICO DURANTE LOS 5 AÑOS POSTERIORES A LA ACTUACIÓN	38
6.1. PLAN DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE DATOS	38
6.2. PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	38

ANEJO Nº 13:

AHORRO ENERGÉTICO

1.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL. ESQUEMA FUNCIONAL

Descripción pormenorizada según los apartados siguientes de la situación de la Comunidad de Regantes respecto a sus instalaciones hidráulicas y eléctricas, su funcionamiento y manejo antes de la actuación.

1.1 DATOS GENERALES DE LA COMUNIDAD DE REGANTES

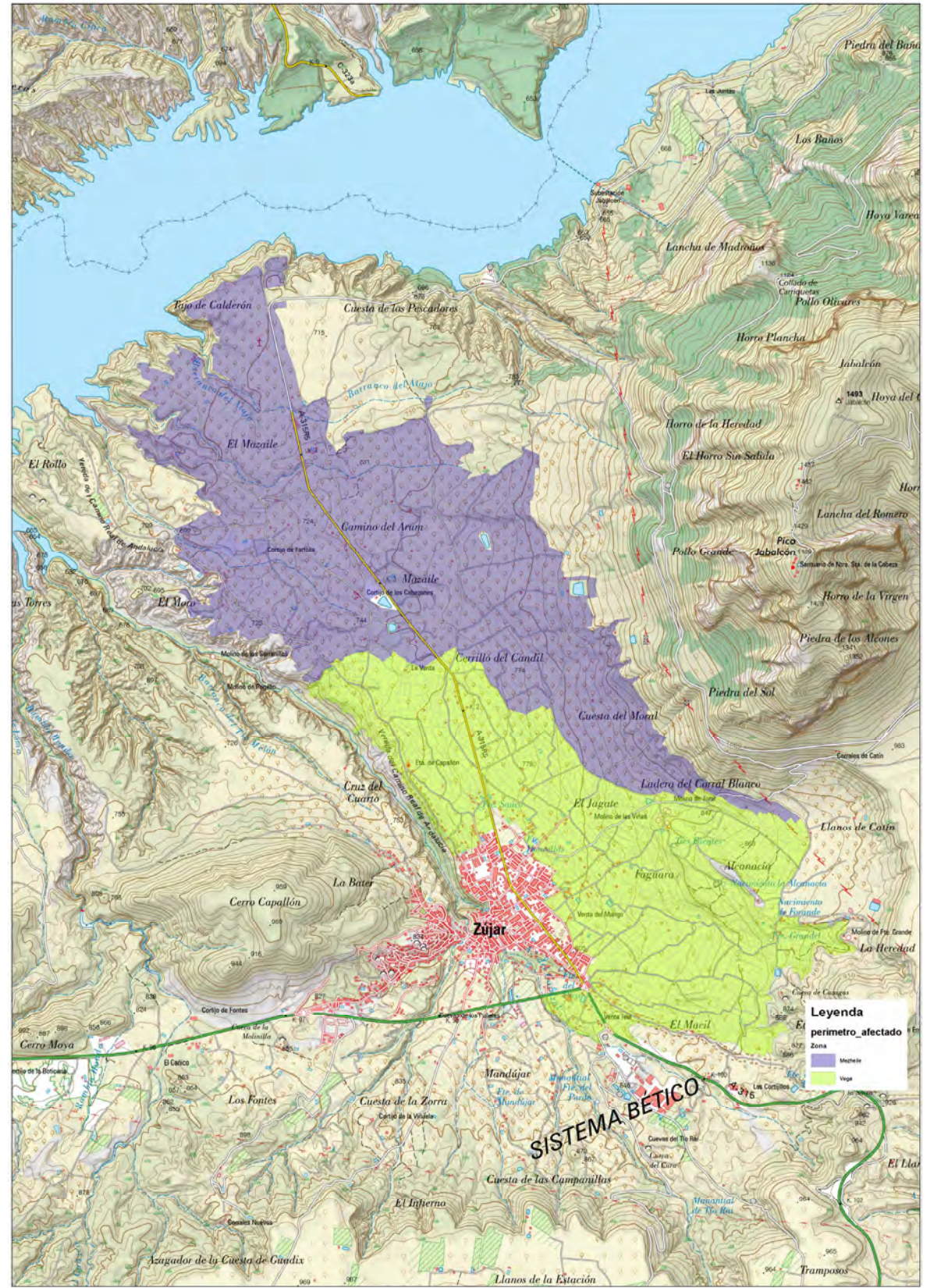
Descripción de las características generales de la Comunidad de Regantes:

- Límites: En los planos adjuntos proyecto se representa gráficamente el emplazamiento y los límites de la comunidad de regantes.
- Localización dentro del territorio: la comunidad de regantes se emplaza íntegramente en el T.M. de Zújar (Granada)
- Cuenca hidrográfica: Cuenca del Guadalquivir
- Superficie regable (ha): 879,22 ha
- Superficie regada (ha): 879,22 ha
- Número total de comuneros: 1.200
- Número total de parcelas: 3.287
- Tamaño medio de las explotaciones: 0,27 ha
- Antigüedad de las instalaciones de riego: Zona vega 8: años; zona Mezheile: 13 años.

Datos generales del suministro hídrico tales como:

- Volumen de agua otorgado en el título concesional ($\text{m}^3/\text{año}$): 2.461.290,45 m^3/ha
- Volumen de agua suministrada al regadío ($\text{m}^3/\text{año}$): 2.000.000 m^3/ha
- Volumen de agua suministrada para otros usos ($\text{m}^3/\text{año}$): 0,00 m^3

Plano en planta a escala adecuada que permite identificar en el territorio la Comunidad de Regantes, así como de la superficie regable.



1.2.- INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DE RIEGO

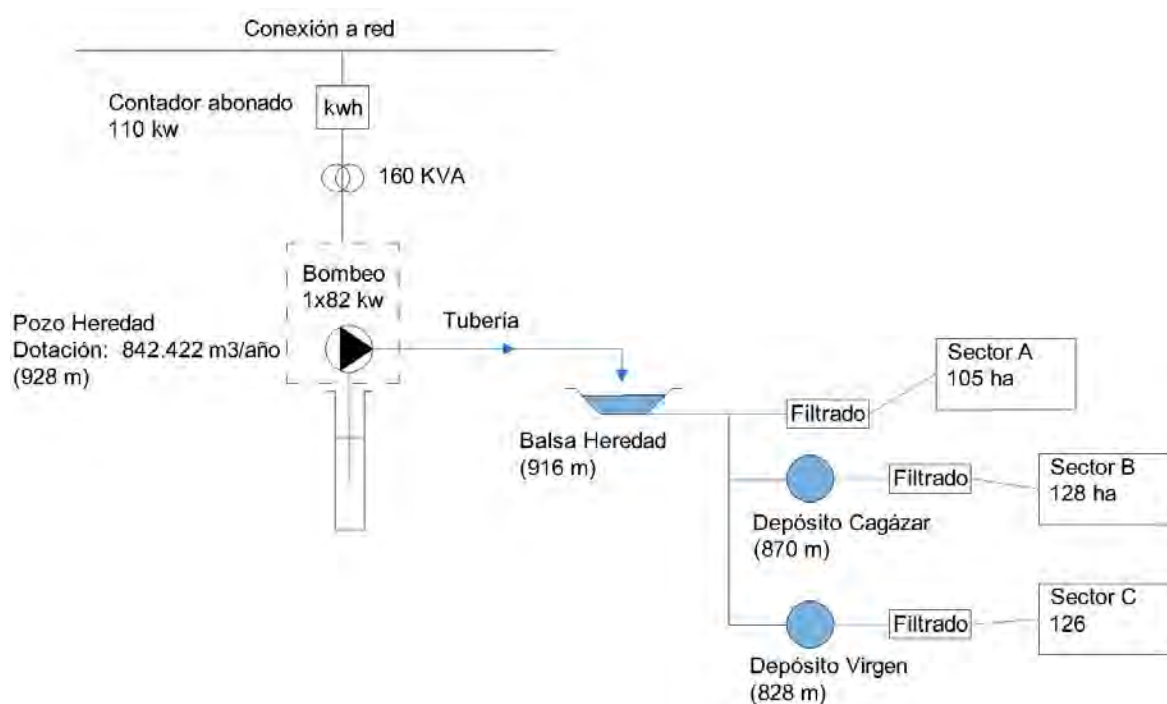
Con objeto de facilitar la comprensión de su funcionamiento en conjunto, se representa a continuación, esquema funcional de la totalidad de la infraestructura de riego mediante croquis, en el que se muestran las redes principales, que interconectan los puntos de suministro con los embalses, bombeos y zona regable, indicando el sentido de circulación del agua, así como las cotas de los distintos puntos singulares.

Zona no afectada por la actuación:

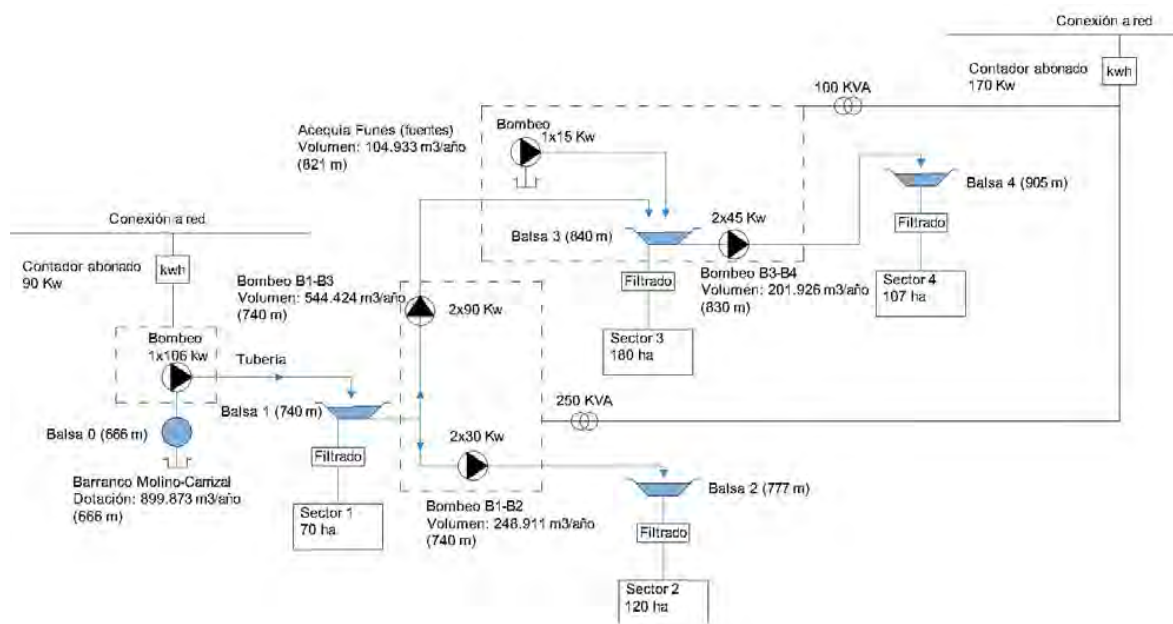


Zona afectada por la actuación:

ZONA DE VEGA



ZONA MEZHEILE:



Coordenadas de los puntos de abastecimiento:

Nº DE CAPTACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	Coord. X UTM (ETRS89) HUSO 30	Coord. Y UTM (ETRS89) HUSO 30	COTA	POL.	PAR.
1	Granada	Zújar	515.807	4.154.877	885 m	5	193
2	Granada	Zújar	515.784	4.154.829	880 m	5	193
3	Granada	Zújar	515.444	4.155.099	862 m	5	467
4	Granada	Zújar	515.204	4.155.195	853 m	5	534
5	Granada	Zújar	514.752	4.155.019	813 m	5	1043
6	Granada	Zújar	513.906	4.155.549	770 m	9	375
7	Granada	Zújar	514.572	4.155.329	802 m	4	9014
8	Granada	Zújar	516.443	4.154.542	929 m	5	410
9	Granada	Zújar	512.381	4.156.476	670 m	9	1078
10	Granada	Zújar	514.385	4.153.837	821 m	8	9014
11	Granada	Zújar	514.396	4.154.525	800 m	8	47
12	Granada	Zújar	513.685	4.154.049	821 m	8	447
13	Granada	Zújar	513.558	4.154.002	826 m	8	398
14	Granada	Zújar	513.674	4.154.608	783 m	8	231

Nº DE CAPTACIÓN	TIPO	POTENCIA DE LA BOMBA (C.V.)	PROFUNDIDAD DEL POZO (m)	DIÁMETRO DE LA CAPTACIÓN (mm)
8	Sondeo	145	110	500
9	Manantial	150	-	-

Las captaciones de 1 a 8 se trata de fuentes en su mayoría secas donde se concentran y aprovecha en la acequia de Funes, donde se bombean 104.933 m³ hasta la Balsa 3 en la zona del Mezheile.

La captación 8 es el pozo de la Heredad de donde se abastece la zona de la Vega. La captación 9 es el manantial del Barranco Molino o del Carrizal, desde

donde se bombea el agua acumulada en la Balsa 0 hasta la Balsa 1, abasteciendo a la zona del Mezheile.

El resto de fuentes, desde la 10 a la 14 son utilizadas para el riego a manta de la zona no modernizada, que no se verá afectada por la actuación.

A continuación, se indican los volúmenes otorgados en cada una de las captaciones, si bien la realidad de las fuentes en las captaciones 1 a 8 es que durante los últimos años están muy mermadas debido a la situación de sequía.

USOS AGUA	DESTINO DEL	VOLUMEN MÁXIMO ANUAL (m ³)	VOLUMEN MÁXIMO MENSUAL (m ³)	CAUDAL CONTÍNUO (l/s)	CAPTACIONES
Agropecuarios - Regadíos (Olivar)		880.216,5	330.081,19	88,02	1-9*
Agropecuarios - Regadíos (Hortícolas)		1.306.234,2	489.837,83	130,62	1-9*
Agropecuarios - Regadíos (Hortícolas)		274.839,75	103.064,91	27,48	10-14
Total		2.461.290,45	922.983,93	246,13	14

*Máximo volumen a extraer de captación 8 (sondeo) 842.422 m³/año, máximo de captación 9 (Barranco del Molino) 899.873 m³/año, captaciones 1 a 7 máximo 444.156 m³/año.

En cuanto a la relación de depósitos, conforme al título concesional, las características son las siguientes:

BALSA 0)

- Emplazamiento (UTM – ETRS89): X: 512359 Y: 4156476
- Balsa metálica cilíndrica semienterrada, situada en zona de policía de la margen derecha Arroyo Carrizal.
- Capacidad útil: 850 m³
- Altura: 2,51 m
- Diámetro: 20,76 m
- Dispondrá de una toma de fondo para su vaciado

BALSA 1)

- Emplazamiento (UTM – ETRS89): X: 513244 Y: 4156895
- Área superior máxima del vaso (m^2) 3.935,16
- Área superior útil del vaso hasta resguardo (m^2) 3.684,76
- Área inferior del vaso (m^2) 2.398,61
- Perímetro superior máximo del vaso (m) 253,54
- Perímetro superior útil del vaso hasta resguardo (m) 247,26
- Perímetro inferior del vaso (m) 212,17
- Área ocupada por el embalse (m^2) 4.724,08
- Perímetro ocupado por el embalse (m) 270,29
- Ancho de coronación (m) 3

- Berma en talud de terraplén (m) carece
- Altura máxima del vaso (m) 3,30
- Resguardo (m) 0,50
- Altura de aliviadero (m) 0,50
- Altura útil máxima (m) 2,80
- Altura máxima del talud exterior (m) 3,91
- Talud interior, aguas arriba (H):(V) 2:1
- Talud exterior, aguas abajo (H):(V) 3:2
- Volumen embalsado útil (m^3) 8.516,72
- Volumen hasta aliviadero (m^3) 8.516,72

BALSA 2)

- Emplazamiento (UTM – ETRS89): X: 513902 Y: 4157300
- Balsa de materiales sueltos
- Área superior máxima del vaso (m^2) 3.203,58
- Área superior útil del vaso hasta resguardo (m^2) 2.941,41
- Área inferior del vaso (m^2) 1.865,41
- Perímetro superior máximo del vaso (m) 241,79
- Perímetro superior útil del vaso hasta resguardo (m) 234,88
- Perímetro inferior del vaso (m) 204,73
- Área ocupada por el embalse (m^2) 4.093,95
- Perímetro ocupado por el embalse (m) 264,14
- Ancho de coronación (m) 3,50
- Berma en talud de terraplén (m) carece
- Altura máxima del vaso (m) 3,05
- Resguardo (m) 0,50
- Altura de aliviadero (m) 0,50
- Altura útil máxima (m) 2,55
- Altura máxima del talud exterior (m) 2
- Talud interior, aguas arriba (H):(V) 2:1
- Talud exterior, aguas abajo (H):(V) 3:2
- Volumen embalsado útil (m^3) 6.128,70
- Volumen hasta aliviadero (m^3) 6.128,70

BALSA 3)

- Emplazamiento (UTM – ETRS89): X: 514505 Y: 4156983
- Balsa de materiales sueltos
- Área superior máxima del vaso (m^2) 5.362,63
- Área superior útil del vaso hasta resguardo (m^2) 5.018,98
- Área inferior del vaso (m^2) 2.001,64

- Perímetro superior máximo del vaso (m) 277,56
- Perímetro superior útil del vaso hasta resguardo (m) 271,23
- Perímetro inferior del vaso (m) 180,07
- Área ocupada por el embalse (m^2) 6.975,14
- Perímetro ocupado por el embalse (m) 226,28
- Ancho de coronación (m) 3,50
- Berma en talud de terraplén (m) carece
- Altura máxima del vaso (m) 7,18
- Resguardo (m) 0,50
- Altura de aliviadero (m) 0,50
- Altura útil máxima (m) 6,68
- Altura máxima del talud exterior (m) 11,67
- Talud interior, aguas arriba (H):(V) 2:1
- Talud exterior, aguas abajo (H):(V) 3:2
- Volumen embalsado útil (m^3) 24.255,10
- Volumen hasta aliviadero (m^3) 24.255,10
- Clasificada en la categoría C por Resolución de fecha 9 de enero de 2013.

BALSA 4)

- Emplazamiento (UTM – ETRS89): X: 514857 Y: 4156653
- Balsa de materiales sueltos
- Área superior máxima del vaso (m^2) 1716,51
- Área superior útil del vaso hasta resguardo (m^2) 1535,27
- Área inferior del vaso (m^2) 351,00
- Perímetro superior máximo del vaso (m) 156,46
- Perímetro superior útil del vaso hasta resguardo (m) 147,83
- Perímetro inferior del vaso (m) 74,73
- Área ocupada por el embalse (m^2) 4152,00
- Perímetro ocupado por el embalse (m) 250,00
- Ancho de coronación (m) 3,50
- Berma en talud de terraplén (m) carece
- Altura máxima del vaso (m) 5,65
- Resguardo (m) 0,50
- Altura de aliviadero (m) 0,50
- Altura útil máxima (m) 5,15
- Altura máxima del talud exterior (m) 8,76
- Talud interior, aguas arriba (H):(V) 2:1
- Talud exterior, aguas abajo (H):(V) 3:2
- Volumen embalsado útil (m^3) 4857,15
- Volumen hasta aliviadero (m^3) 4857,15

- Clasificada en la categoría C por Resolución de fecha 9 de enero de 2013.

BALSA LA HEREDAD

- Ubicación de la balsa: T.M. de Zújar, provincia de Granada
- Situación de la balsa: UTM (ETRS89) X= 516.410 e Y= 4.154.887 HUSO 30
- Tipología de la balsa: Balsa de materiales sueltos.
- Impermeabilización: lámina de polietileno de alta densidad.
- Cota de coronación: 916,14 m.s.n.m.
- Altura máxima de dique: 9,44 m
- Cota de fondo: 908,94 m.s.n.m.
- Altura máx. lámina de aguas: 7,5 m
- Longitud de coronación 248 m de dique de cierre.
- Ancho de coronación: 4 m
- Taludes: Interior 3H/2V, exterior 3H/2V
- Aliviadero: sin determinar en coronación.
- Desagüe de fondo: sin determinar.
- Resguardo: 0,5 m
- Volumen de agua considerado: 21.035 m^3 .
- Superficie lámina agua: 4.096 m^2 .
- Clasificada en la categoría B por Resolución de fecha 15 de junio de 2016.

En cuanto a las estaciones de bombeo, ya han sido descritas. En referencia a las estaciones de filtrado, existen siete, todas ellas de anillas y con contralavado automático por lo que no necesitan bombeo.

El sistema de riego para la zona afectada es mediante riego localizado, siendo la zona no afectada mediante riego por gravedad. La presión de diseño de los hidrantes se basa en la gravedad a partir de las balsas, por lo que es variable, no hay un sistema de bombeo o impulsión para las redes de riego, solo hasta las balsas, desde donde parten las redes de distribución de hidrantes.

1.3.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA EXISTENTE

En este apartado se procede la descripción de la instalación eléctrica desde la instalación de autoproducción de energía eléctrica hasta los distintos equipos de impulsión.

En el caso de la impulsión de la Heredad, se cuenta con un transformador de alta tensión conectado a la red de distribución, las características de la infraestructura eléctrica para esta impulsión se describen a continuación:

- Identificación punto de conexión CUPS: ES0031105198829001DT
- Potencia de transformador: 160Kva
- Equipo de impulsión: 82Kw
- Cuadro de protección y mando con equipo variador de frecuencia

Para la impulsión del barranco del molinillo o el Carrizal, igualmente se dispone de un centro de transformación aéreo y las siguientes infraestructuras eléctricas:

- Identificación punto de conexión CUPS: ES0031103304518001MG
- Potencia de transformador: 160Kva
- Equipo de impulsión: 106Kw

- Cuadro de protección y mando

Por último, en el caso de las impulsiones 1 y 3, se dispone de una red de alta tensión conectada a la red de distribución, que suministra electricidad a 2 centro de transformación en las proximidades de cada impulsión, y las siguientes infraestructuras eléctricas:

- Identificación punto de conexión CUPS: ES031105123801001NR
- Potencia de transformador balsa 1: 250Kva
- Potencia de transformador balsa 3: 100Kva
- Impulsión Balsa 1:
 - o Impulsión a balsa 2: 30Kw
 - o Impulsión a balsa 3: 90Kw
- Impulsión balsa 3(Jabalcón):
 - o Impulsión a balsa 4: 45Kw
 - o Impulsión acequia Funes:15Kw
- Cuadro de protección y mando tanto en balsa 1 y balsa 3

1.4.- EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

Este apartado se centra principalmente en los distintos equipos de bombeo, debido a que por tiempo de funcionamiento y potencia requerida son los demandantes de energía dentro de la red de riego de la Comunidad de Regantes.

La comunidad de regantes cuenta con 6 puntos de impulsión,

(Im01) impulsión la heredad:

- Clasificación según el tipo de bombeo: bombeo de pozos
- Ubicación dentro de la Comunidad de Regantes: parcela 410 del polígono 5

del T.M. de Zújar

- número de bombas que lo conforman: 1
- tipo de bomba: sumergida
- Caudal medio bombeado (l/s): 60-80 variador de frecuencia
- Volumen anual bombeado según concesión (m³): 842.422 m³
- Régimen de funcionamiento (especificando el procedimiento de puesta en marcha y parada de los grupos), Arranque manual y parada manual con variador de frecuencia
- horas de funcionamiento diarias: variable
- horas de funcionamiento anuales: variable
- frecuencia (Hz): 50
- voltaje (V): 400
- potencia del motor eléctrico (kW), 82
- factor de potencia (cos ϕ), 0,8

(Im02) impulsión carrizal:

- Clasificación según el tipo de bombeo: bomba superficie
- Ubicación dentro de la Comunidad de Regantes: parcela 1078 del polígono 9 del T.M. de Zújar
- número de bombas que lo conforman: 1
- tipo de bomba: horizontal
- Caudal medio bombeado (l/s): 50
- Volumen anual bombeado según concesión (m³): 899.873 m³
- Régimen de funcionamiento (especificando el procedimiento de puesta en marcha y parada de los grupos), Arranque manual y parada
- horas de funcionamiento diarias: variable
- horas de funcionamiento anuales: variable
- frecuencia (Hz): 50
- voltaje (V): 400
- potencia del motor eléctrico (kW), 106
- factor de potencia (cos ϕ), 0,8

(Im03) impulsión a balsa 2:

- Clasificación según el tipo de bombeo: bomba superficie
- Ubicación dentro de la Comunidad de Regantes: parcela 18 del polígono 9 del T.M. de Zújar
- número de bombas que lo conforman: 2
- tipo de bomba: horizontal
- Caudal medio bombeado (l/s): 28,61
- Volumen anual bombeado (m³): 248.911,92 m³
- Régimen de funcionamiento (especificando el procedimiento de puesta en marcha y parada de los grupos), Arranque manual y parada
- horas de funcionamiento diarias: variable
- horas de funcionamiento anuales: variable
- frecuencia (Hz): 50
- voltaje (V): 400
- potencia del motor eléctrico (kW), 30
- factor de potencia (cos ϕ), 0,8

(Im04) impulsión balsa 3:

- Clasificación según el tipo de bombeo: bomba superficie
- Ubicación dentro de la Comunidad de Regantes: parcela 18 del polígono 9 del T.M. de Zújar
- número de bombas que lo conforman: 2
- tipo de bomba: horizontal
- Caudal medio bombeado (l/s): 49,44
- Volumen anual bombeado (m³): 544.424,47 m³
- Régimen de funcionamiento (especificando el procedimiento de puesta en marcha y parada de los grupos), Arranque manual y parada
- horas de funcionamiento diarias: variable
- horas de funcionamiento anuales: variable
- frecuencia (Hz): 50
- voltaje (V): 400

- potencia del motor eléctrico (kW), 90
- factor de potencia ($\cos \varphi$), 0,8

(Im05) impulsión balsa 4:

- Clasificación según el tipo de bombeo: bomba superficie
- Ubicación dentro de la Comunidad de Regantes: parcela 467 del polígono 49 del T.M. de Zújar
- número de bombas que lo conforman: 2
- tipo de bomba: horizontal
- Caudal medio bombeado (l/s): 36,38
- Volumen anual bombeado (m³): 201.926,92 m³
- Régimen de funcionamiento (especificando el procedimiento de puesta en marcha y parada de los grupos), Arranque manual y parada
- horas de funcionamiento diarias: variable
- horas de funcionamiento anuales: variable
- frecuencia (Hz): 50
- voltaje (V): 400
- potencia del motor eléctrico (kW), 45
- factor de potencia ($\cos \varphi$), 0,8

(Im06) impulsión acequia Funes:

- Clasificación según el tipo de bombeo: superficie, bomba sumergida de achique
- Ubicación dentro de la Comunidad de Regantes: parcela 467 del polígono 49 del T.M. de Zújar
- número de bombas que lo conforman: 1
- tipo de bomba: bomba sumergida de achique
- Caudal medio bombeado (l/s): 30
- Volumen anual bombeado (m³): 104.933,18 m³
- Régimen de funcionamiento (especificando el procedimiento de puesta en marcha y parada de los grupos), Arranque manual y parada

- horas de funcionamiento diarias: variable
- horas de funcionamiento anuales: variable
- frecuencia (Hz): 50
- voltaje (V): 400
- potencia del motor eléctrico (kW), 15
- factor de potencia ($\cos \varphi$), 0,8

1.6.- FUNCIONAMIENTO Y MANEJO DE LAS INSTALACIONES

A continuación, se detalla el funcionamiento y manejo de las instalaciones de la Comunidad de Regantes siguiendo el recorrido del agua desde las captaciones hasta los puntos de consumo:

- El régimen de captación de agua de la Comunidad de Regantes: caudal, frecuencia, etc.
 - o Inicio de campaña 1 de enero a 31 de diciembre
 - o Caudales mensuales estimados según consumo por campaña años anteriores:
 - año 2020 caudales elevados/mes en m3

meses	Heredad	carrizal	imp 1-3	imp 1-2	imp 3-4	imp funes
enero	-	-	-	1.500,00	3.235,04	7.932,87
febrero	-	1.696,23	-	27,60	26,00	4.857,00
marzo	17.807,32	24.813,21	21.103,86	6.371,53	6.003,10	8.320,39
abril	7.215,12	26.505,66	22.669,28	6.844,15	6.448,39	8.432,28
mayo	32.859,02	55.105,66	49.676,10	14.997,85	14.130,61	9.985,87
junio	125.675,61	46.822,64	53.967,57	16.293,50	15.351,34	13.424,43
julio	98.843,41	46.822,64	63.161,59	19.069,30	17.966,62	12.755,81
agosto	115.930,24	62.124,53	42.995,66	12.980,94	12.230,33	14.534,74
septiembre	101.858,54	69.303,77	57.065,29	17.228,75	16.232,50	13.093,04
octubre	109.524,39	75.873,58	70.614,52	21.319,43	20.086,65	9.097,75
noviembre	37.834,15	30.384,91	30.314,30	9.152,28	8.623,05	954,10
diciembre	1.232,68	-	5.135,36	1.550,43	1.460,78	1.038,00
totales	648.780,49	439.452,83	416.703,53	127.335,76	121.794,41	104.426,29

- año 2021 caudales elevados/mes en m3

meses	Heredad	carrizal	imp 1-3	imp 1-2	imp 3-4	imp funes
enero	-	-	-	-	-	8.624,00
febrero	-	-	-	377,39	355,57	250,00
marzo	47.592,22	44.792,45	35.817,43	10.813,74	10.188,44	7.945,42
abril	59.472,78	85.058,49	66.922,60	20.204,79	19.036,46	8.066,86
mayo	82.191,67	97.477,36	70.346,25	21.238,44	20.010,34	9.753,10
junio	87.671,11	80.879,25	53.124,43	16.038,95	15.111,51	13.485,25
julio	124.425,00	92.783,02	57.746,76	17.434,49	16.426,35	13.844,93
agosto	145.078,89	94.645,28	55.432,93	16.735,92	15.768,17	14.690,37
septiembre	136.667,22	76.341,51	53.882,96	16.267,96	15.327,27	13.125,58
octubre	96.596,11	67.971,70	58.997,63	17.812,14	16.782,17	9.874,54
noviembre	24.764,44	28.088,68	29.013,79	8.759,64	8.253,11	1.035,57
diciembre	4.627,78	39,62	-	5.974,70	5.629,22	-
totales	809.087,22	668.077,36	481.284,79	151.658,16	142.888,60	100.695,63

▪ año 2022 caudales elevados/mes en m3

meses	Heredad	carrizal	imp 1-3	imp 1-2	imp 3-4	imp funes
enero	3.900,56	50,94	-	-	-	17.856,00
febrero	45.587,33	15.767,92	-	19.754,27	18.611,99	-
marzo	11.977,00	25.869,81	31.301,24	9.450,25	8.903,79	7.945,42
abril	5.680,39	52,83	5.127,95	1.548,19	1.458,67	8.066,86
mayo	46.092,11	36.650,94	34.149,24	10.310,10	9.713,92	9.753,10
junio	109.284,39	71.107,55	60.985,18	18.412,21	17.347,53	13.485,25
julio	149.181,50	66.588,68	60.155,93	18.161,85	17.111,65	13.844,93
agosto	152.043,00	65.943,40	53.594,31	16.180,81	15.245,16	14.690,37
septiembre	140.960,83	65.086,79	57.962,00	17.499,47	16.487,57	13.125,58
octubre	114.148,61	67.666,04	56.212,38	16.971,24	15.989,89	9.874,54
noviembre	50.281,11	56.026,42	49.142,17	14.836,65	13.978,73	1.035,57
diciembre	5.664,00	73,58	-	4.587,17	4.321,92	-
totales	834.800,83	470.884,91	408.630,40	147.712,22	139.170,83	109.677,63

- Horarios de funcionamiento óptimo: adaptable según necesidades de cada mes.
- Trasiego de agua desde los puntos de captación a los puntos de almacenamiento.
 - o A través de red directa
- Mezcla de aguas y justificación de las mismas, en su caso.
 - o No se realiza mezcla de aguas
- Organización del reparto de agua a los usuarios de riego.
 - o Por discriminación horaria y/o demanda
 - o Jornadas de riego y duración de los turnos en caso de que los hubiera. Según demanda.

- Gestión de las peticiones de riego a manta.
 - o No se contempla
- Facturación de agua a los regantes.
 - o Según consumo y cuota de gasto fija en función de la superficie.
- Cupos de agua.
 - o No se contempla

2.- CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES

Partiendo de las características técnicas y parámetros de funcionamiento de las instalaciones hidráulicas y eléctricas de la Comunidad de Regantes, así como el manejo de las mismas, se obtienen los datos que permiten conocer el consumo energético de la instalación antes de la actuación.

Compañía suministradora de energía eléctrica:

- Nombre de la compañía suministradora del servicio actualmente:
IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. CIF A-95758389
- Referencia de contrato: 794548568 (Heredad) 794547667 (carrizal)
794548106(Jabalcón balsa 1 y 3)
- Peaje de acceso a la red (ATR): 3.0TD baja tensión en el carrizal y en los otros dos contratos 6.3TD

Tabla resumen de consumo año (n-3) 2020 (Kw) conforme a relación de facturas recopiladas de un mínimo de tres campañas al año actual:

meses	Heredad	Carrizal	Jabalcón	imp 1-3	imp 1-2	imp 3-4	imp funes
enero	-	-	1.992,00	-	328,39	835,47	828,14
febrero	-	899,00	664,00	-	7,72	8,58	647,70
marzo	5.215,00	13.151,00	14.171,00	9.604,31	1.670,27	1.856,37	1.040,05
abril	2.113,00	14.048,00	15.159,00	10.316,73	1.794,17	1.994,07	1.054,03
mayo	9.623,00	29.206,00	32.157,00	22.607,45	3.931,63	4.369,69	1.248,23
junio	36.805,00	24.816,00	35.257,00	24.560,48	4.271,28	4.747,18	1.678,05
julio	28.947,00	24.816,00	40.894,00	28.744,66	4.998,94	5.555,92	1.594,48
agosto	33.951,00	32.926,00	28.569,00	19.567,20	3.402,90	3.782,06	1.816,84
septiembre	29.830,00	36.731,00	37.143,00	25.970,25	4.516,45	5.019,67	1.636,63
octubre	32.075,00	40.213,00	45.074,00	32.136,46	5.588,81	6.211,51	1.137,22
noviembre	11.080,00	16.104,00	18.981,00	13.795,95	2.399,23	2.666,56	119,26
diciembre	361,00	-	3.325,00	2.337,09	406,44	451,72	129,75
totales	190.000,00	232.910,00	273.386,00	189.640,56	33.316,23	37.498,81	12.930,39

Tabla de consumo año (n-2) 2021 (Kw)

meses	Heredad	carrizal	Jabalcón		imp 1-3	imp 1-2	imp 3-4	imp funes
enero	-	-	1.078,00		-	-	-	1.078,00
febrero	-	-	809,00		-	333,29	370,43	105,28
marzo	12.238,00	23.740,00	23.279,00		16.300,41	2.834,78	3.150,63	993,18
abril	15.293,00	45.081,00	42.648,00		30.456,28	5.296,61	5.886,76	1.008,36
mayo	21.135,00	51.663,00	44.989,00		32.014,37	5.567,57	6.187,91	1.219,14
junio	22.544,00	42.866,00	34.740,00		24.176,78	4.204,55	4.673,02	1.685,66
julio	31.995,00	49.175,00	37.661,00		26.280,38	4.570,38	5.079,62	1.730,62
agosto	37.306,00	50.162,00	36.327,00		25.227,37	4.387,26	4.876,08	1.836,30
septiembre	35.143,00	40.461,00	35.167,00		24.521,98	4.264,58	4.739,74	1.640,70
octubre	24.839,00	36.025,00	37.943,00		26.849,65	4.669,38	5.189,65	1.234,32
noviembre	6.368,00	14.887,00	18.182,00		13.204,09	2.296,30	2.552,16	129,45
diciembre	1.190,00	21,00	3.307,00		-	1.566,24	1.740,76	-
totales	208.051,00	354.081,00	316.130,00		219.031,31	39.990,96	44.446,75	12.660,98

Tabla de consumo año (n-1) 2022 (Kw)

meses	Heredad	carrizal	Jabalcón		imp 1-3	imp 1-2	imp 3-4	imp funes
enero	336,21	27,00	2.232,00		-	-	-	2.232,00
febrero	3.929,47	8.357,00	10.934,00		-	5.178,51	5.755,49	-
marzo	7.240,06	13.711,00	20.469,00		14.245,10	2.477,35	2.753,37	993,18
abril	6.579,13	28,00	4.199,00		2.333,72	405,85	451,07	1.008,36
mayo	14.927,19	19.425,00	22.467,00		15.541,22	2.702,75	3.003,89	1.219,14
junio	31.155,84	37.687,00	39.631,00		27.754,18	4.826,69	5.364,48	1.685,66
julio	34.887,58	35.292,00	39.160,00		27.376,79	4.761,06	5.291,54	1.730,62
agosto	38.866,22	34.950,00	35.183,00		24.390,62	4.241,74	4.714,35	1.836,30
septiembre	35.602,17	34.496,00	37.705,00		26.378,34	4.587,42	5.098,55	1.640,70
octubre	30.577,52	35.863,00	36.210,00		25.582,09	4.448,94	4.944,65	1.234,32
noviembre	10.732,72	29.694,00	30.706,00		22.364,46	3.889,37	4.322,72	129,45
diciembre	1.036,51	39,00	2.539,00		-	1.202,51	1.336,49	-
totales	215.870,64	249.569,00	281.435,00		185.966,51	38.722,18	43.036,61	13.709,70

Los consumos totales de energía obtenidos en la siguiente tabla se expresan en tonelada equivalente de petróleo (tep) y en kilovatio-hora (kWh) para su posterior gestión. A modo de ejemplo, se indican algunas de las conversiones más utilizadas:

Tipo energía	Unidad	Tonelada equivalente de petróleo
Eléctrica	1 MWh	0,086 tep
Gasóleo	1 m ³	0,872 tep
Fuelóleo	1 t	0,960 tep

Los datos obtenidos se recogen en las siguientes tablas por año:

Tabla de consumo año (n-3) 2020

tipo de energia	contrato de suministro	unidad	cantidad	coef Tep	Total Tep
Electricidad	Heredad	MwH	190,00	0,086	16,34
Electricidad	Carrizal	MwH	232,91	0,086	20,03
Electricidad	Jabalcón	MwH	273,39	0,086	23,51
	Total	MwH	696,30	0,086	59,88

tep: tonelada equivalente de petróleo

Tabla de consumo año (n-2) 2021

tipo de energia	contrato de suministro	unidad	cantidad	coef Tep	Total Tep
Electricidad	Heredad	MwH	208,05	0,086	17,89
Electricidad	Carrizal	MwH	354,08	0,086	30,45
Electricidad	Jabalcón	MwH	316,13	0,086	27,19
	Total	MwH	878,26	0,086	75,53

tep: tonelada equivalente de petróleo

Tabla de consumo año (n-1) 2022

tipo de energia	contrato de suministro	unidad	cantidad	coef Tep	Total Tep
Electricidad	Heredad	MwH	254,69	0,086	21,90
Electricidad	Carrizal	MwH	249,57	0,086	21,46
Electricidad	Jabalcón	MwH	281,44	0,086	24,20
	Total	MwH	785,69	0,086	67,57

tep: tonelada equivalente de petróleo

3.- ACTUACIONES PROYECTADAS PARA DISMINUIR LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA

3.1.- INSTALACIONES DE AUTOPRODUCCIÓN

Para alcanzar los objetivos planteados en el presente proyecto, y anteriormente expuestos, las obras que comprende pueden clasificarse en la instalación de los siguientes elementos:

Generador Fv la heredad:

- 198 Placas solares de 660w (130.68Kwp)

- soporte de placas tipo seguidor E-O con sistema de biela bifila
- 1 Inversor trifásico

Generador Fv el carrizal:

- 144 Placas solares de 660w (95,04Kwp)
- soporte de tipo fijo con 20° de inclinación orientado hacia el sur
- 1 Inversor trifásico

Generador Fv balsa 1:

- 252 Placas solares de 660w (166,32Kwp)
- soporte de tipo fijo con 20° de inclinación orientado hacia el sur
- 1 Inversor trifásico

Generador Fv balsa 3 (jabalcón):

- 120 Placas solares de 660w (79.20Kwp)
- soporte de tipo fijo con 20° de inclinación orientado hacia el sur
- 1 Inversor trifásico

En las cuatro impulsiones (heredad, carrizal, balsa 1 y balsa 3), además se instalarán los siguientes elementos:

- Sistemas de protección
- Sistemas de control y monitorización remota
- Instrumentos de medición de la producción energética y de consumo
- Sistema de medición dinámica de inyección (sistema antivertido a red de exceso de producción por baja demanda)

- Otras instalaciones necesarias como cableado entre componentes con sus canalizaciones enterradas y arquetas de paso y vallado de cerramiento con puerta de acceso a instalaciones.

Para los equipos de impulsión se parte de la hipótesis de máxima elevación alcanzando la dotación máxima en las captaciones que afectan a las instalaciones previstas, como son la captación de la heredad y la del molinillo (carrizal) esto generará una hipótesis de máxima demanda mensual de energía eléctrica por campaña que se refleja en las siguientes tablas:

campaña mes	n+1 Kwh/mes	Impulsión la Heredad m3 a elevar
enero	336,21	1.312,05
febrero	3.929,47	15.334,50
marzo	7.240,06	28.253,88
abril	6.579,13	25.674,65
mayo	14.927,19	58.252,45
junio	31.155,84	121.583,76
julio	34.887,58	136.146,67
agosto	38.866,22	151.673,07
septiembre	35.602,17	138.935,31
octubre	30.577,52	119.326,92
noviembre	10.732,72	41.883,80
diciembre	1.036,51	4.044,92
totales	215.870,64	842.422,00

campaña mes	n+1 Kwh/mes	Impulsión el Carrizal m3 a elevar
enero	11,03	32,45
febrero	3.808,71	11.202,10
marzo	18.199,27	53.527,26
abril	19.147,36	56.315,75
mayo	35.607,01	104.726,49
junio	38.613,65	113.569,56
julio	39.452,12	116.035,64
agosto	43.147,81	126.905,34
septiembre	41.834,24	123.041,87
octubre	42.639,84	125.411,30
noviembre	23.473,80	69.040,59

diciembre	21,99	64,66
totales	305.956,82	899.873,00

Impulsiones de jabalcón (balsa 1 y balsa 3) campaña n+1

mes	Kw imp 1-3	Kw imp 1-2	Kw imp 3-4	Kw imp funes
enero	-	229,38	500,20	1.433,87
febrero	-	3.082,72	2.936,74	212,79
marzo	16.729,09	4.073,07	3.880,19	1.008,80
abril	17.961,13	4.373,03	4.165,95	1.023,58
mayo	29.234,60	7.117,81	6.780,75	1.228,84
junio	31.871,43	7.759,80	7.392,34	1.683,12
julio	34.334,10	8.359,39	7.963,54	1.685,24
agosto	28.827,16	7.018,61	6.686,24	1.829,81
septiembre	32.029,40	7.798,26	7.428,98	1.639,34
octubre	35.236,75	8.579,16	8.172,90	1.201,95
noviembre	20.568,54	5.007,86	4.770,72	126,05
diciembre	973,79	1.852,20	1.764,49	43,25
totales	247.765,99	65.251,29	62.443,04	13.116,65

Elevación en m3 para la misma campaña

mes	elev imp 1-3	elev imp 1-2	elev imp 3-4	imp funes
enero	-	875,00	1.617,52	11.470,96
febrero	-	11.759,57	9.496,78	1.702,33
marzo	36.759,39	15.537,39	12.547,67	8.070,41
abril	39.466,60	16.681,66	13.471,76	8.188,67
mayo	64.238,16	27.152,06	21.927,43	9.830,69
junio	70.032,16	29.601,05	23.905,19	13.464,98
julio	75.443,45	31.888,29	25.752,31	13.481,89
agosto	63.342,87	26.773,64	21.621,83	14.638,50
septiembre	70.379,27	29.747,77	24.023,67	13.114,73
octubre	77.426,89	32.726,65	26.429,35	9.615,61
noviembre	45.195,94	19.103,33	15.427,45	1.008,41
diciembre	2.139,73	7.065,51	5.705,96	346,00
totales	544.424,47	248.911,92	201.926,92	104.933,18

En cuanto al dimensionado de los grupos fotovoltaicos, a continuación, se refleja los aspectos más importantes de dicho análisis.

El dimensionado del generador consiste en determinar la potencia pico del generador que es necesario instalar para satisfacer las necesidades de agua en este caso sobre el mes más desfavorable. En consecuencia, la energía eléctrica que tiene que suministrar el generador fotovoltaico será igual a la energía

hidráulica necesaria dividida por el rendimiento energético diario medio del generador.

Del cálculo llevado a cabo se obtiene una potencia pico total para los cuatro generadores de:

impulsión	Potencia modulo w	Nº total de módulos	módulos por string	nº string	potencia total adoptada
la heredad	660,00	198,00	18,00	11,00	130,68
el carrizal	660,00	144,00	18,00	8,00	95,04
balsa 1	660,00	252,00	18,00	14,00	166,32
balsa 3	660,00	120,00	15,00	8,00	79,20

Cada generador fotovoltaico contará con un inversor de corriente, del tipo híbrido para poder compaginar la corriente generada en el sistema fotovoltaico, con la que pueda necesitar de la red y de este modo poder disminuir el consumo de electricidad en la medida que cada generador fotovoltaico de valores intermedios a los necesarios para el funcionamiento óptimo de las bombas impulsoras.

Las placas fotovoltaicas en el caso del carrizal, balsa 1 y balsa 3, dado la orientación y morfología del terreno se orientarán totalmente hacia el sur con una inclinación óptima por el horizonte de 20° para los meses de verano.

En el caso de la heredad, se optará por un sistema de guiado E-O que permitirá optimizar la producción Fv diaria gracias a una mejor incidencia de la radiación solar sobre la superficie de los módulos.

Cada equipo generador, contará con un sistema de regulador-contador dinámico de control de inyección (sistema antivertido) de potencia para el autoconsumo con cumplimiento del criterio UNE 217001-IN y RD244/2019. Que permite regular la potencia obtenida mediante fuentes renovables utilizando la potencia real y aportar garantías lógicas para decidir la potencia que debe consumir de la red. El objetivo es limitar el consumo de la red de distribución de energía de la manera más eficiente. Posee controles independientes para cada

fase, totalmente compatible con los inversores proyectados, con Contador de energía a instalar en el punto de entrega de energía. Incluye transformadores de medida para su correcto funcionamiento. incluye instalación de las comunicaciones con el elemento regulador de energía.

Mediante la aplicación informática PVSYST, y la base de datos PVGIS para Europa se han obtenido los valores de generación de energía fotovoltaica a la salida del conversor para la localización pretendida para cada generador fotovoltaico proyectado, en las siguientes tablas queda reflejado el resumen de dicho análisis:

Siendo:

GlobEff: Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

WPumpFv: Volumen de agua bombeada por Fv

EArrMPP: Energía virtual del conjunto en MPP

W_Used: Agua extraída por el usuario

E_PMPAv: Energía disponible en la bomba

W_Miss: Agua faltante

E_PmpOp: Energía de funcionamiento de la bomba

ETkFull: Energía no utilizada (tanque lleno)

Impulsión la heredad:

	GlobEff	EArrMPP	E_PmpAv	E_PmpOp	ETkFull	WPumpFv	W_Used	W_Miss
	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh	m ³	m ³	m ³
Enero	98.3	11067	336	336	8880	1312	1312	0
Febrero	116.3	14049	3939	3939	8444	15334	15334	0
Marzo	184.8	21063	7240	7240	10885	28254	28254	0
Abril	225.1	26182	6579	6579	14932	25675	25675	0
Mayo	282.2	32270	14927	14927	12408	58252	58252	0
Junio	319.3	36500	29548	31156	0	115309	121584	6275
Julio	331.3	37163	31469	34888	0	122806	136147	13341
Agosto	285.2	31474	27783	38866	0	108421	151673	43252
Septiembre	211.1	24051	20512	35602	0	80047	138935	58888
Octubre	155.8	17424	16158	30578	0	63056	119327	56271
Noviembre	101.8	12144	9524	10733	0	37167	41884	4717
Diciembre	85.1	10098	1037	1037	7250	4045	4045	0
Año	2396.3	273484	169043	215871	62970	659678	842422	182744

Impulsión el carrizal:

	GlobEff	EArrMPP	E_PmpAv	E_PmpOp	ETkFull	WPumpFv	W_Used	W_Miss
	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh	m ³	m ³	m ³
Enero	109.9	10188	11	11	9624	32	32	0
Febrero	119.8	10985	3.809	3809	6496	11.202	11.202	0
Marzo	163.5	14709	13.333	18199	0	39.215	53.527	14.313
Abril	183.5	16344	14.738	19147	0	43.347	56.316	12.969
Mayo	209.9	18417	16.649	35607	0	48.968	104.726	55.759
Junio	224.1	19305	17.336	38614	0	50.988	113.570	62.581
Julio	237.8	20242	18.174	39452	0	53.453	116.036	62.583
Agosto	220.9	18887	17.110	43148	0	50.324	126.905	76.582
Septiembre	179.2	15611	14.210	41834	0	41.794	123.042	81.248
Octubre	150.2	13376	12.533	42640	0	36.862	125.411	88.550
Noviembre	111.4	10202	9.606	23474	0	28.253	69.041	40.788
Diciembre	101.2	9376	22	22	8831	65	65	0
Año	2011.3	177643	137531	305957	24951	404502	899873	495371

Impulsión balsa 1

	GlobEff	EArrMPP	E_PmpAv	E_PmpOp	ETkFull	WPumpFv	W_Used	W_Miss
	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh	m ³	m ³	m ³
Enero	109.3	16.739	229	229	16.510	875	875	0
Febrero	119.6	17.900	3.083	3.083	14.817	11.760	11.760	0
Marzo	163.0	23.237	20.802	20.802	2.435	52.297	52.297	0
Abril	182.9	25.683	22.334	22.334	3.349	56.148	56.148	0
Mayo	209.2	28.985	28.249	36.352	736	73.584	91.390	17.806
Junio	223.5	30.197	29.843	39.631	354	78.125	99.633	21.508
Julio	237.2	31.647	31.530	42.693	117	82.803	107.332	24.529
Agosto	220.4	29.860	28.832	35.846	1.028	74.704	90.117	15.412
Septiembre	178.7	24.754	24.754	39.828	0	65.268	100.127	34.859
Octubre	149.8	21.797	21.797	43.816	0	57.640	110.154	52.514
Noviembre	111.1	16.693	16.693	25.576	0	44.248	64.299	20.052
Diciembre	100.8	15.410	2.826	2.826	12.584	9.205	9.205	0
Año	2005.5	282.902	230.972	313.017	51.930	606.655	793.336	186.681

Impulsión balsa 3

	GlobEff	EArrMPP	E_PmpAv	E_PmpOp	ETkFull	WPumpFv	W_Used	W_Miss
	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh	m ³	m ³	m ³
Enero	109.2	7984	1.934	1.934	6.050	13.088	13.088	0
Febrero	119.6	9011	3.150	3.150	5.861	11.199	11.199	0
Marzo	163.3	12228	4.889	4.889	7.339	20.618	20.618	0
Abril	183.3	13606	5.190	5.190	8.416	21.660	21.660	0
Mayo	209.6	15333	8.010	8.010	7.323	31.758	31.758	0
Junio	223.9	16075	9.075	9.075	7.000	37.370	37.370	0
Julio	237.6	16857	9.649	9.649	7.208	39.234	39.234	0
Agosto	220.8	15728	8.516	8.516	7.212	36.260	36.260	0
Septiembre	179.1	12991	9.068	9.068	3.923	37.138	37.138	0
Octubre	149.9	11025	9.375	9.375	1.650	36.045	36.045	0
Noviembre	110.9	8210	4.897	4.897	3.313	16.436	16.436	0
Diciembre	100.4	7207	1.808	1.808	5.399	6.052	6.052	0
Año	2007.6	146254	75.560	75.560	70.694	306.860	306.860	0

Las instalaciones proyectadas contarán además con un bus de monitorización y control que permitirá un seguimiento más exhaustivo del proceso de generación pudiendo ajustar los parámetros de funcionamiento de manera automática, para evitar en la medida de lo posible el consumo de red, adecuando el rendimiento y la operatividad de cada grupo de presión.

3.2.- INSTALACIONES DE AHORRO ENERGÉTICO

Bombeo Balsa 0 a Balsa 1 (Carrizal)

En la actualidad, el bombeo que se realiza desde el barranco del Molino o el Carrizal desde la Balsa 0 a la Balsa 1 se encuentra obsoleto. Cuenta con una bomba de cámara partida que eleva un caudal de 50 l/s a una altura manométrica de 105 m. La potencia de la bomba es de 106 kw, muy lejos de la eficiencia energética exigible y con unos costes muy elevados en el caso de electrificación mediante energía fotovoltaica.

Se pretende su sustitución por otra bomba, esta vez sumergida, de 68 kw, por lo tanto, mucho más eficiente.

El ahorro energético por la sustitución de la bomba equivale al porcentaje de reducción de la potencia empleada. Considerando que la bomba actual demanda 96 kw según maxímetro y la proyectada 68 kw elevando el mismo caudal, el ahorro energético será del 29 %.

Dado que la media de consumo de los últimos 3 años ha sido de 278.853,33 kwh, el 29 % de ahorro será 80.867 kwh y año.

Además de la sustitución de la bomba, cabe indicar que se proyecta la instalación de un variador de frecuencia para dicha bomba. La instalación del variador supone una limitación a la gran demanda eléctrica activa y reactiva durante el arranque directo de la bomba y por lo tanto un ahorro energético. Por otro lado, la instalación del variador en este bombeo garantiza su accionamiento cuando las circunstancias climáticas afectan a la instalación fotovoltaica evitando las condiciones de marcha/paro en las horas de menor radiación o durante condiciones climáticas adversas para la generación fotovoltaica, aumentando el volumen bombeado y por ende produciendo un ahorro energético. Para el cálculo del ahorro energético se ha utilizado la calculadora online de ahorro energético mediante variador de frecuencia ABB, disponible en <https://energysave.abb-drives.com/pump>.

A continuación, se indican los resultados del cálculo.

ABB ENERGYSAVE CALCULATOR

ENERGY SAVE CALCULATION

CR Santo Ángel

Variador Balsa 0 as Balsa 1

12/11/2023

The results were calculated using the ABB EnergySave Calculator. EnergySave Calculator is an interactive tool for comparing AC drive control against traditional flow control methods in applications such as fans, pumps and compressors. Over the years, the formulas behind the tool have been developed and enhanced together with pump, fan and compressor manufacturers in order to improve accuracy.

RESULTS

24.2 MWh

Annual energy savings

204.5 MWh

Annual energy consumption with existing control method

180.4 MWh

Annual energy consumption with ABB drive control

11.8 %

Annual energy savings percentage

4,833 €

Annual energy savings

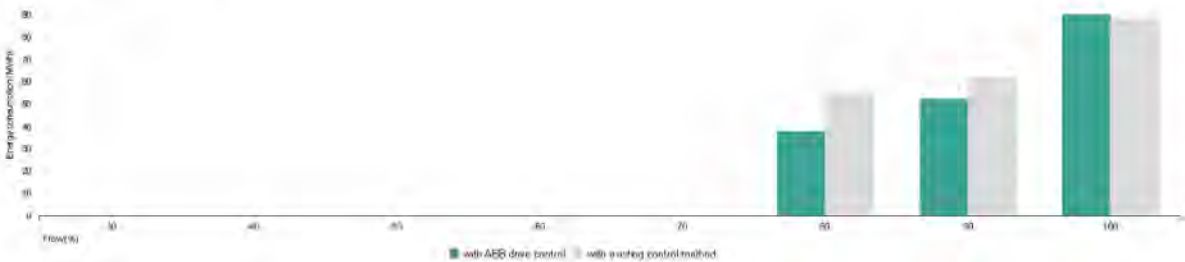
7.2 t/year

CO₂ emission reduction

No data

Direct payback time

TOTAL ENERGY CONSUMPTION



INPUT SETTINGS

Nominal volume flow

180 m³/h

Nominal head

105 m

Max head

120 m

Static head

1 m

Pump efficiency

82%

Liquid density

1,000 kg/m³

Flow control method

On/off control

Motor power

75 kW

Motor efficiency class

IE2 / EFF1

Annual running time

7,920 h

Duration curve

Custom

100% flow

45%

90% flow

35%

80% flow

25%

70% flow

0%

60% flow

0%

50% flow

0%

40% flow

0%

30% flow

0%

Energy price

€0.20/kWh

CO₂ emissions multiplier

0.3 kg/kWh

Investment cost

€0.00

Los resultados obtenidos indican un consumo anual de energía sin el variador de 204 MWh, similar al consumo actual, pero con la nueva bomba. Sin embargo, el consumo de energía con la instalación del variador supone 180 MWh, por lo tanto, se produce un ahorro de energía de 24 MWh, es decir un ahorro anual del 11,8 %.

A modo de resumen, el ahorro energético debido a la sustitución de la bomba (80.867 kwh) y a la instalación del variador (24.200 kwh) suponen un total de 105.067 kwh y año.

Bombeo Jabalcón

Se proyecta una serie de variadores para los bombeos procedentes de la instalación eléctrica de Jabalcón:

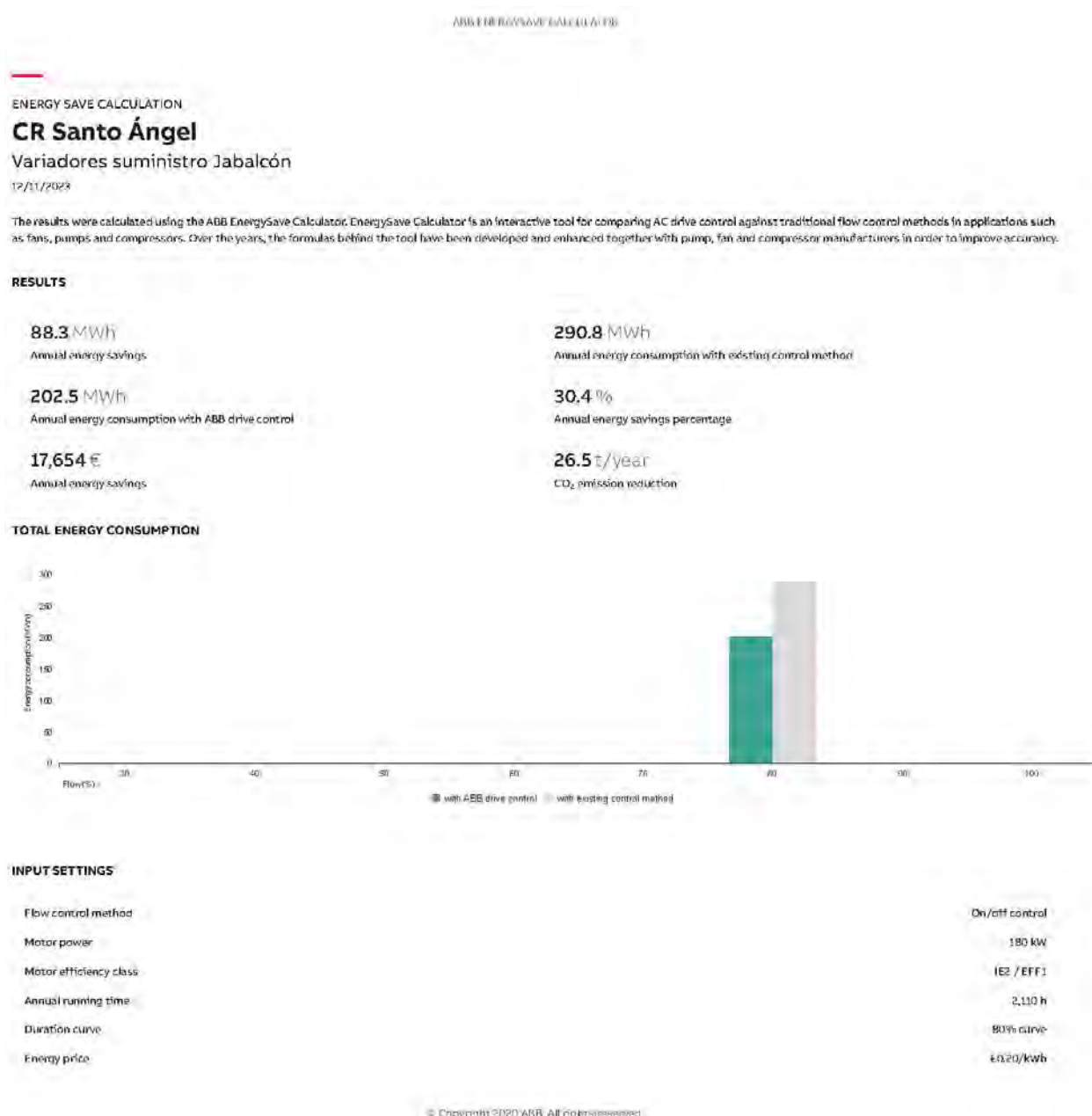
- Bombeo Balsa 1 a Balsa 2
- Bombeo Balsa 1 a Balsa 2
- Bombeo Funes a Balsa 3
- Bombeo Balsa 3 a Balsa 4

La instalación del variador en cada uno de estos bombeos supone una limitación a la gran demanda eléctrica activa y reactiva durante el arranque directo de la bomba y por lo tanto un ahorro energético. Por otro lado, la instalación de variadores en estos bombeos garantiza su accionamiento cuando las circunstancias climáticas afectan a la instalación fotovoltaica evitando las condiciones de marcha/paro en las horas de menor radiación o durante condiciones climáticas adversas para la generación fotovoltaica, aumentando el volumen bombeado y por ende produciendo un ahorro energético.

Al objeto de simplificar el cálculo se ha promediado el número de horas de funcionamiento de todos los equipos con la suma de potencias que asciende a 180 kw.

Para el cálculo del ahorro energético se ha utilizado la calculadora online de ahorro energético mediante variador de frecuencia ABB, disponible en <https://energysave.abb-drives.com/pump>.

A continuación, se indican los resultados del cálculo.



Los resultados obtenidos indican un consumo anual de energía sin variador de frecuencia de 291 MWh, similar al consumo actual. Sin embargo, el consumo de energía con la instalación de los variadores en cada bomba de este suministro

supone 202 MWh, por lo tanto, se produce un ahorro de energía de 88 MWh, es decir un ahorro anual del 30,4 %.

A modo de resumen, el ahorro energético debido a la instalación de variadores supone un total de 88.300 kwh y año.

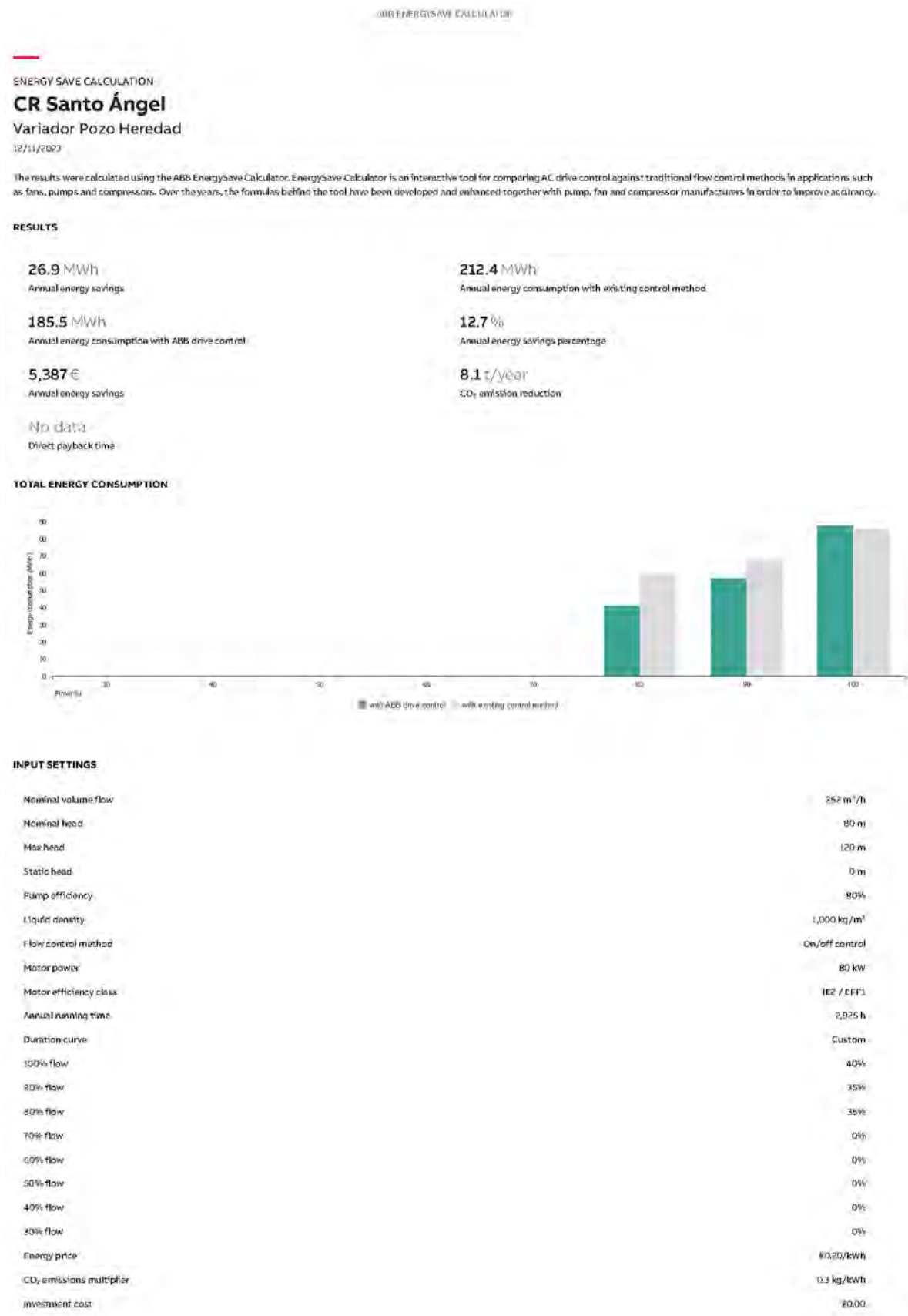
Bombeo pozo de la Heredad

Si bien el variador del pozo de la Heredad es existente y cumple su función de control de caudal, su aplicación y configuración a las circunstancias de la planta fotovoltaica proyectada puede generar condiciones de ahorro energético.

Como en los casos anteriores, la configuración del variador garantiza el accionamiento de la bomba cuando las circunstancias climáticas afectan a la instalación fotovoltaica evitando las condiciones de marcha/paro en las horas de menor radiación o durante condiciones climáticas adversas para la generación fotovoltaica, aumentando el volumen bombeado y por ende produciendo un ahorro energético.

Para el cálculo del ahorro energético se ha utilizado la calculadora online de ahorro energético mediante variador de frecuencia ABB, disponible en <https://energysave.abb-drives.com/pump>.

A continuación, se indican los resultados del cálculo.



Los resultados obtenidos indican un consumo anual de energía, sin configurar el variador de frecuencia para la planta fotovoltaica, de 212 MWh, similar al consumo actual. Sin embargo, el consumo de energía con la configuración del variador adaptado a energía renovable para la bomba de este suministro supone 185 MWh, por lo tanto, se produce un ahorro de energía de 26,9 MWh, es decir un ahorro anual del 12,7%.

A modo de resumen, el ahorro energético debido a la adaptación del variador a la energía fotovoltaica supone un total de 26.900 kwh y año.

Resumen del ahorro energético

Las actuaciones de ahorro energético, tales como sustitución de bombeo, instalación de variadores y adaptación de variador a la instalación fotovoltaica dan como resultado el siguiente cuadro a modo de resumen:

Bombeo	Concepto de Ahorro	Ahorro energético (kwh-año)
Carrizal (B0-B1)	Sustitución de bomba	80.867
Carrizal (B0-B1)	Instalación de variador	24.200
Jabalcón	Instalación de variador	88.300
Pozo Heredad	Adaptación de variador	26.900
TOTAL AHORRO ANUAL		220.267
CONSUMO MEDIO ANUAL		786.749
% DE AHORRO		28,00

Dado que los resultados se consideran empíricos, una vez conseguido el objetivo de ahorro energético consignado en la solicitud, es necesario trunca el dato al 10%, lo que supone un ahorro real y efectivo de 81.936,40 kwh y año en este apartado.

4.- CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES PREVISTA TRAS LAS ACTUACIONES PROYECTADAS

En este apartado se pasará a describir la situación futura respecto al consumo energético que se presentará tras las actuaciones subvencionadas y no subvencionadas descritas en el apartado 2, analizando sus variaciones respecto a lo redactado.

Para el caso estudiado en el que las actuaciones previstas contemplan una instalación de autoconsumo energético, en la siguiente tabla se especifica el tipo de instalación seleccionada, la potencia máxima generada (kW), el consumo anual previsto (kWh) de la red de riego, el Ahorro energético bruto anual (kWh), así como el ahorro económico según tarifa actual:

Id instalación	potencia máxima generada Kw/h para campaña n+1 (impulsión de concesión)	potencia estimada generada Kw/h (media facturas 3 últimas campañas)	consumo anual previsto Kw/h (media facturas 3 últimas campañas)	consumo anual máximo previsto n+1 Kw/h (impulsión de concesión)	Ahorro energético anual pésimo n+1 (impulsión de concesión)(Kw/h)	Estimación de consumo de red favorable (media facturas 3 últimas campañas)(Kw/h)	Estimación de consumo de red pésimo año n+1 (impulsión de concesión)(Kw/h)	ahorro económico €/año
GFv Heredad	169.042,57	169.042,57	217.578,67	215.871,00	169.042,57	48.536,10	46.828,43	45.140,11
GFv Carrizal	137.530,73	137.530,73	278.853,33	305.956,82	137.530,73	141.322,60	168.426,09	36.725,38
GFv balsa 1 y 3 (Jabalcón)	306.531,70	290.317,00	290.317,00	388.576,97	306.531,70	-	82.045,27	81.854,39

Para el caso del ahorro energético debido a la instalación de variadores de frecuencia en el caso de las impulsiones del carrizal, balsa 1-2, balsa 1-3, balsa 3-4, e impulsión de funes:

Descripción de la mejora	Ahorro energético bruto (kWh)	Ahorro energético equivalente (tep)	Ahorro económico (€/año)	Coste de inversión (€)
Variadores de frecuencia	81.936,40	7,05	21.879,80	9.983,55

5.- BALANCE DEL AHORRO ENERGÉTICO: COMPARATIVO CONSUMOS PREACTUACIÓN-POSTACTUACIÓN

A modo de resumen, las mejoras, atendiendo a los apartados anteriores, suponen un ahorro de energético, indicando el Consumo anual actual (kWh), el Consumo anual tras la mejora (kWh) y el Ahorro energético bruto anual (kWh). Los datos de Consumo anual actual corresponden a los consumos anuales medios de al menos las 3 últimas campañas de riego (apartado 2 de este anexo), con objeto de eliminar posibles desviaciones por años muy lluvioso o años muy secos.

- Para el caso de las instalaciones de autoproducción:

Id instalación	potencia generada Kw/h para campaña n+1 (impulsión de concesión)	potencia generada Kw/h (media facturas 3 últimas campañas)	consumo anual analizado Kw/h (media facturas 3 últimas campañas)	consumo anual máximo previsto n+1 Kw/h (impulsión de concesión)	consumo anual favorable previsto Kw/h (media facturas 3 últimas campañas)	consumo anual pésimo previsto año n+1 (impulsión de concesión)(Kw/h)	Ahorro energético bruto anual escenario pésimo (impulsión de concesión) (kw/h)
Gn fotovoltaico	613.105,00	596.890,30	---	---	596.890,30	613.105,00	---
Gn red	-	-	786.749,00	910.404,79	189.858,70	297.299,79	613.105,00

Se aprecia del análisis realizado, las siguientes consideraciones y conclusiones:

- Los generadores fotovoltaicos previstos modulan su producción conforme a la demanda hidráulica, ya que en condiciones de parada de las impulsiones, el generador permanecería en circuito abierto y por tanto no generaría energía en este periodo, aun siendo este en horario potencial de captación de irradiación solar, esto supone que dependiendo del escenario o hipótesis que se analice, los generadores proporcionarán energía acorde a este hecho, tal y como se desprende de los dos escenarios analizados, (favorable media de 3 campañas, o máximo de impulsión de concesión) en una horquilla de producción de 596.890,30 a 613.105,00 KW/año.
- En términos generales, el consumo medio de las 3 últimas campañas resulta sensiblemente inferior a la hipótesis de impulsión máxima conforme a concesión aunque de forma particular, en el caso de la impulsión de la Heredad, no sucede así, pues en el año n+1 (hipótesis pésima) se contempla un rendimiento medio conforme a concesión de la bomba para una altura manométrica determinada, hecho que se distorsiona en una de las 3 campañas analizadas, ya que por la información recabada fue necesario aumentar inusualmente la altura manométrica de la impulsión en campaña, debido a un año excepcional de sequía, reduciendo en consecuencia el rendimiento de la bomba, y aumentando el consumo eléctrico por volumen elevado de la misma, que produce en definitiva, la citada distorsión en los datos analizados.
- El sistema de generación fotovoltaica permitirá una reducción en la facturación de energía suministrada de la red, que dependiendo de la hipótesis contemplada determinará un porcentaje de eficiencia o ahorro distinto:
 - o Hipótesis de generación en máxima campaña de concesión, y consumo medio de tres últimas campañas. - Hipótesis teórica recogida en el documento técnico de las ayudas, imposible de darse

en la práctica, ya que, atendiendo a las conclusiones y consideraciones descritas en este apartado, dichos escenarios teóricos son incompatibles entre sí, no obstante, a efectos ilustrativos se tendría una eficiencia global teórica del sistema o ahorro conforme a la tabla de balance del 78%.

o Hipótesis pésima de máxima campaña y consumo hipotético de máxima campaña: Hipótesis de resultados probables en condiciones de máximo uso sin eventos extraordinarios, como sequías que provoquen rendimientos inusuales, en este caso la eficiencia global del sistema o ahorro, se estimaría en un 67%.

- La Facturación de energía consumida en red, según las hipótesis antes indicadas oscilará entre 189.858,70 Kw año y 297.299,79Kw año, para un consumo total que puede variar entre 786.749,00Kw año y 910.404,79Kw año.
- Para el caso de las instalaciones para ahorro energético:

Descripción de la mejora	Consumo anual actual (kWh) (media 3 últimas campañas)	Consumo anual tras la mejora (kWh)	Ahorro energético bruto anual (kWh)	Ahorro %
Variador de frecuencia	786.749	704.812,60	81.936,40	10

Por lo tanto, ambas instalaciones producirán la siguiente comparativa de consumos:

Descripción de la mejora	Consumo anual actual (kWh) (media 3 últimas campañas)	Consumo anual tras la mejora (kWh)	Ahorro energético bruto anual (kWh)	Ahorro %
Autoproducción	---	910.404,79	613.105,00	67
Variador de frecuencia	---	-81.936,40	81.936,40	10
TOTAL	786.749,00	828.468,39	695.041,40	77

6.- PLAN DEL CONTROL DE AHORRO ENERGÉTICO DURANTE LOS 5 AÑOS POSTERIORES A LA ACTUACIÓN

El plan de control de ahorro se divide en dos planes entrelazados, el de monitorización y control de datos, y el plan de mantenimiento de las instalaciones.

6.1. PLAN DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE DATOS

Con objeto de llevar a cabo un control efectivo del ahorro energético es imprescindible una adquisición adecuada de datos que permitan implementar aquellas medidas correctoras que eviten una desviación significativa del objetivo de ahorro, para ello las instalaciones contarán con un sistema de monitoreo que permitirá conocer periódicamente los datos de radiación media solar, temperatura media, energía producida, y energía consumida, etc. de este modo se podrán confeccionar informes anuales de tales datos y su comparación con los parámetros establecidos en este proyecto.

6.2. PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Es imprescindible confeccionar un plan de mantenimiento de las instalaciones fotovoltaicas proyectadas, con el objeto de mantener en el tiempo su capacidad de funcionamiento, aunque desde este punto de vista, la instalación fotovoltaica prevista, frente a otros tipos de generación requieren de un nivel de mantenimiento muy inferior, ya que carece de partes móviles sin rozamientos. A continuación, se definen las operaciones periódicas del plan previsto por componentes.

Paneles solares fotovoltaicos

Por su propia configuración carente de partes móviles, los paneles fotovoltaicos requieren muy poco mantenimiento, al mismo tiempo el control de calidad de los fabricantes es general y rara vez presenta problemas.

Dos aspectos a tener en cuenta primordialmente son, por un lado, asegurar que ningún obstáculo haga sombra sobre los módulos, y por el otro, mantener limpia la parte expuesta a los rayos solares de los módulos fotovoltaicos.

Las pérdidas producidas por la suciedad pueden llegar a ser de un 5%, y se pueden evitar con una limpieza periódica adecuada.

El mantenimiento consiste en:

a) Limpieza periódica del panel

La suciedad que pueda acumular el panel puede reducir su rendimiento, las capas de polvo que reducen la intensidad del sol no son peligrosas y la reducción de potencia no suele ser significativa.

Las labores de limpieza de los paneles se realizarán mensualmente o bien después de una lluvia de barro, nevada u otros fenómenos meteorológicos similares.

La limpieza se realizará con agua (sin agentes abrasivos ni instrumentos metálicos). Preferiblemente se hará fuera de las horas centrales del día, para evitar cambios bruscos de temperatura entre el agua y el panel (sobre todo en verano).

El proceso de limpieza depende lógicamente del proceso de ensuciado, en el caso de los depósitos procedentes de las aves conviene evitarlos poniendo pequeñas antenas elásticas que impidan que se posen.

b) Inspección visual de posibles degradaciones (bimensualmente)

Se controlará que ninguna célula se encuentre en mal estado (cristal de protección roto, normalmente debido a acciones externas).

Se comprobará que el marco del módulo se encuentra en correctas condiciones (ausencia de deformaciones o roturas).

c) Control de la temperatura del panel (trimestralmente)

Se controlará, a ser posible mediante termografía infrarroja, que ningún punto del panel esté fuera del rango de temperatura permitido por el fabricante, sobre todo en los meses de verano.

d) Control de las características eléctricas del panel (anualmente)

Se revisará el estado de las conexiones, entre otros:

Ausencia de sulfatación de contactos.

Ausencia de oxidaciones en los circuitos y soldadura de las células, normalmente debido a la entrada de humedad.

Comprobación de estado y adherencia de los cables a los terminales de los paneles.

Comprobación de la estanqueidad de la caja de terminales o del estado de los capuchones de seguridad. Si procede, se sustituirán las piezas en mal estado y/o se limpiarán los terminales.

Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.

Temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.

Estructura soporte de los paneles

La estructura soporte de los paneles fotovoltaicos está fabricada íntegramente con perfiles metálicos y tornillería de acero inoxidable, por lo que no requieren de un mantenimiento anticorrosivo. El mantenimiento de las mismas se realizará cada seis meses y consistirá en:

Anualmente:

Comprobación de posibles degradaciones (deformaciones, grietas, etc).

Comprobación del estado de fijación de la estructura al panel. Se controlará que la tornillería se encuentra correctamente apretada, controlando el par de apriete si es necesario. Si algún elemento de fijación presenta síntomas de defectos, se sustituirá por otro nuevo.

Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.

Caja de campo

Las cajas son resistentes a la intemperie (emplazadas a la sombra). Se recomienda realizar las siguientes operaciones de mantenimiento:

Anualmente:

Comprobar el correcto anclaje de la caja a la estructura soporte correspondiente y horizontalidad de la misma, asegurándose de que la tornillería está correctamente apretada (comprobando el par de apriete si es necesario), sustituyendo algún elemento de fijación si se encuentra en mal estado.

Comprobar que la carcasa de la caja se encuentra en correcto estado y no presenta síntomas de deterioro debido a agentes externos. Sustituirla en caso necesario.

Comprobar la estanqueidad de la carcasa y si presenta daños.

Comprobar si la tapa está bien asentada y su estanqueidad. Asegurarse al cerrar la tapa que los cierres estén bien bloqueados, ejerciendo una ligera presión con un destornillador hasta que estos encajen (1/4 de vuelta).

Comprobar si se ha acumulado agua de condensación en el equipo. Si es así, absorber el agua que haya, comprobar la causa de la infiltración de agua y subsanar el defecto.

Comprobar si la conexión roscada de compensación de presión presenta suciedad o daños y, si fuera necesario, sustituir ésta.

Comprobar las fijaciones de las cubiertas de plexiglás situadas por encima de los fusibles.

Comprobar las etiquetas de advertencias de peligro tanto en el exterior como en el interior del equipo y si son ilegibles o están dañadas reponer estas.

Comprobar la estanqueidad de la caja, cerciorándose de que no ha entrado humedad en el interior. Sustituir las juntas de estanqueidad en caso necesario.

Realizar una inspección visual de los fusibles existentes y de los muelles tensores en los portafusibles.

Comprobar además la tensión auxiliar +55 V en los bornes de conexión y en los conectores, ésta debe estar al menos en +30 V.

Controlar la firmeza del apriete de todas las conexiones del cableado eléctrico y, si fuera necesario, apretarlas. Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan descoloración o alteraciones de otro tipo. Cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de contacto oxidados.

Controlar la firmeza del apriete de todas las conexiones del cableado, si fuera necesario, apretarlas. Ver si el aislamiento en los bornes del subgrupo y en la barra colectora presentan descoloración o alteraciones de otro tipo.

Comprobar la conexión del apantallamiento de la conexión de comunicación, ésta debe estar apretada a mano, un destornillador no es adecuado.

Comprobar el apriete de todas las conexiones del interruptor-seccionador y de ser necesario apretarlas. Ver si el aislamiento o el interruptor presentan descoloración o alteraciones de otro tipo.

Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.

Comprobar el descargador de sobretensión, el campo visual debe estar en verde.

Es recomendable comprobar la temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.

Debido al peligro inminente por riesgo eléctrico, es imperativo realizar todas las operaciones de mantenimiento con las cajas desconectadas y sin tensión.

Inversores

Los inversores son uno de los equipos más delicados de la instalación, y como tal requieren un mantenimiento más exhaustivo. Si bien los intervalos de mantenimiento dependen del emplazamiento de estos y de las condiciones ambientales (polvo, humedad, etc). Las instrucciones que a continuación se muestran son válidas para el emplazamiento en el interior de un edificio sometido a rangos de temperatura normales (0-40°C a la sombra). Los trabajos de mantenimiento son los siguientes:

Cada mes:

Lectura de los datos archivados y de la memoria de fallos.

Cada 6 meses:

Limpieza o recambio de las esteras de los filtros de entrada de aire.

Limpieza de las rejillas protectoras en las entradas y salidas de aire.

Cada año:

Limpieza del disipador de calor del componente de potencia.

Comprobar cubiertas y funcionamiento de bloqueos.

Inspección de polvo, suciedad, humedad y filtraciones de agua en el interior del armario de distribución y del resistor EVR.

Si es necesario, limpiar el inversor y tomar las medidas pertinentes.

Revisar la firmeza de todas las conexiones del cableado eléctrico y, dado el caso, apretarlas.

Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan decoloración o alteraciones de otro tipo. En caso necesario cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de conexión oxidados.

Comprobar la temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.

Inspeccionar y, dado el caso, reponer las etiquetas de indicación de advertencia.

Comprobar el funcionamiento de los ventiladores y atender a ruidos. Los ventiladores pueden ser encendidos si se ajustan los termostatos o durante el funcionamiento.

Intervalos de sustitución preventiva de componentes (ventiladores, calefacción).

Revisión de funcionamiento de la calefacción.

Verificar el envejecimiento de los descargadores de sobretensión y, dado el caso, cambiarlos.

Revisión de funcionamiento de la monitorización de aislamiento / GFDI
Comprobar el funcionamiento y la señalización

Inspección visual de los fusibles y seccionadores existentes y, dado el caso, engrase de los contactos

Revisión de funcionamiento de los dispositivos de protección o Interruptores de protección de la corriente de defecto. o Interruptores automáticos. o Interruptores de potencia. o Interruptores de protección de motores por accionamiento manual o mediante la tecla de control (si existe).

Revisión de las tensiones de mando y auxiliares de 230 V y 24 V

Comprobación de funcionamiento de la parada de emergencia

Control de la función de sobre temperatura y revisar el funcionamiento del circuito de seguridad de esta función

Revisión de funcionamiento de los contactos de la puerta

Es muy recomendable guardar y archivar regularmente los datos

Control con el programa suministrado por el fabricante: Esto puede realizarse por consulta a distancia o durante el mantenimiento de rutina.

Debido al peligro inminente por riesgo eléctrico, las operaciones de mantenimiento se deben realizar con los inversores desconectados y sin tensión.

Sistema de monitorización de la instalación solar

En este apartado nos centraremos en los elementos que complementan al sistema de control formado por las cajas de campo y los inversores, ambos comentados.

Estos elementos, aunque no son fundamentales para el correcto funcionamiento de la instalación solar, son muy importantes para el control de la misma, así como detección de averías. El mantenimiento es muy sencillo y consiste en:

Mensualmente:

Supervisión visual de los distintos equipos a través del PC, es decir, controlar los parámetros de producción (tensión, intensidad, potencia, etc.) registro de alarmas, etc.

Comprobación del sistema de aviso de alarmas. Para ello se enviará un mensaje de prueba al dispositivo móvil o correo electrónico configurado.

Anualmente:

Revisión de las conexiones de los distintos elementos, tarjetas, sensores, Router, PC, etc.

Comprobación de todos los sensores, cerciorándose de que se encuentran en buen estado y no presentan síntomas de deterioro o roturas. En caso necesario, sustituir estos.

Línea eléctrica

De una buena conservación de la misma dependerá el correcto funcionamiento de la instalación solar fotovoltaica y de las protecciones de la misma. La parte más delicada de la línea eléctrica corresponde a la línea de CC, por estar sometida a las inclemencias atmosféricas y agentes externos. El mantenimiento de la línea eléctrica consiste en:

Cada 6 meses:

Comprobación del estado y aislamiento de los cables, así como las protecciones mecánicas de los mismos. Si presenta algún síntoma de deterioro, sustituir el tramo completo.

Cada 2 años:

Comprobación del estado de los bornes de abroche de la línea general de alimentación en la CGP, mediante inspección visual.

Abrir las arquetas de registro y comprobar el estado de empalmes y conexiones (sulfatación de contactos, óxido, etc) sustituir las terminaciones en caso de síntomas de deterioro de las mismas.

Cada 5 años:

Comprobación del aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Se tendrán en cuenta todas las precauciones relacionadas en trabajos con riesgo eléctrico, debiendo desconectar los correspondientes interruptores-seccionadores de la línea a mantener. Se tendrá especial cuidado con la línea de

MT. En cualquier caso, estos trabajos de mantenimiento serán realizados por un profesional competente y cualificado.

Protecciones de la instalación solar fotovoltaica

Las protecciones del circuito eléctrico de la instalación solar fotovoltaica han de encontrarse siempre en perfecto estado de funcionamiento ya que de estas depende la totalidad de las condiciones de seguridad tanto de equipos como de usuarios. Las operaciones de mantenimiento que habrá que realizar son:

a) Por el usuario

Cada 3 meses:

Inspección visual de mecanismos interiores para posible detección de anomalías visibles y dar aviso al profesional.

Cada año:

Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales mediante el siguiente procedimiento: o Acción manual sobre el botón de prueba que incluye el propio interruptor diferencial. o Desconexión automática del paso de la corriente eléctrica mediante la recuperación de la posición de reposo (0) de mando de conexión-desconexión.

Acción manual sobre el mismo mando para colocarlo en su posición de conexión (1) para recuperar el suministro eléctrico.

Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos.

Cuando por sobreintensidad o cortocircuito saltara un interruptor magnetotérmico habría que actuar de la siguiente manera:

- Desconexión de aquel receptor eléctrico con el que se produjo la avería o, en su caso, desconectar el correspondiente interruptor.

- Rearme (o activado) del magnetotérmico del fallo para recuperar el suministro habitual.
- Revisión del receptor eléctrico que ha originado el problema o, en su caso, comprobación de que su potencia es menor que la que soporta el magnetotérmico.

Cada 5 años:

Limpieza superficial de las clavijas y receptores eléctricos, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.

Limpieza superficial de los mecanismos, siempre con bayetas secas y preferiblemente con desconexión previa de la corriente eléctrica.

b) Por el personal cualificado

Cada año:

Comprobación del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro de mando y protección, verificando que son estables en sus posiciones de abierto y cerrado.

Cada 2 años:

Revisión general, comprobando el estado del cuadro de mando y protección, los mecanismos alojados y conexiones.

Comprobación mediante inspección visual del estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del armario y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Verificación del estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores, reparándose los defectos encontrados.

Cada 5 años:

Comprobación de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen, reparándose los defectos encontrados.

Revisión de la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Cada 10 años:

Revisión general de la instalación. Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada.

Se tomarán todas las precauciones referidas a trabajos con inminente riesgo eléctrico.

Puesta a tierra

Es imprescindible mantener la puesta a tierra tanto de la instalación solar fotovoltaica como la de las instalaciones auxiliares de las distintas casetas ya que de esta depende el correcto funcionamiento de las protecciones que dependen de ella. Las operaciones de mantenimiento a realizar son:

Cada año:

En la época en que el terreno esté más seco y después de cada descarga eléctrica, comprobación de la continuidad eléctrica y reparación de los defectos encontrados en los distintos puntos de puesta a tierra (masas metálicas, enchufes, neutros de los equipos, etc.)

Cada 2 años:

Comprobación de la línea principal y derivadas de tierra, mediante inspección visual de todas las conexiones y su estado frente a la corrosión, así como la continuidad de las líneas. Reparación de los defectos encontrados.

Comprobación de que el valor de la resistencia de tierra sigue siendo inferior al establecido en el certificado final de obra. En caso de que los valores obtenidos de resistencia a tierra fueran superiores al indicado, se suplementarán

electrodos en contacto con el terreno hasta restablecer los valores de resistencia a tierra de proyecto.

Cada 5 años:

Comprobación del aislamiento de la instalación interior (entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior al establecido. Se reparan los defectos encontrados.

Comprobación del conductor de protección y de la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores, especialmente si se han realizado obras en aseos, que hubiesen podido dar lugar al corte de los conductores. Reparación de los defectos encontrados.

Variador de frecuencia

El mantenimiento del variador garantiza que las unidades se mantengan a salvo de factores externos como el agua y los escombros, así como de la mecánica interna defectuosa. Las buenas prácticas de mantenimiento incluyen inspecciones visuales, limpiezas regulares, verificaciones de conexiones y reemplazo de piezas antes de que comiencen a obstaculizar el buen desempeño. Por ejemplo, los ventiladores de refrigeración deben reemplazarse cada tres a cinco años y los condensadores del bus principal deben reemplazarse cada siete años. Es esencial mantener un cronograma diligente y un registro preciso de los reemplazos de piezas.

Semanalmente:

En el transcurso de cada semana, los trabajadores deben estar alertas a los ruidos inusuales. Al menos una vez a la semana, los inspectores deben crear un informe con los detalles del entorno del Variador, incluida la temperatura y la humedad, el voltaje del bus de CC y el voltaje de salida, y la corriente y frecuencia. Ese informe también debe documentar la temperatura monitoreada del variador para proporcionar datos a largo plazo sobre la salud y las necesidades de mantenimiento del dispositivo.

Mensual

Cada mes, los filtros deben limpiarse o reemplazarse. Esto incluye los filtros para cualquier unidad deshumidificadora, ventilación general y filtros en estuches de almacenamiento para los variadores.

Anualmente

Una vez al año, los variadores deben someterse a un mantenimiento más exhaustivo:

- Limpieza de la unidad: aspire las rejillas de ventilación y el espacio de almacenamiento, y limpie o reemplace los filtros. Los variadores no deben limpiarse con solventes o herramientas de limpieza a base de agua.
- Inspeccionando las piezas: apriete las conexiones y los bloques de terminales, verifique las fuentes de alimentación y consulte el programa de reemplazo de piezas para cualquier trabajo necesario. El bus de CC también debe comprobarse con un osciloscopio para comprobar la ondulación de V CC.

PVsyst - Informe de simulación

Sistema de bombeo FV

Proyecto: zujarSAFV2023

Variante: heredad_fv185_seg1placV4

Sistema de bombeo FV

Potencia del sistema: 130.7 kWp

Zújar - España



PVsyst V7.4.0

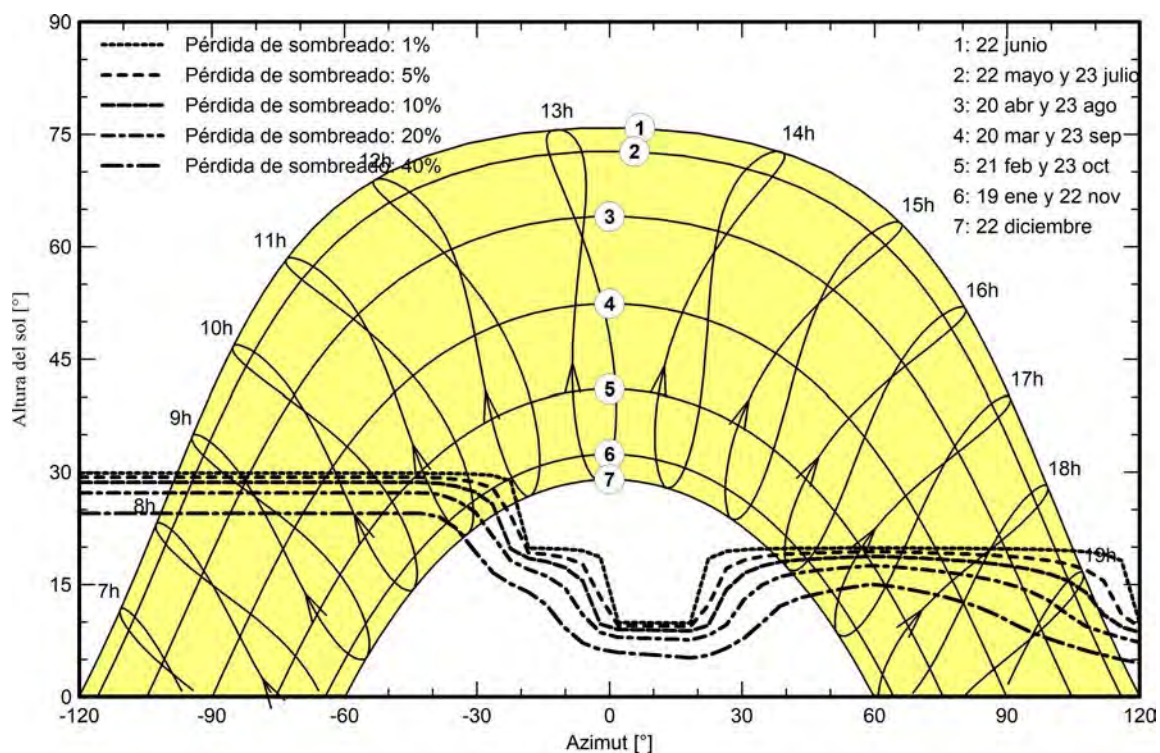
VC0, Fecha de simulación:

29/09/23 18:52

con v7.4.0

Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1





PVsyst V7.4.0

VCO, Fecha de simulación:

29/09/23 18:52

con v7.4.0

Resultados principales

Producción del sistema

Agua

Agua bombeada Fv 659678 m³
 Específico 5048 m³/kWp
 Necesidades de agua 842422 m³
 Agua faltante 21.7 %

Energía

Energía en la bomba 169043 kWh
 Específico 0.26 kWh/m³
Sin usar (tanque lleno)
 Energía FV no utilizada 62970 kWh
 Fracción no utilizada 27.1 %

Eficiencias

Eficiencia generador Fv 61.8 %
 Eficiencia global 78.3 %

Balances y resultados principales

	GlobEff kWh/m ²	EArrMPP kWh	E_PmpAv kWh	E_PmpOp kWh	ETkFull kWh	WPumpFv m ³	W_Used m ³	W_Miss m ³
Enero	98.3	11067	336	336	8880	1312	1312	0
Febrero	116.3	14049	3939	3939	8444	15334	15334	0
Marzo	184.8	21063	7240	7240	10885	28254	28254	0
Abril	225.1	26182	6579	6579	14932	25675	25675	0
Mayo	282.2	32270	14927	14927	12408	58252	58252	0
Junio	319.3	36500	29548	31156	0	115309	121584	6275
Julio	331.3	37163	31469	34888	0	122806	136147	13341
Agosto	285.2	31474	27783	38866	0	108421	151673	43252
Septiembre	211.1	24051	20512	35602	0	80047	138935	58888
Octubre	155.8	17424	16158	30578	0	63056	119327	56271
Noviembre	101.8	12144	9524	10733	0	37167	41884	4717
Diciembre	85.1	10098	1037	1037	7250	4045	4045	0
Año	2396.3	273484	169043	215871	62970	659678	842422	182744

Leyendas

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArrMPP Energía virtual del conjunto en MPP

E_PMPAv Energía disponible en la bomba

E_PmpOp Energía de funcionamiento de la bomba

ETkFull Energía no utilizada (tanque lleno)

WPumpFv Volumen de agua bombeada por Fv

W_Used Agua extraída por el usuario

W_Miss Agua faltante



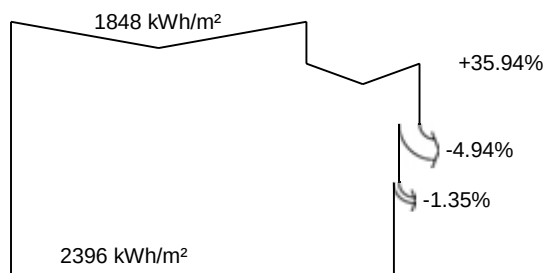
PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:

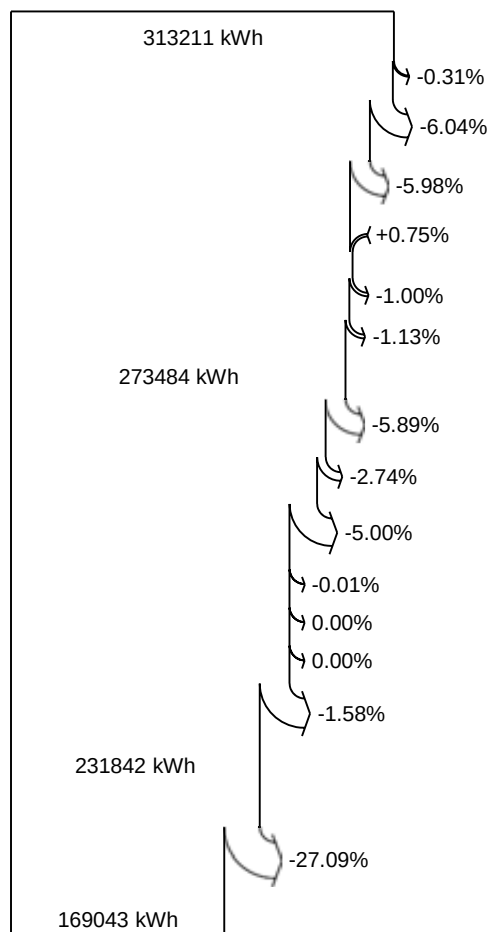
29/09/23 18:52

con v7.4.0

Diagrama de pérdida



eficiencia en STC = 21.25%



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica según las cadenas

Pérdida calidad de módulo

Pérdida de desajuste de conjunto de módulos

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida con respecto a la ejecución de MPP

Pérdida del convertidor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del convertidor sobre la potencia nominal del convertidor

Pérdida del convertidor debido al umbral de potencia

Pérdida del convertidor sobre el voltaje nominal del convertidor

Pérdida del convertidor debido al umbral de voltaje

En. bajo umbral de producción de la bomba

Pérdidas eléctricas (convertidor, umbrales, sobrecarga)

Energía no utilizada (tanque lleno)

Energía eléctrica operativa en la bomba



PVsyst V7.4.0

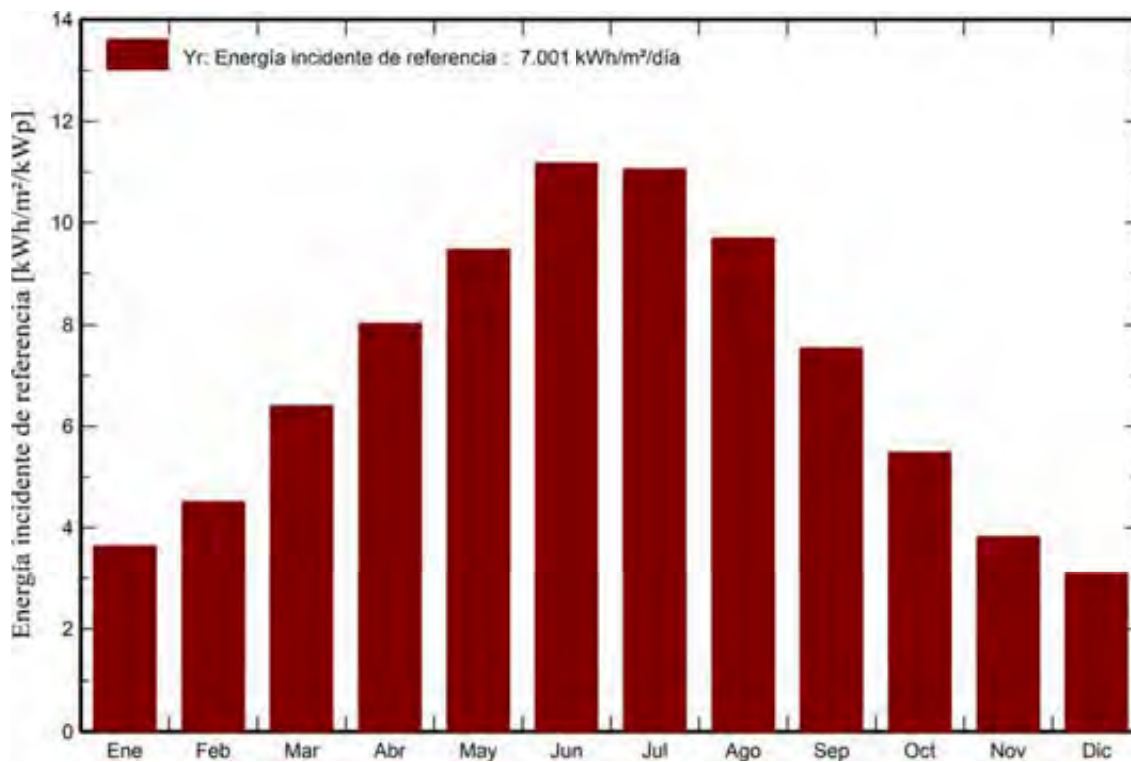
VC0, Fecha de simulación:

29/09/23 18:52

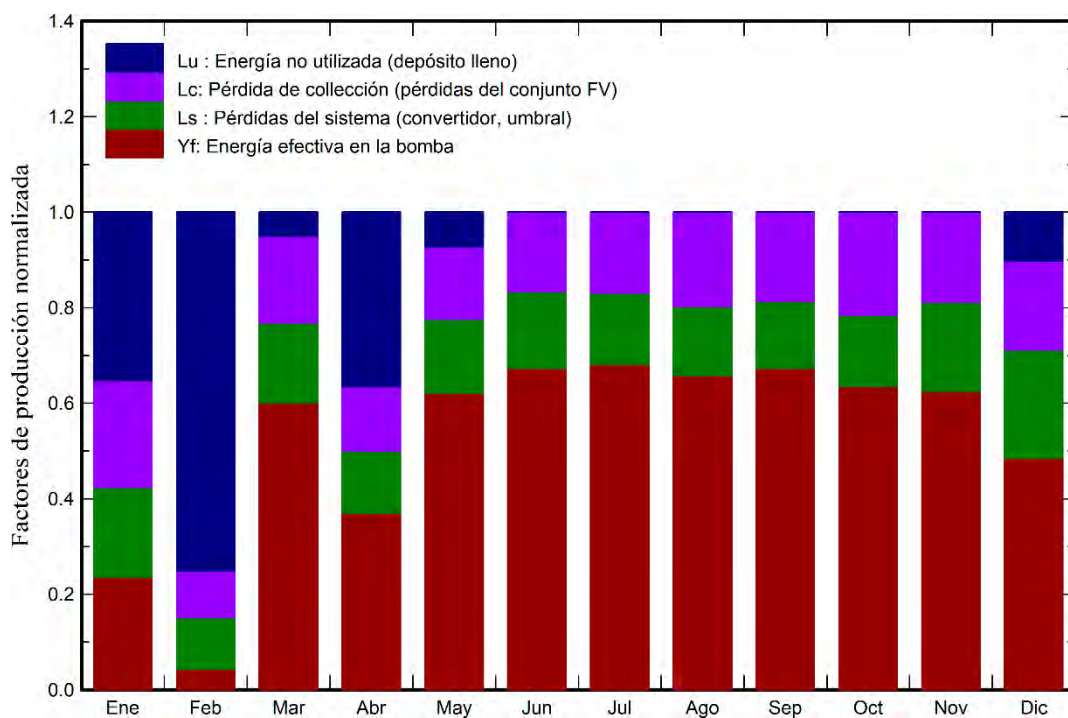
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Energía incidente de referencia en el plano receptor



Producción normalizada y factores de pérdida





PVsyst V7.4.0

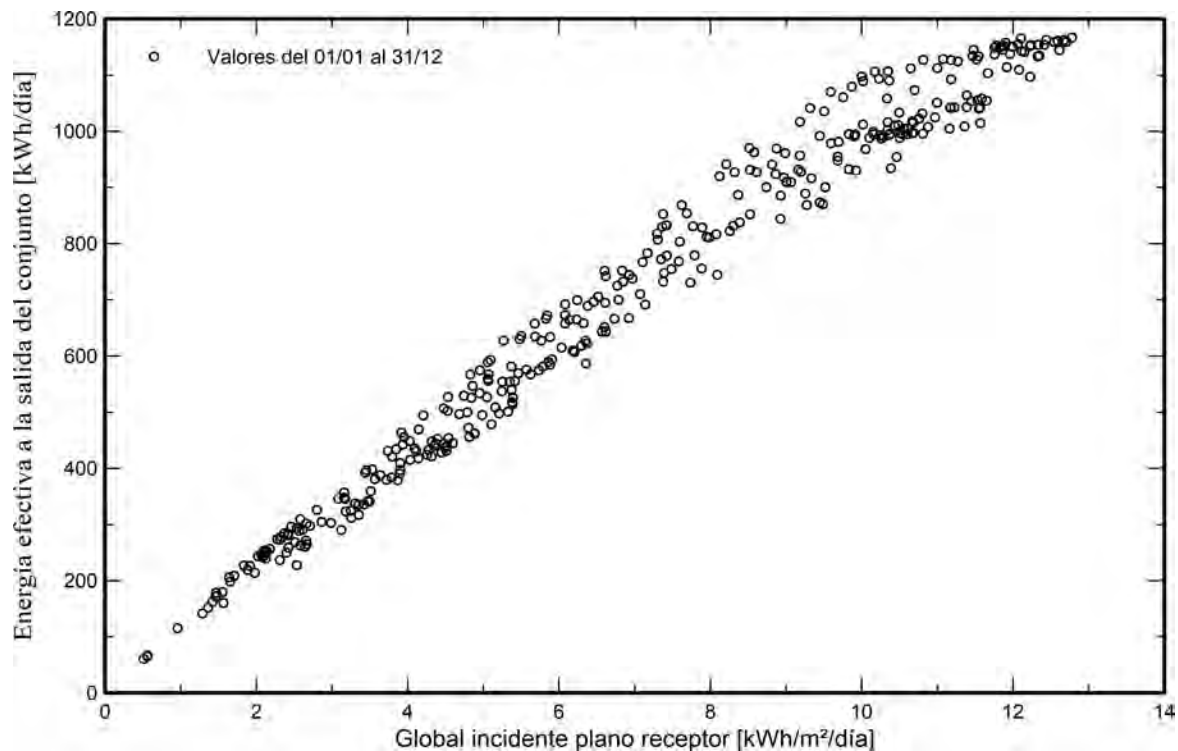
VC0, Fecha de simulación:

29/09/23 18:52

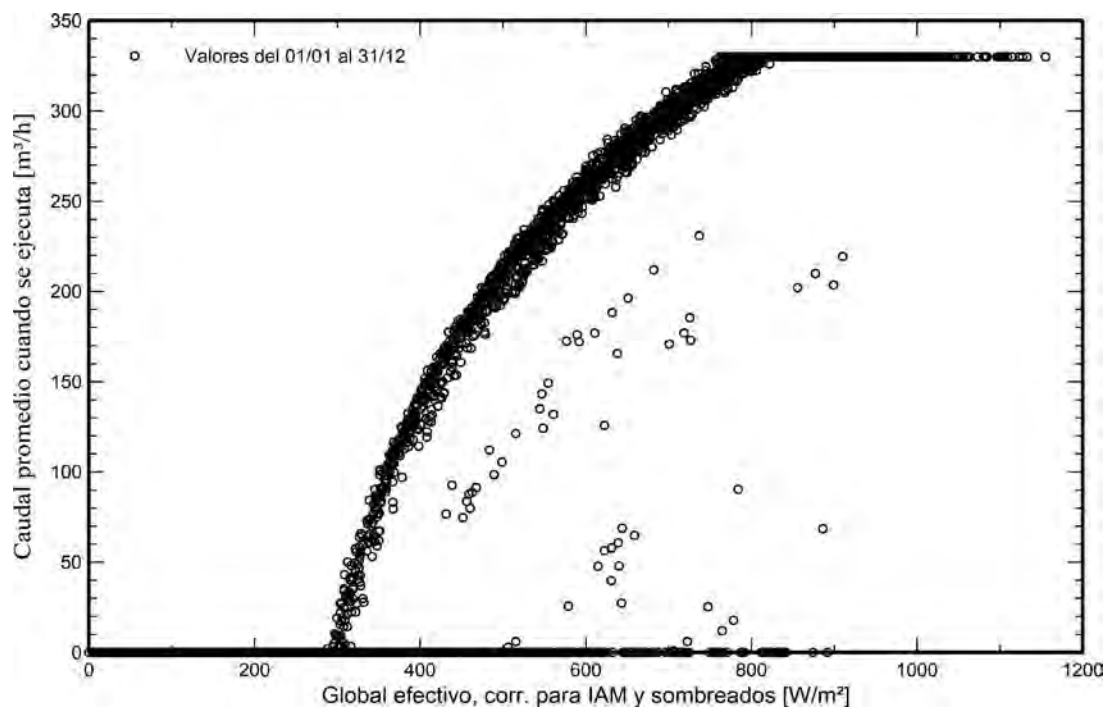
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Diagrama diario entrada/salida



Caudal según la irradiancia





PVsyst V7.4.0

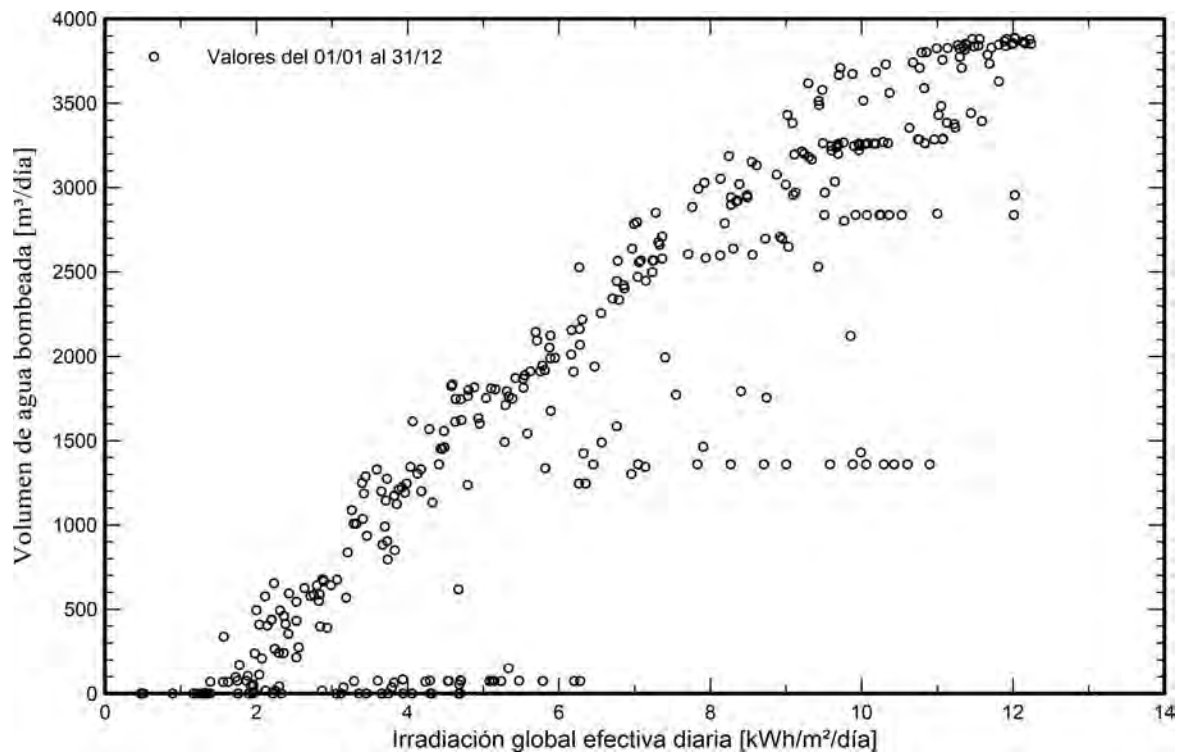
VC0, Fecha de simulación:

29/09/23 18:52

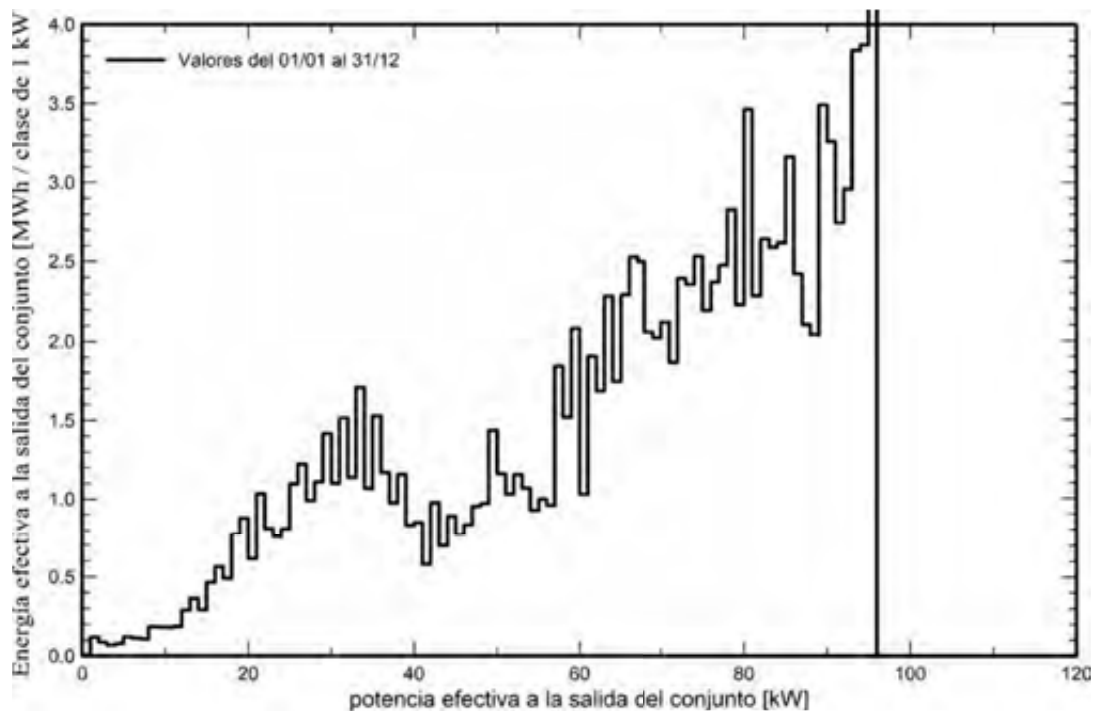
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Producción diaria de agua vs irradiación



Distribución Potencia del Generador





PVsyst V7.4.0

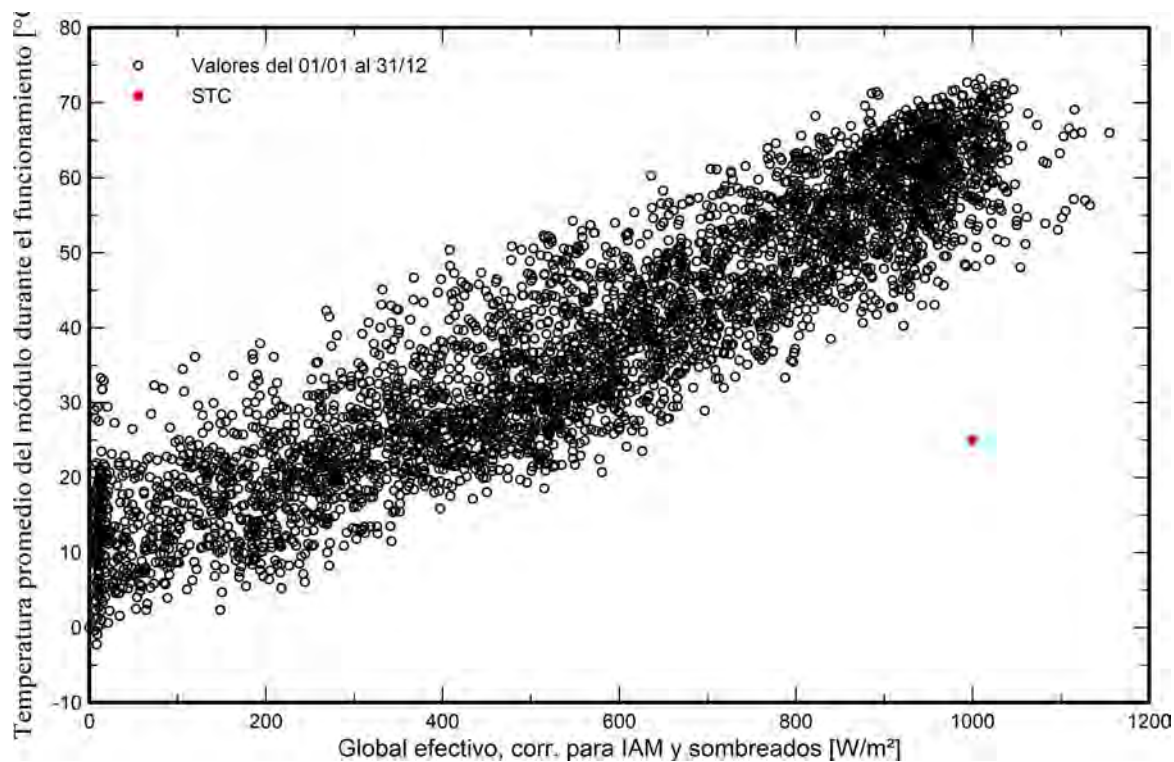
VC0, Fecha de simulación:

29/09/23 18:52

con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Temperatura del conjunto vs irradiancia efectiva



PVsyst - Informe de simulación

Sistema de bombeo FV

Proyecto: zujarSAFV2023

Variante: B2 carrizalv2

Sistema de bombeo FV

Potencia del sistema: 95 kWp

Zújar - España



PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:

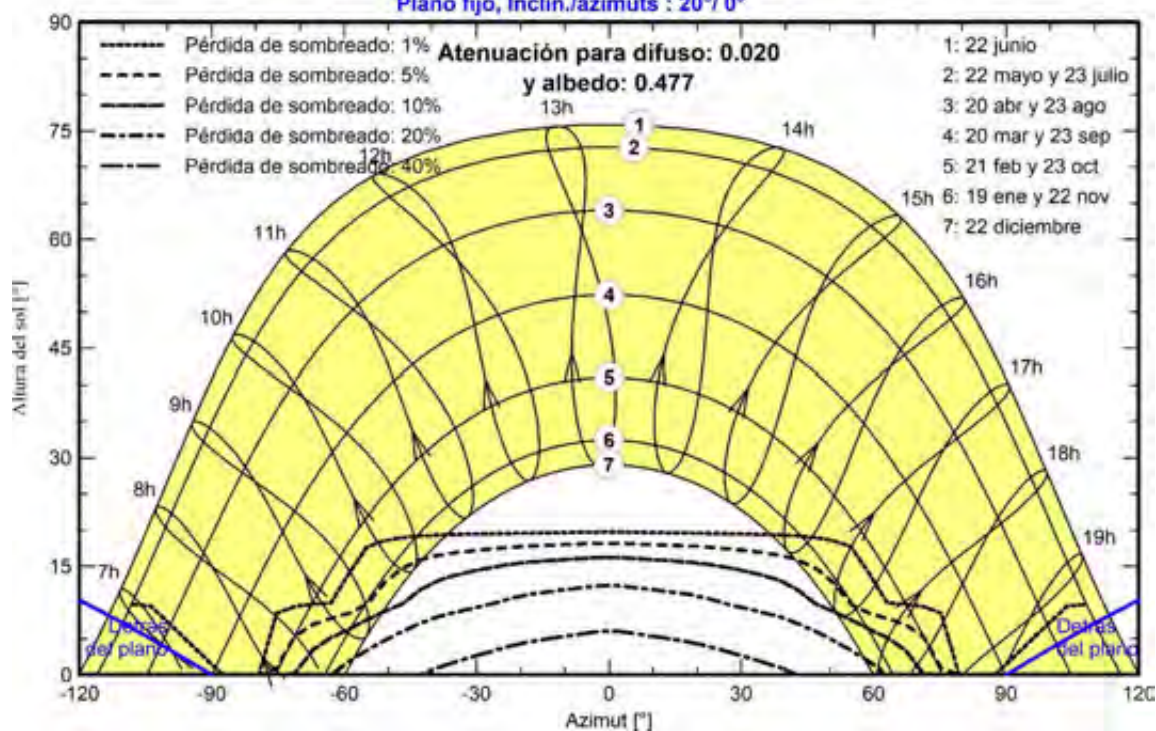
10/10/23 19:47

con v7.4.0

Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1

Plano fijo, Incl./azimuts : 20°/ 0°





PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:

10/10/23 19:47

con v7.4.0

Resultados principales

Producción del sistema

Agua

Agua bombeada Fv 404502 m³
 Específico 4257 m³/kWp
 Necesidades de agua 899873 m³
 Agua faltante 55.0 %

Energía

Energía en la bomba 137531 kWh
 Específico 0.34 kWh/m³
Sin usar (tanque lleno)
 Energía FV no utilizada 24951 kWh
 Fracción no utilizada 11.7 %

Eficiencias

Eficiencia generador Fv 77.4 %
 Eficiencia global 45.0 %

Balances y resultados principales

	GlobEff kWh/m ²	EArrMPP kWh	E_PmpAv kWh	E_PmpOp kWh	ETkFull kWh	WPumpFv m ³	W_Used m ³	W_Miss m ³
Enero	109.9	10188	11	11	9624	32	32	0
Febrero	119.8	10985	3.809	3809	6496	11.202	11.202	0
Marzo	163.5	14709	13.333	18199	0	39.215	53.527	14.313
Abril	183.5	16344	14.738	19147	0	43.347	56.316	12.969
Mayo	209.9	18417	16.649	35607	0	48.968	104.726	55.759
Junio	224.1	19305	17.336	38614	0	50.988	113.570	62.581
Julio	237.8	20242	18.174	39452	0	53.453	116.036	62.583
Agosto	220.9	18887	17.110	43148	0	50.324	126.905	76.582
Septiembre	179.2	15611	14.210	41834	0	41.794	123.042	81.248
Octubre	150.2	13376	12.533	42640	0	36.862	125.411	88.550
Noviembre	111.4	10202	9.606	23474	0	28.253	69.041	40.788
Diciembre	101.2	9376	22	22	8831	65	65	0
Año	2011.3	177643	137531	305957	24951	404502	899873	495371

Leyendas

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArrMPP Energía virtual del conjunto en MPP

E_PMPAv Energía disponible en la bomba

E_PmpOp Energía de funcionamiento de la bomba

ETkFull Energía no utilizada (tanque lleno)

WPumpFv Volumen de agua bombeada por Fv

W_Used Agua extraída por el usuario

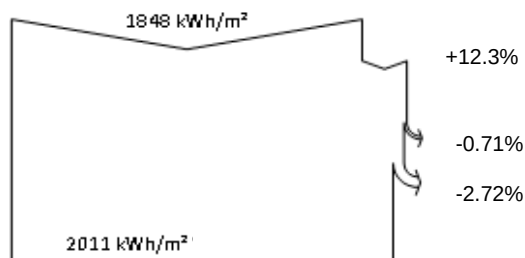
W_Miss Agua faltante



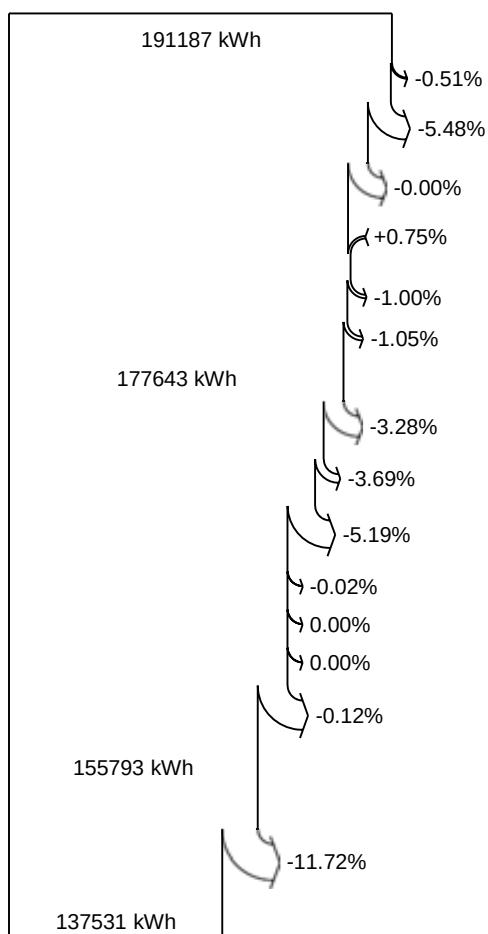
PVsyst V7.4.0

VCO, Fecha de simulación:
10/10/23 19:47
con v7.4.0

Diagrama de pérdida



eficiencia en STC = 21.25%

**Irradiación horizontal global****Global incidente plano receptor**

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica según las cadenas

Pérdida calidad de módulo

Pérdida de desajuste de conjunto de módulos

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida con respecto a la ejecución de MPP

Pérdida del convertidor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del convertidor sobre la potencia nominal del convertidor

Pérdida del convertidor debido al umbral de potencia

Pérdida del convertidor sobre el voltaje nominal del convertidor

Pérdida del convertidor debido al umbral de voltaje

En. bajo umbral de producción de la bomba

Pérdidas eléctricas (convertidor, umbrales, sobrecarga)

Energía no utilizada (tanque lleno)

Energía eléctrica operativa en la bomba



PVsyst V7.4.0

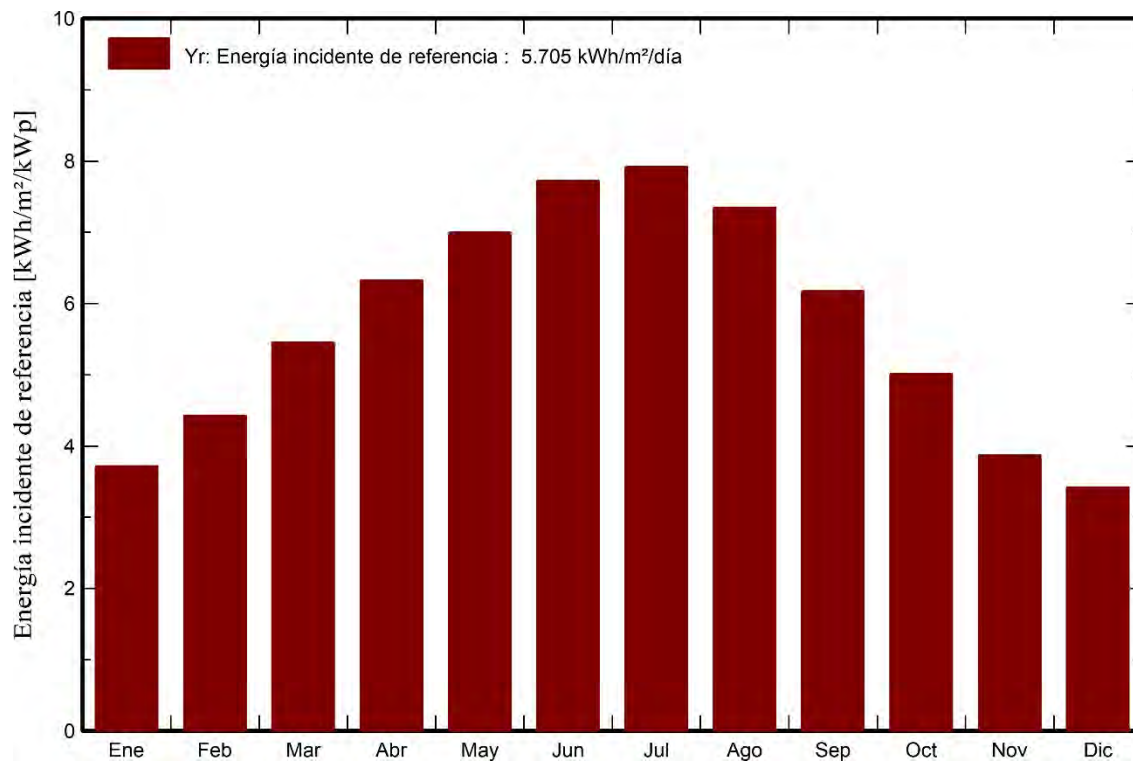
VC0, Fecha de simulación:

10/10/23 19:47

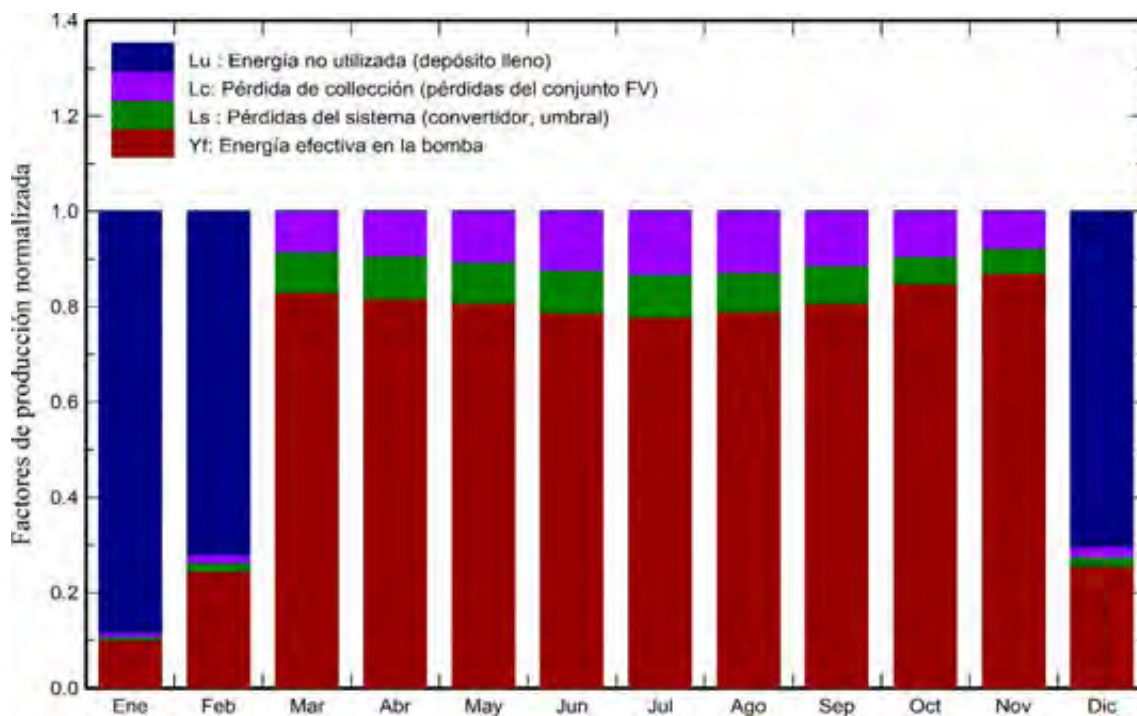
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Energía incidente de referencia en el plano receptor



Producción normalizada y factores de pérdida





PVsyst V7.4.0

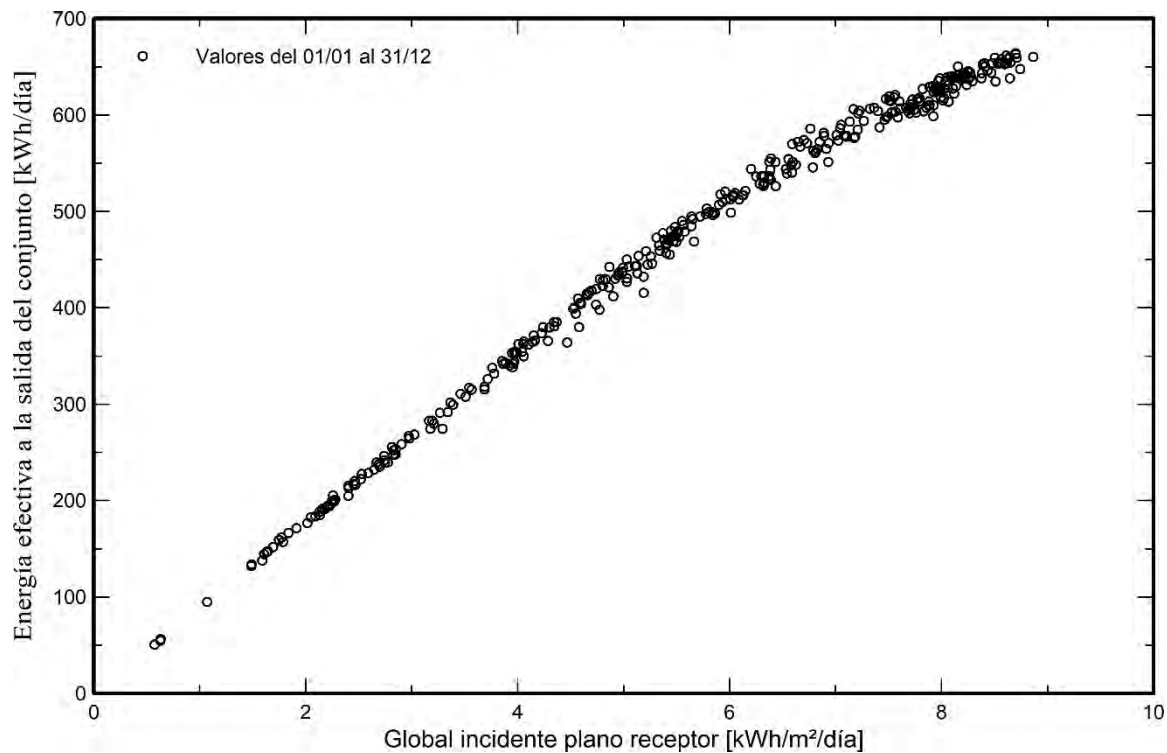
VC0, Fecha de simulación:

10/10/23 19:47

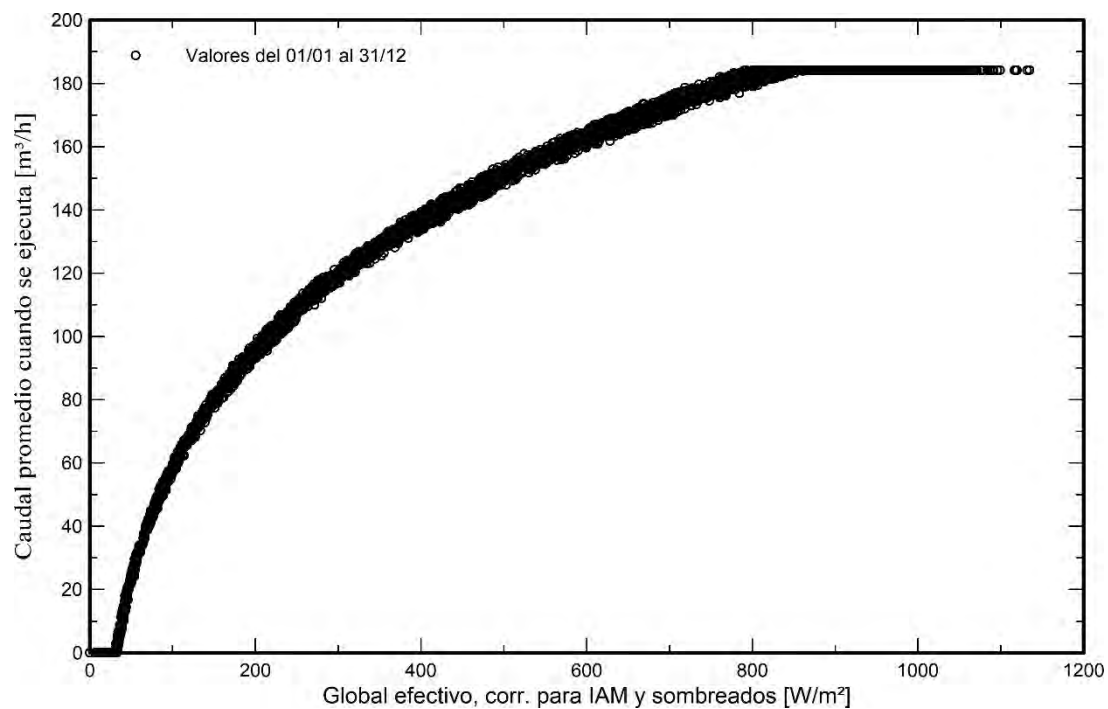
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Diagrama diario entrada/salida



Caudal según la irradiancia





PVsyst V7.4.0

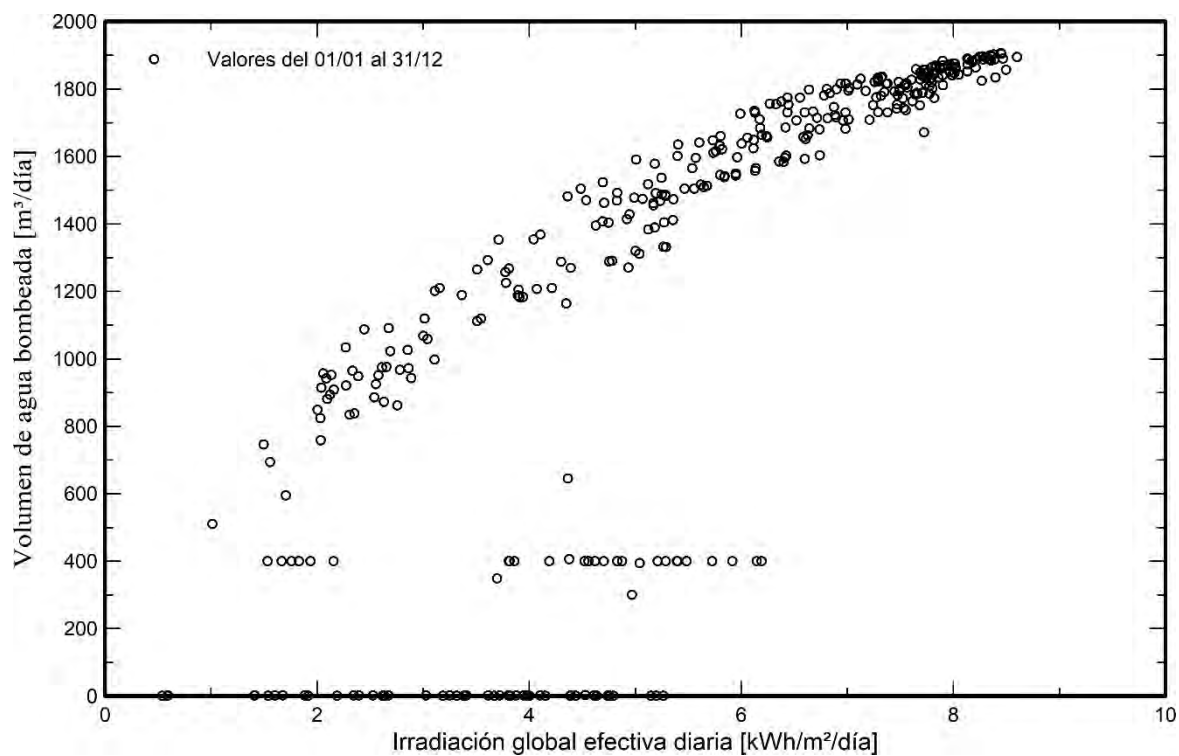
VC0, Fecha de simulación:

10/10/23 19:47

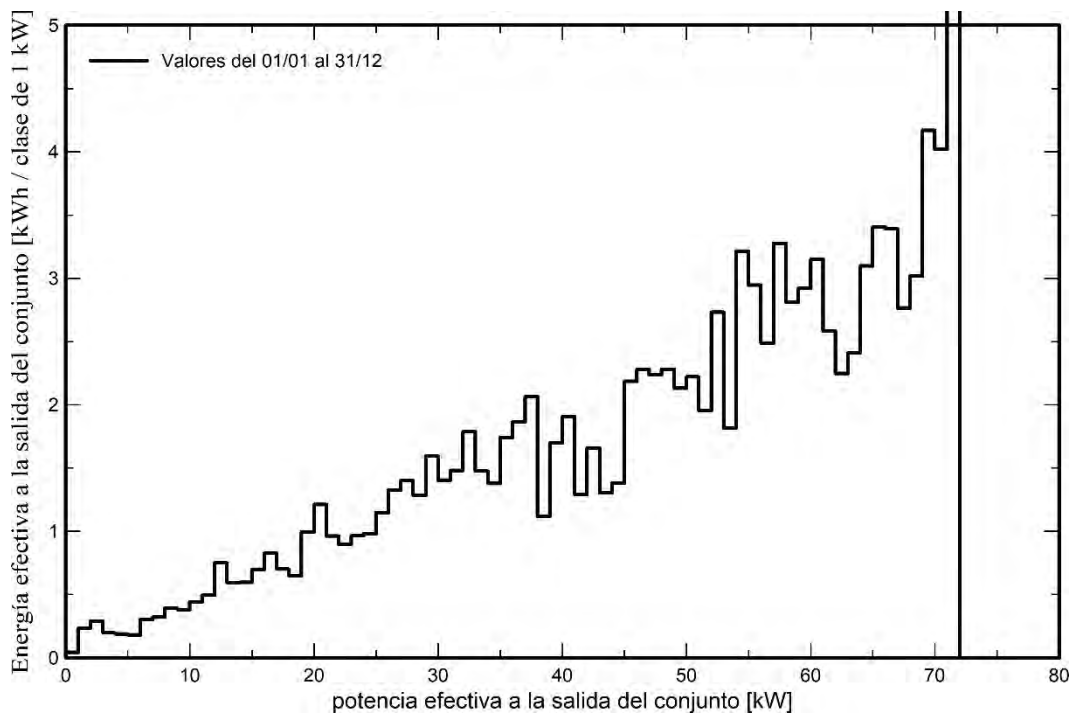
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Producción diaria de agua vs irradiación



Distribución Potencia del Generador





PVsyst V7.4.0

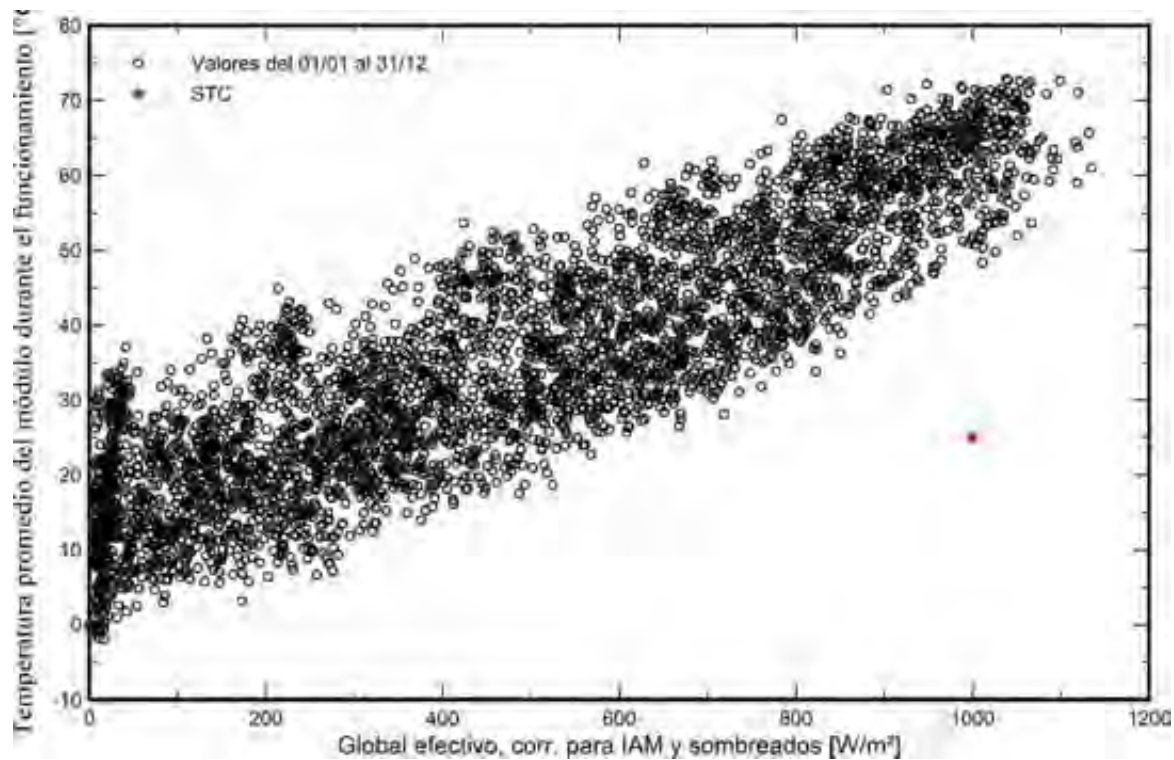
VC0, Fecha de simulación:

10/10/23 19:47

con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Temperatura del conjunto vs irradiancia efectiva



PVsyst - Informe de simulación

Sistema de bombeo FV

Proyecto: zujarSAFV2023

Variante: balsa1v4 (paneles fijos)

Sistema de bombeo FV

Potencia del sistema: 166,3 kWp

Zújar - España

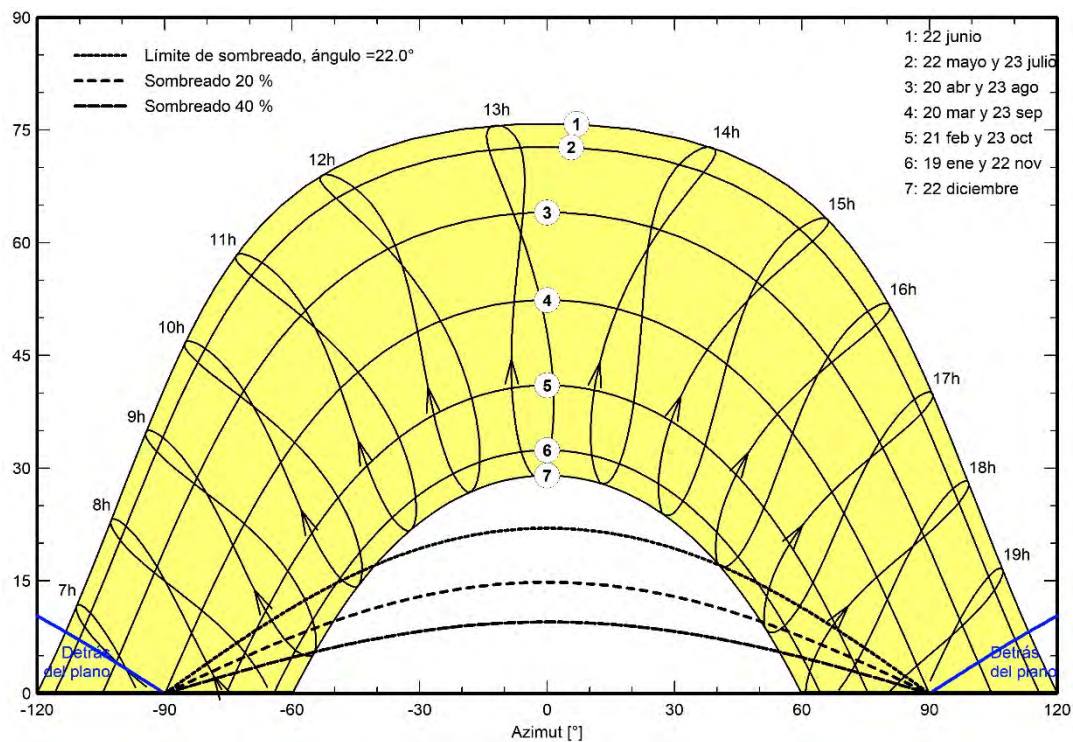


PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:
02/05/23 16:54
con v7.4.0

Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1





Proyecto: zujarSAFV2023

Variante: balsa1v4 (paneles fijos)

PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:
02/05/23 16:54
con v7.4.0

Resultados principales

Producción del sistema

Agua

Agua bombeada Fv 606655 m³
Específico 3647 m³/kWp
Necesidades de agua 793336 m³
Agua faltante 23.5 %

Energía

Energía en la bomba 230972 kWh
Específico 0.38 kWh/m³
Sin usar (tanque lleno)
Energía FV no utilizada 51930 kWh
Fracción no utilizada 10.1 %

Eficiencias

Eficiencia generador Fv 81.6 %
Eficiencia global 76.5 %

Balances y resultados principales

	GlobEff kWh/m²	EArrMPP kWh	E_PmpAv kWh	E_PmpOp kWh	ETkFull kWh	WPumpFv m³	W_Used m³	W_Miss m³
Enero	109.3	16.739	229	229	16.510	875	875	0
Febrero	119.6	17.900	3.083	3.083	14.817	11.760	11.760	0
Marzo	163.0	23.237	20.802	20.802	2.435	52.297	52.297	0
Abril	182.9	25.683	22.334	22.334	3.349	56.148	56.148	0
Mayo	209.2	28.985	28.249	36.352	736	73.584	91.390	17.806
Junio	223.5	30.197	29.843	39.631	354	78.125	99.633	21.508
Julio	237.2	31.647	31.530	42.693	117	82.803	107.332	24.529
Agosto	220.4	29.860	28.832	35.846	1.028	74.704	90.117	15.412
Septiembre	178.7	24.754	24.754	39.828	0	65.268	100.127	34.859
Octubre	149.8	21.797	21.797	43.816	0	57.640	110.154	52.514
Noviembre	111.1	16.693	16.693	25.576	0	44.248	64.299	20.052
Diciembre	100.8	15.410	2.826	2.826	12.584	9.205	9.205	0
Año	2005.5	282.902	230.972	313.017	51.930	606.655	793.336	186.681

Leyendas

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
EArrMPP Energía virtual del conjunto en MPP
E_PMPAv Energía disponible en la bomba
E_PmpOp Energía de funcionamiento de la bomba
ETkFull Energía no utilizada (tanque lleno)

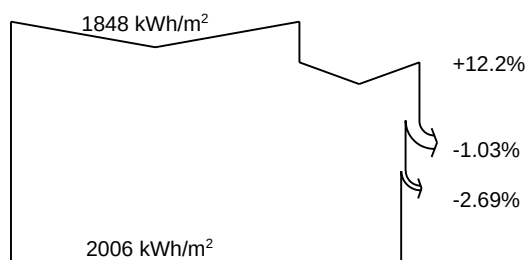
WPumpFv Volumen de agua bombeada por Fv
W_Used Agua extraída por el usuario
W_Miss Agua faltante



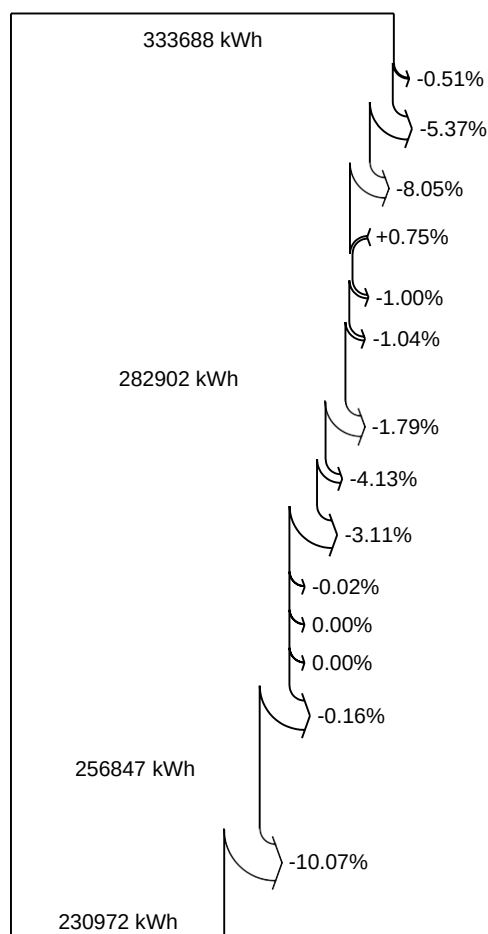
PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:
02/05/23 16:54
con v7.4.0

Diagrama de pérdida



eficiencia en STC = 21.25%



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica según las cadenas

Pérdida calidad de módulo

Pérdida de desajuste de conjunto de módulos

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida con respecto a la ejecución de MPP

Pérdida del convertidor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del convertidor sobre la potencia nominal del convertidor

Pérdida del convertidor debido al umbral de potencia

Pérdida del convertidor sobre el voltaje nominal del convertidor

Pérdida del convertidor debido al umbral de voltaje

En. bajo umbral de producción de la bomba

Pérdidas eléctricas (convertidor, umbrales, sobrecarga)

Energía no utilizada (tanque lleno)

Energía eléctrica operativa en la bomba

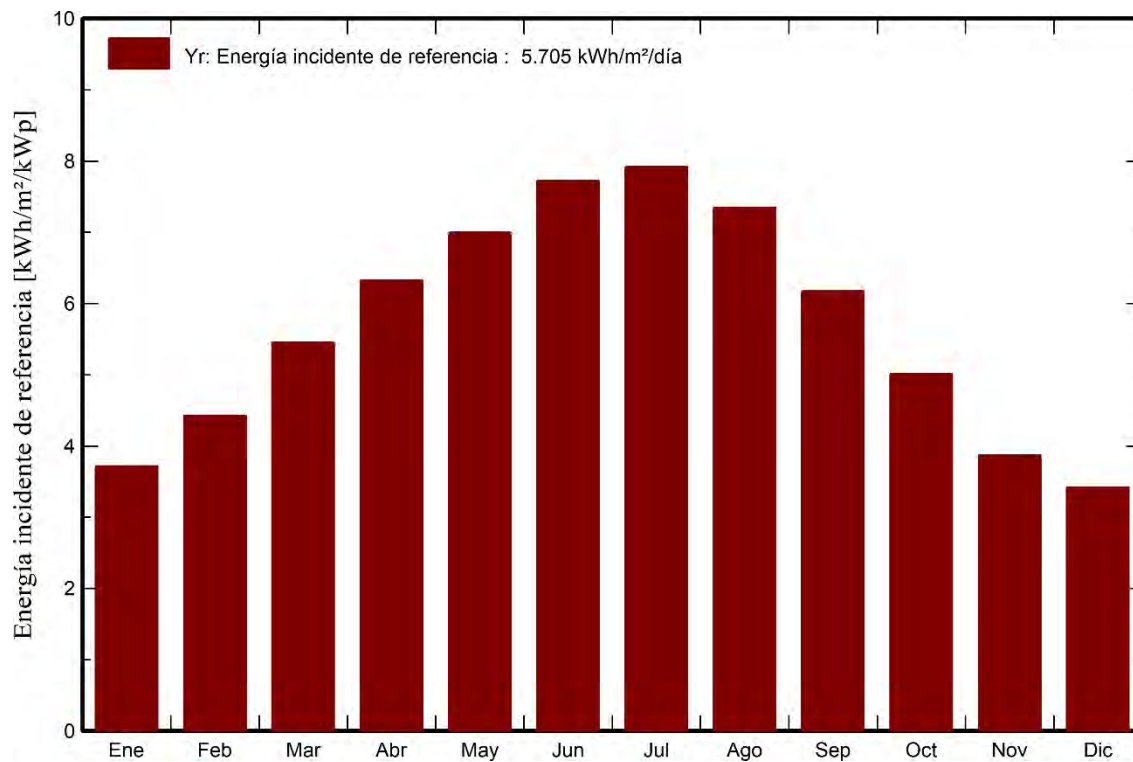


PVsyst V7.4.0

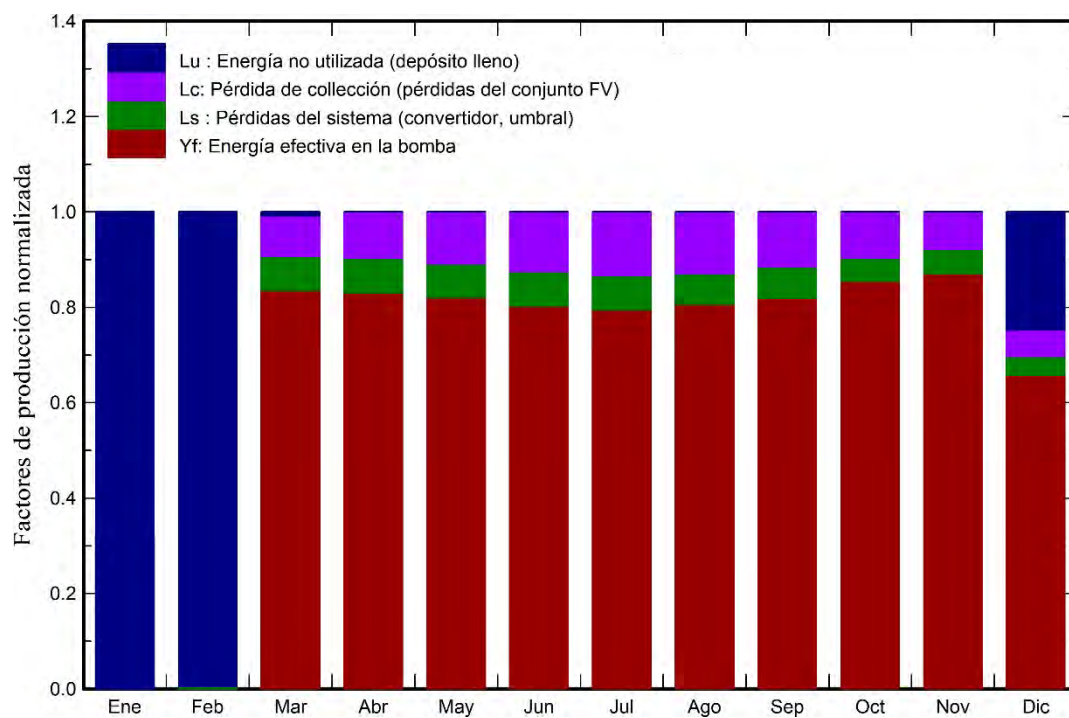
VC0, Fecha de simulación:
02/05/23 16:54
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Energía incidente de referencia en el plano receptor



Producción normalizada y factores de pérdida (imp1-3)

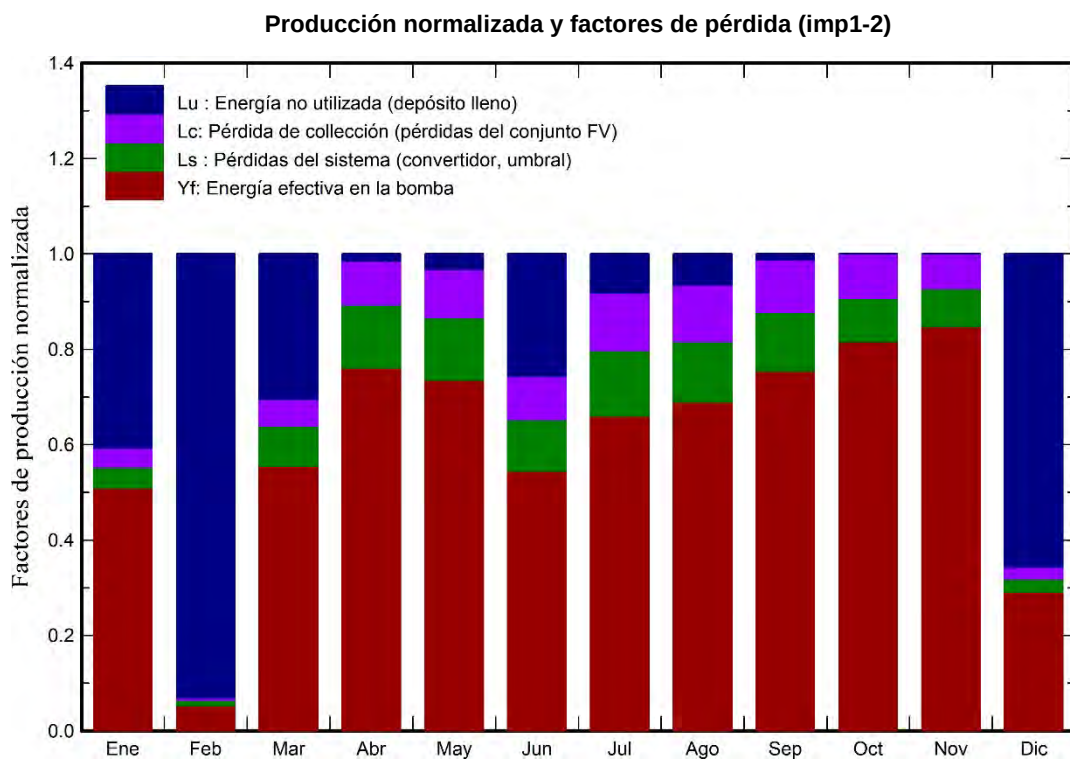




PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:
02/05/23 16:54
con v7.4.0

Gráficos predefinidos



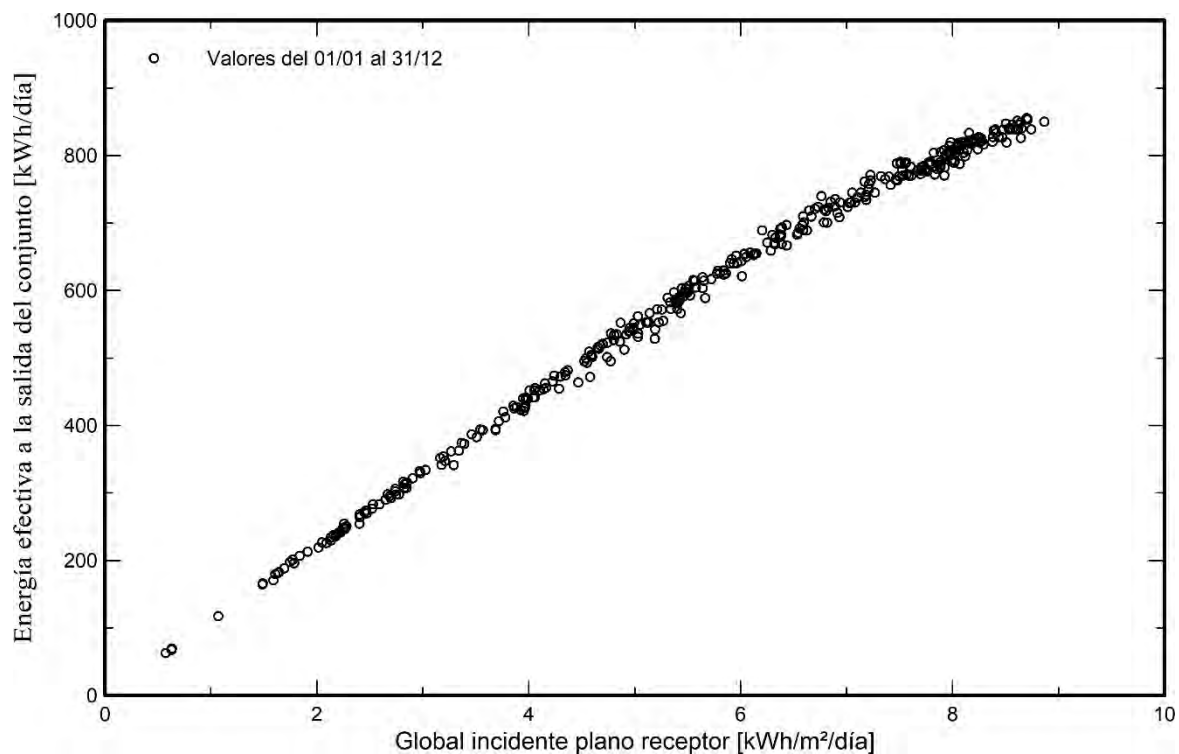


PVsyst V7.4.0

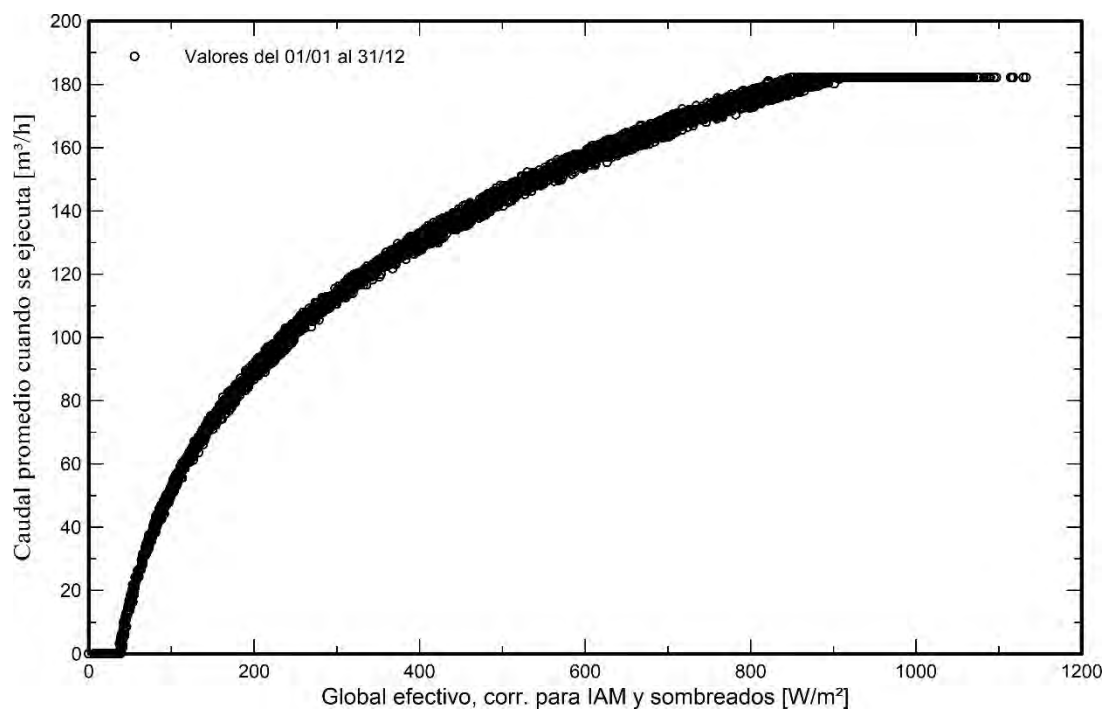
VC0, Fecha de simulación:
02/05/23 16:54
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Diagrama diario entrada/salida



Caudal según la irradiancia



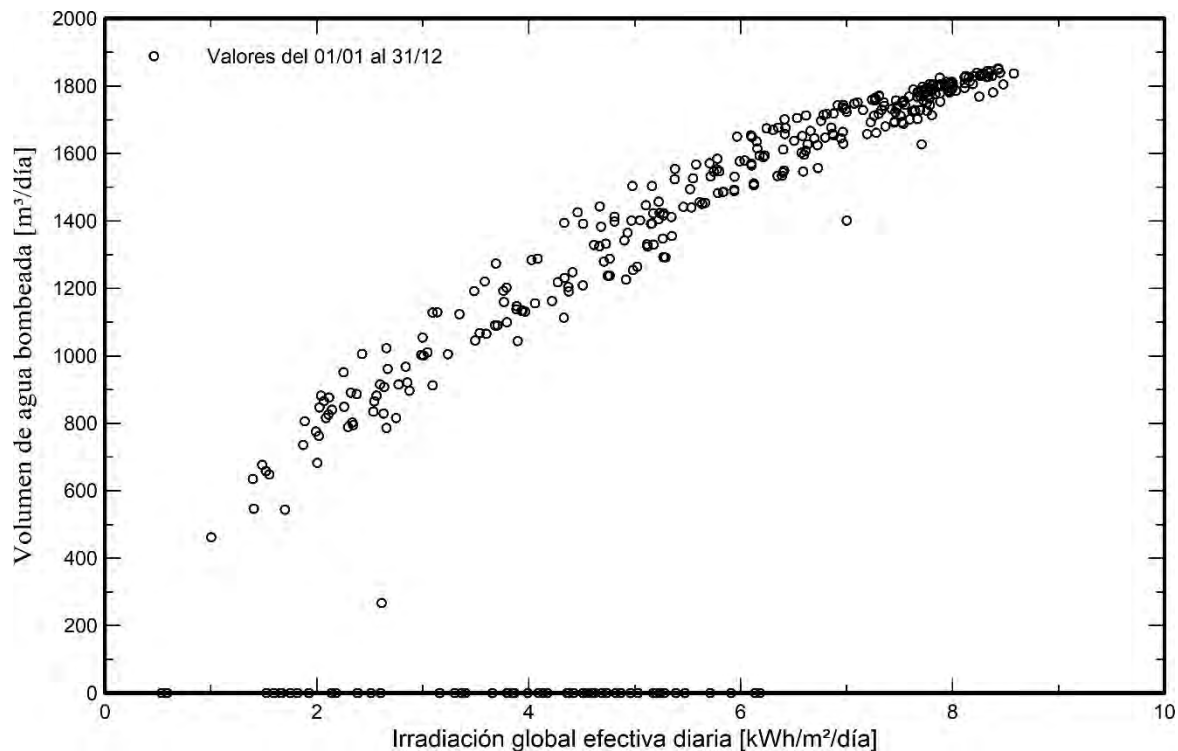


PVsyst V7.4.0

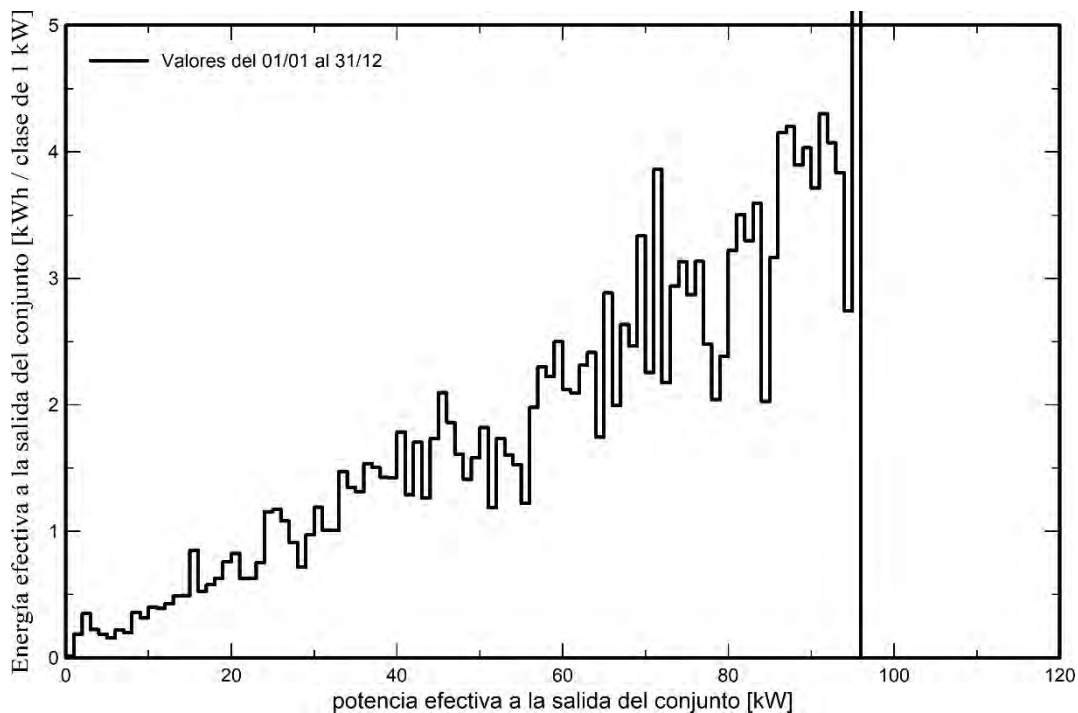
VC0, Fecha de simulación:
02/05/23 16:54
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Producción diaria de agua vs irradiación



Distribución Potencia del Generador (imp1-3)



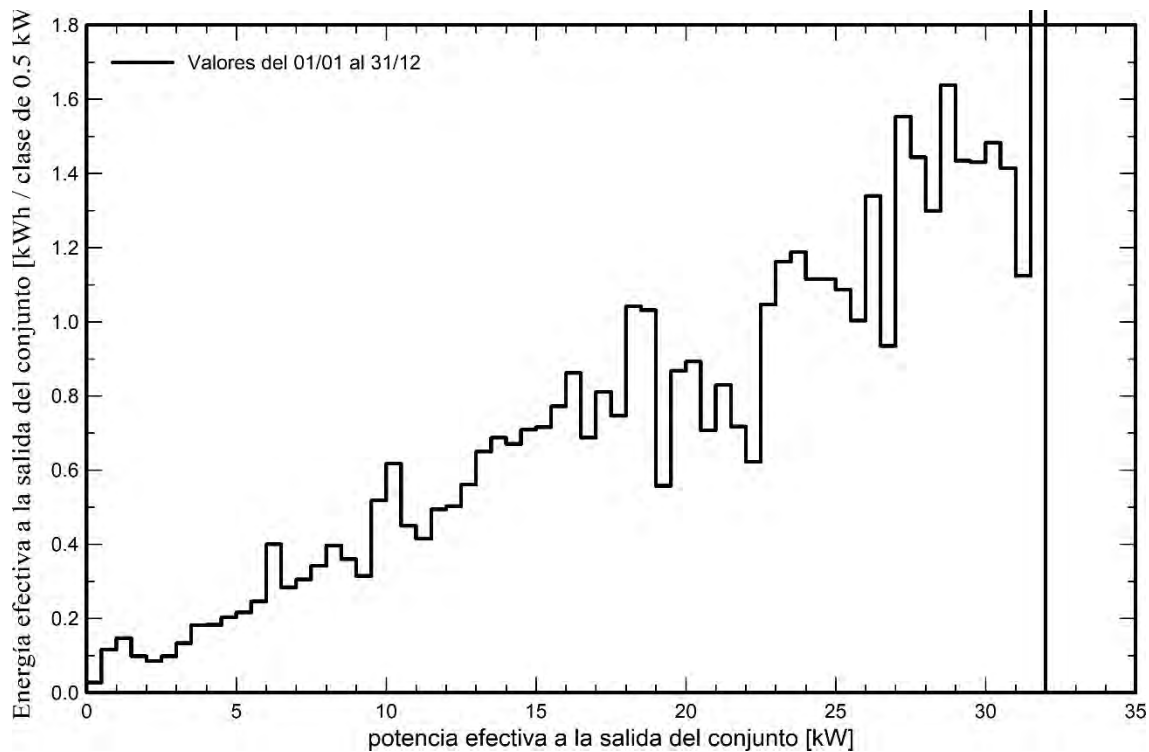


PVsyst V7.4.0

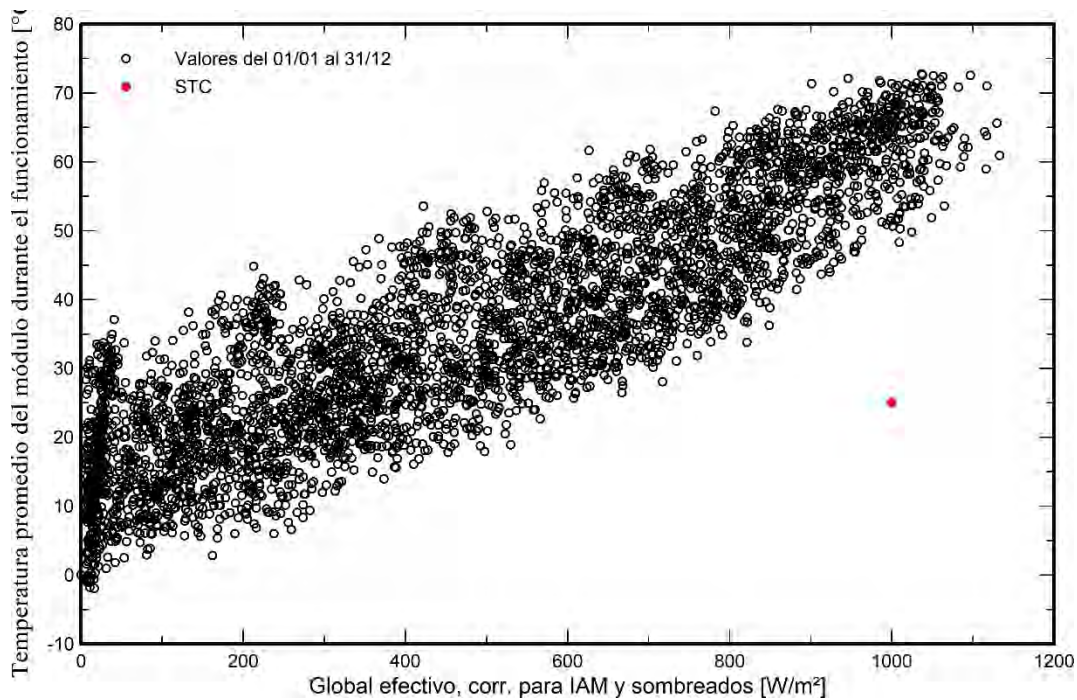
VC0, Fecha de simulación:
02/05/23 16:54
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Distribución Potencia del Generador (imp1-2)



Temperatura del conjunto vs irradiancia efectiva



PVsyst - Informe de simulación

Sistema de bombeo FV

Proyecto: zujarSAFV2023

Variante: balsa3v2

Sistema de bombeo FV

Potencia del sistema: 79.2 kWp

Zújar - España



PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:

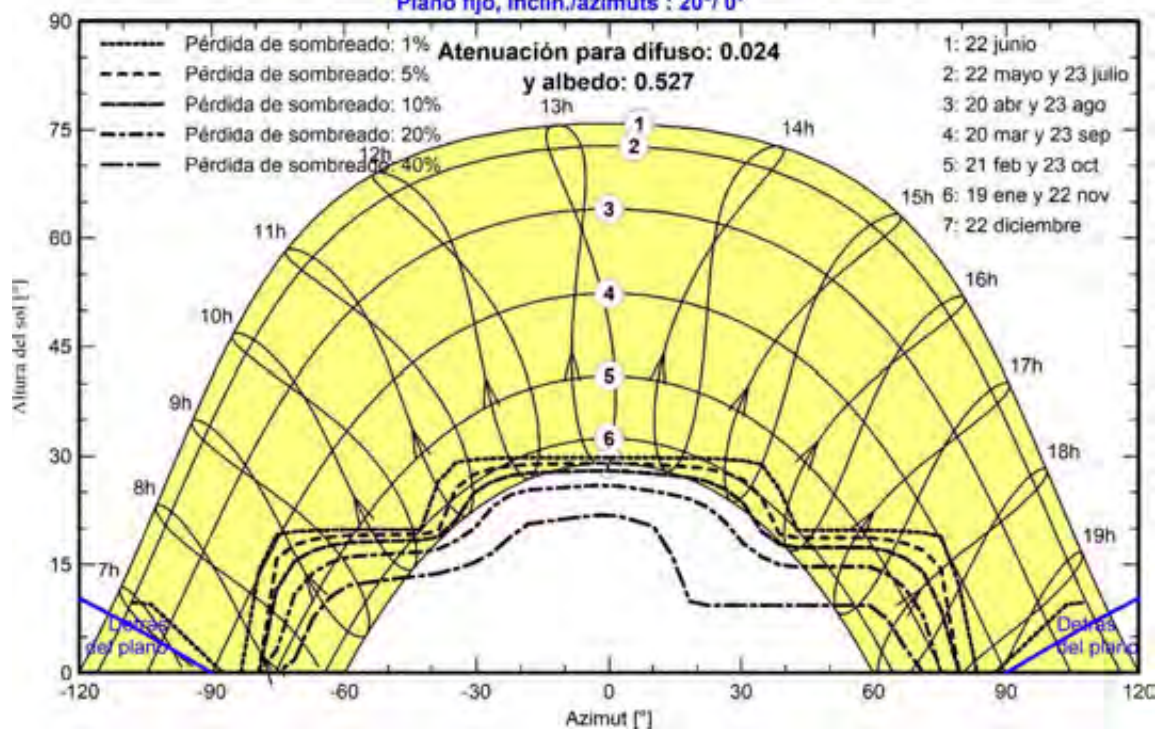
10/10/23 18:11

con v7.4.0

Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1

Plano fijo, Inclín./azimuts : 20°/ 0°





PVsyst V7.4.0

VCO, Fecha de simulación:

10/10/23 18:11

con v7.4.0

Resultados principales

Producción del sistema

Agua

Agua bombeada Fv 306860 m³
 Específico 3874 m³/kWp
 Necesidades de agua 306860 m³
 Agua faltante 0.0 %

Energía

Energía en la bomba 75560 kWh
 Específico 0.25 kWh/m³
Sin usar (tanque lleno)
 Energía FV no utilizada 70694 kWh
 Fracción no utilizada 45.3 %

Eficiencias

Eficiencia generador Fv 51.7 %
 Eficiencia global 100,0 %

Balances y resultados principales

	GlobEff kWh/m ²	EArrMPP kWh	E_PmpAv kWh	E_PmpOp kWh	ETkFull kWh	WPumpFv m ³	W_Used m ³	W_Miss m ³
Enero	109.2	7984	1.934	1.934	6.050	13.088	13.088	0
Febrero	119.6	9011	3.150	3.150	5.861	11.199	11.199	0
Marzo	163.3	12228	4.889	4.889	7.339	20.618	20.618	0
Abril	183.3	13606	5.190	5.190	8.416	21.660	21.660	0
Mayo	209.6	15333	8.010	8.010	7.323	31.758	31.758	0
Junio	223.9	16075	9.075	9.075	7.000	37.370	37.370	0
Julio	237.6	16857	9.649	9.649	7.208	39.234	39.234	0
Agosto	220.8	15728	8.516	8.516	7.212	36.260	36.260	0
Septiembre	179.1	12991	9.068	9.068	3.923	37.138	37.138	0
Octubre	149.9	11025	9.375	9.375	1.650	36.045	36.045	0
Noviembre	110.9	8210	4.897	4.897	3.313	16.436	16.436	0
Diciembre	100.4	7207	1.808	1.808	5.399	6.052	6.052	0
Año	2007.6	146254	75.560	75.560	70.694	306.860	306.860	0

Leyendas

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArrMPP Energía virtual del conjunto en MPP

E_PMPAv Energía disponible en la bomba

E_PmpOp Energía de funcionamiento de la bomba

ETkFull Energía no utilizada (tanque lleno)

WPumpFv Volumen de agua bombeada por Fv

W_Used Agua extraída por el usuario

W_Miss Agua faltante



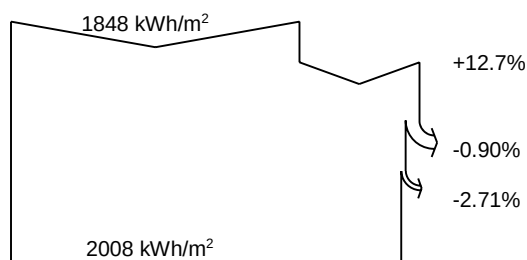
PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:

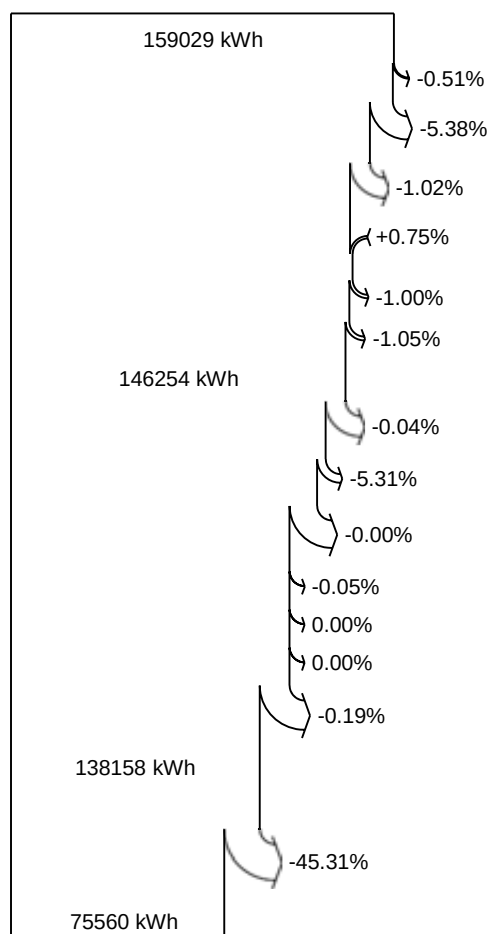
10/10/23 18:11

con v7.4.0

Diagrama de pérdida



eficiencia en STC = 21.25%



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica según las cadenas

Pérdida calidad de módulo

Pérdida de desajuste de conjunto de módulos

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida con respecto a la ejecución de MPP

Pérdida del convertidor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del convertidor sobre la potencia nominal del convertidor

Pérdida del convertidor debido al umbral de potencia

Pérdida del convertidor sobre el voltaje nominal del convertidor

Pérdida del convertidor debido al umbral de voltaje

En. bajo umbral de producción de la bomba

Pérdidas eléctricas (convertidor, umbrales, sobrecarga)

Energía no utilizada (tanque lleno)

Energía eléctrica operativa en la bomba



PVsyst V7.4.0

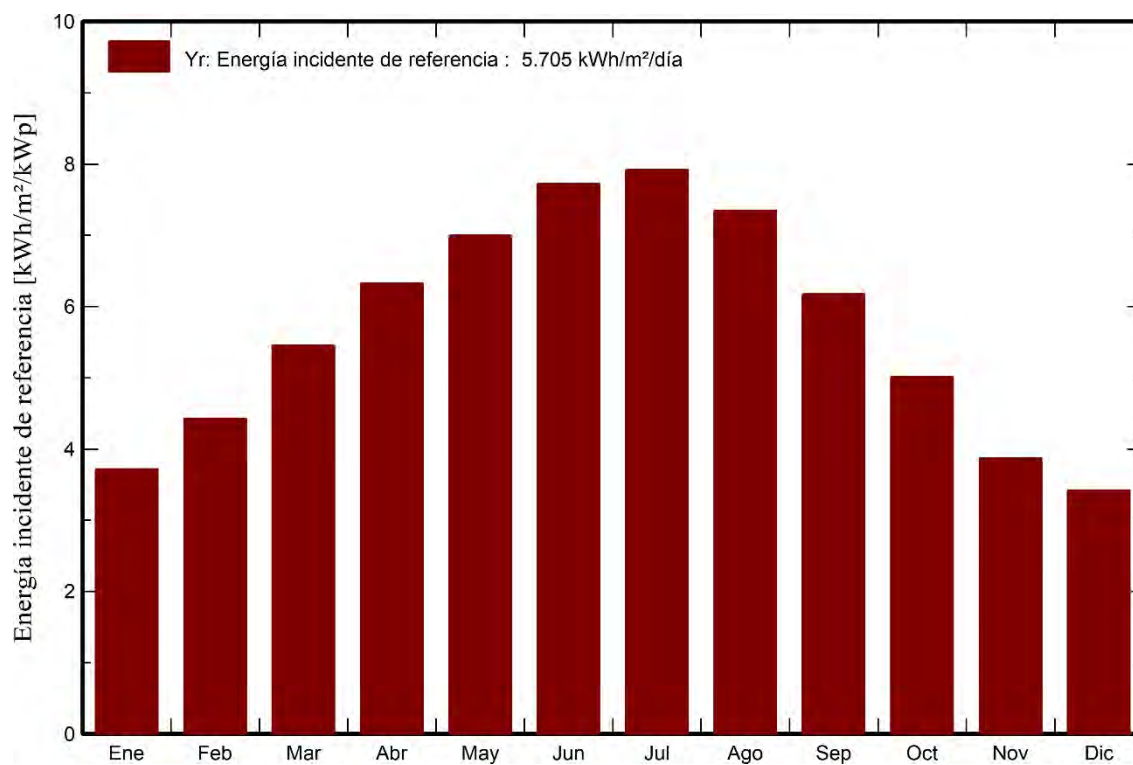
VC0, Fecha de simulación:

10/10/23 18:11

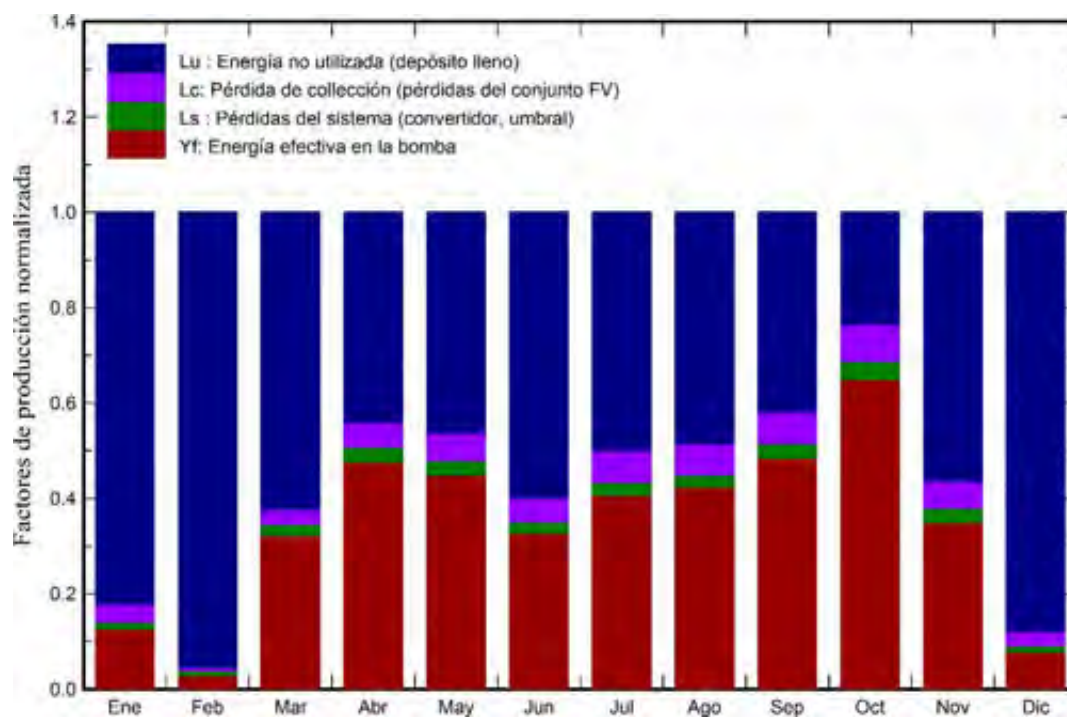
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Energía incidente de referencia en el plano receptor



Producción normalizada y factores de pérdida (imp3-4)





PVsyst V7.4.0

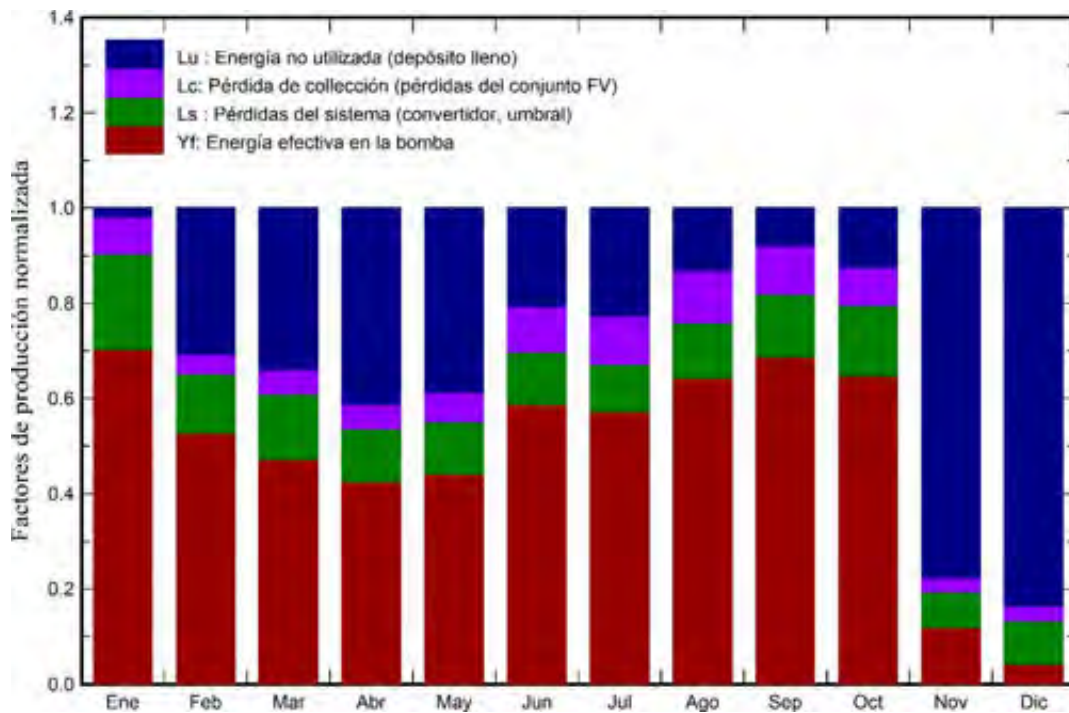
VC0, Fecha de simulación:

10/10/23 18:11

con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Producción normalizada y factores de pérdida (funes)





PVsyst V7.4.0

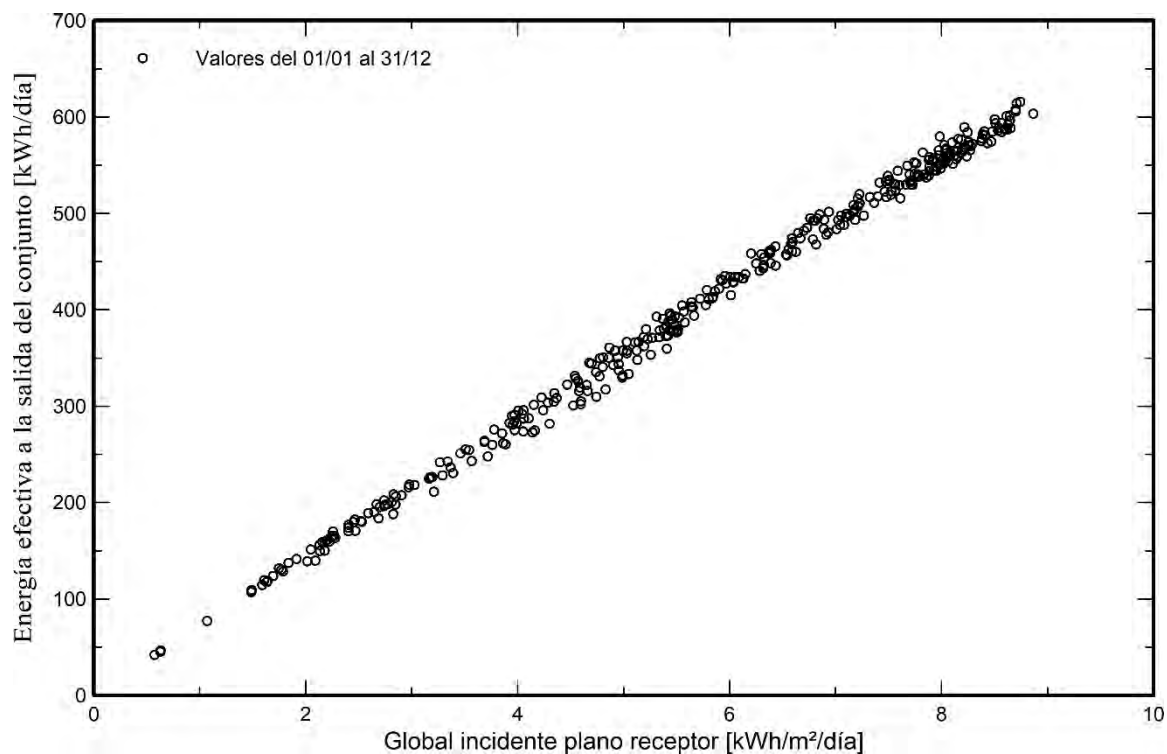
VC0, Fecha de simulación:

10/10/23 18:11

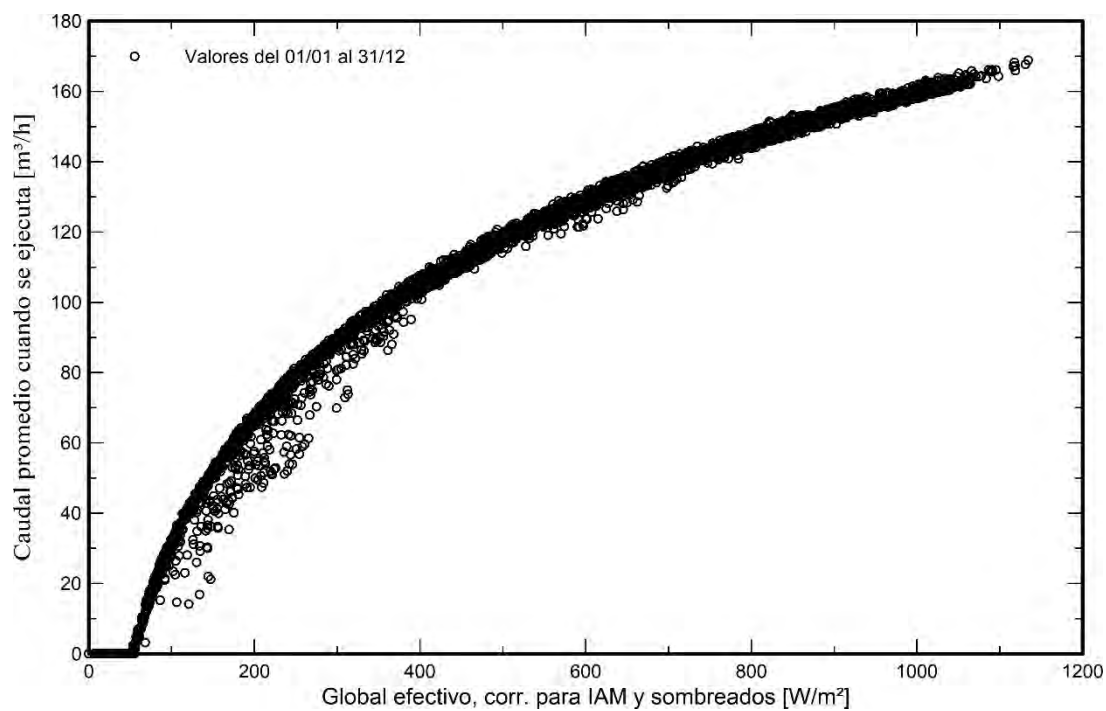
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Diagrama diario entrada/salida



Caudal según la irradiancia





PVsyst V7.4.0

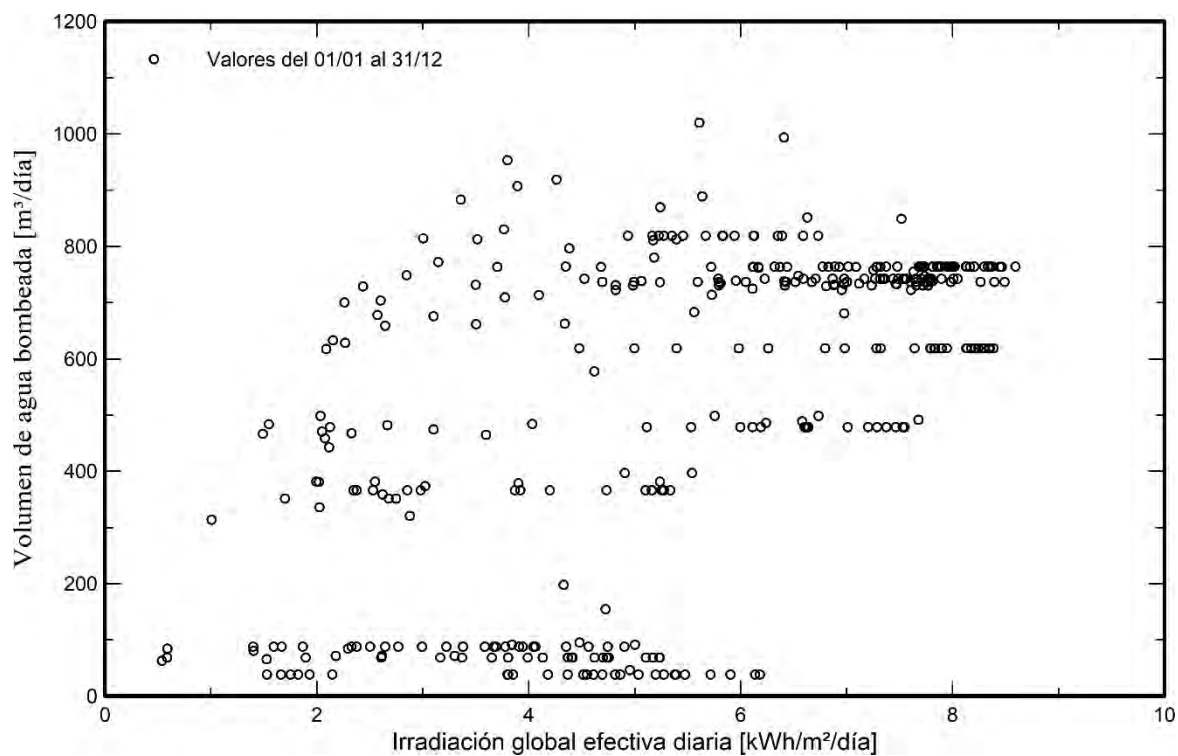
VC0, Fecha de simulación:

10/10/23 18:11

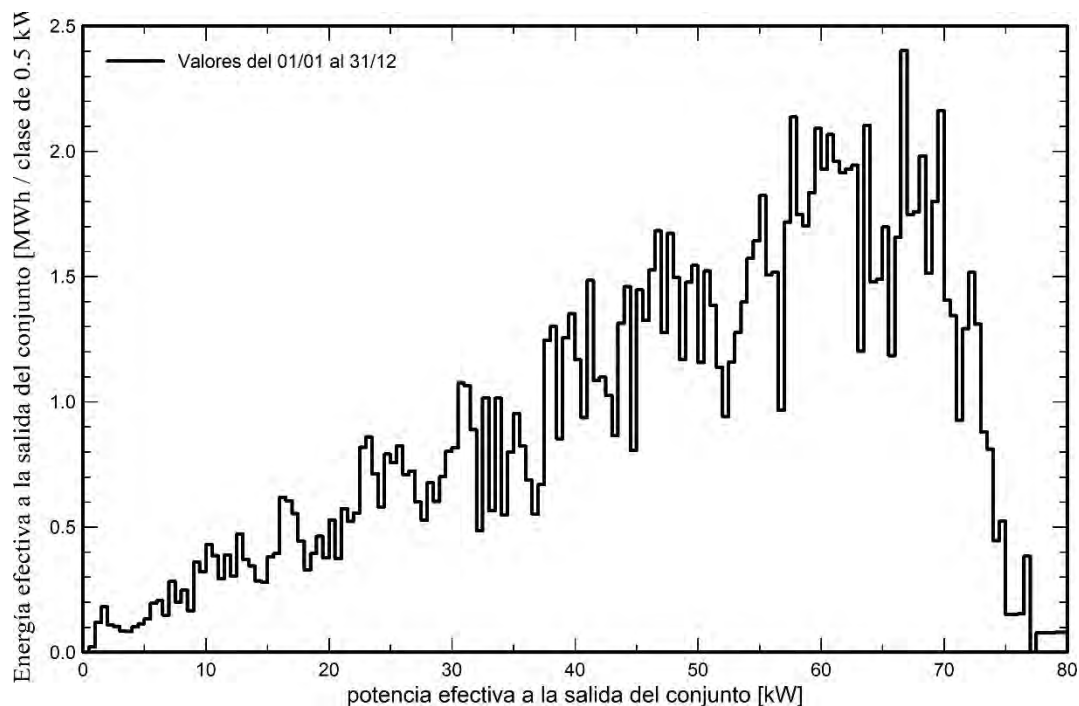
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Producción diaria de agua vs irradiación



Distribución Potencia del Generador (imp3-4)





PVsyst V7.4.0

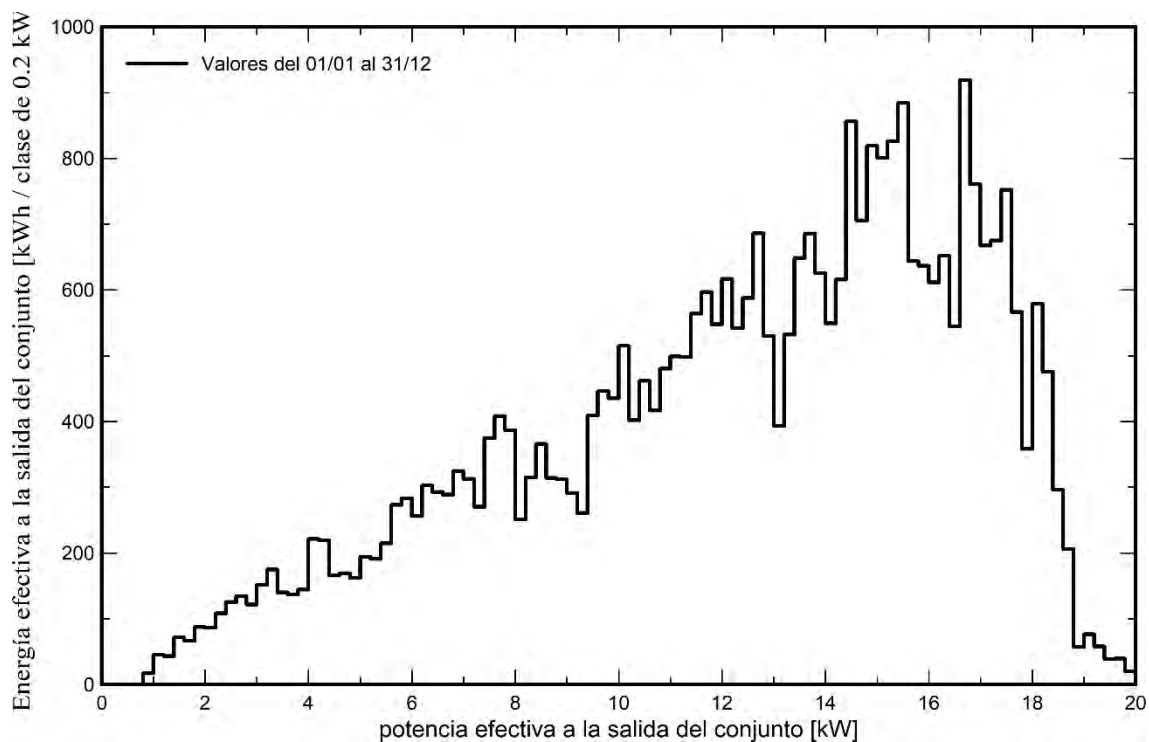
VC0, Fecha de simulación:

10/10/23 18:11

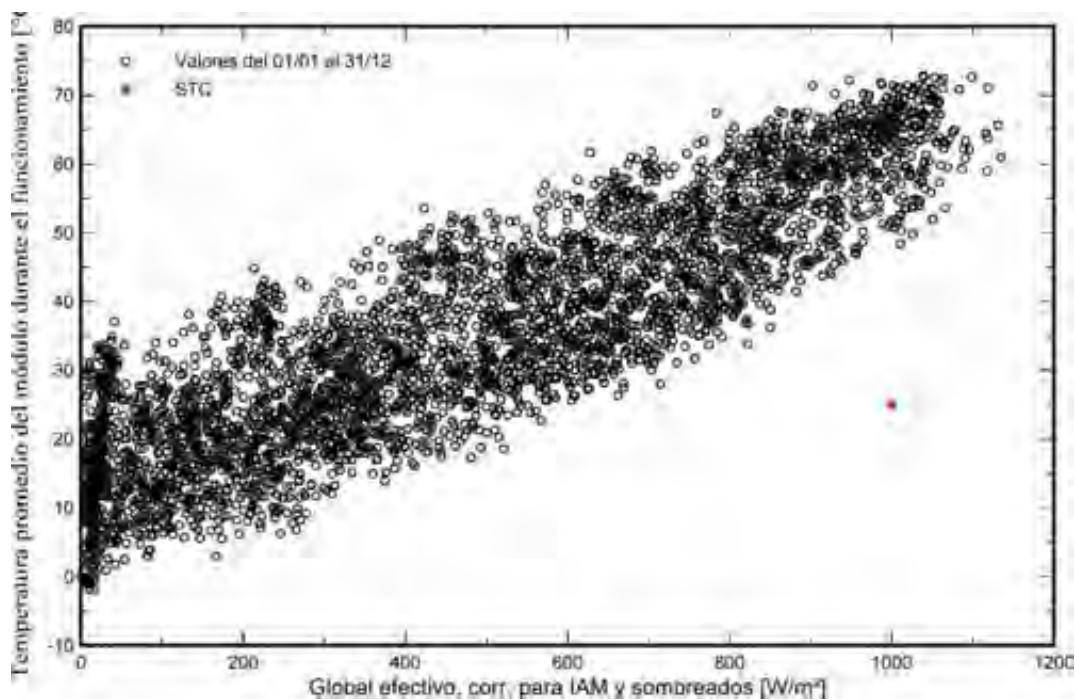
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Distribución Potencia del Generador (imp1-2)



Temperatura del conjunto vs irradiancia efectiva



ANEJO N°14:
CÁLCULO DE LA IMPULSIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CAUDAL DE CÁLCULO
3. ALTURAS DE ENERGÍA
4. CÁLCULO DE LA POTENCIA A INSTALAR EN LA ELEVACIÓN
5. ELEMENTOS PROYECTADOS EN LA IMPULSIÓN

ANEJO Nº4:

CÁLCULO DE LA IMPULSIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el bombeo que se realiza desde el barranco del Molino o el Carrizal desde la Balsa 0 a la Balsa 1 se encuentra obsoleto. Cuenta con una bomba de cámara partida que eleva un caudal de 50 l/s a una altura manométrica de 105 m. La potencia de la bomba es de 106 kw, muy lejos de la eficiencia energética exigible y con unos costes muy elevados en el caso de electrificación mediante energía fotovoltaica.

Por lo tanto es aconsejable su sustitución mediante otra bomba más eficiente para optimizar el huerto solar para su accionamiento.

De las bombas estudiadas, las sumergibles son la opción más eficiente, por lo tanto, el presente anejo se describirá dicha impulsión proyectada.

2. CAUDAL DE CÁLCULO

Según las características y condiciones específicas de la concesión de la comunidad de regantes, el caudal máximo para la captación 9 del barranco del Molino o del Carrizal es de 50 l/s.

3. ALTURAS DE ENERGÍA

Grupo de elevación:

Del estudio del plano topográfico se obtienen los siguientes datos:

Cota de la captación: 666 m

Cota de la balsa 1: 740

Desnivel entre captación y balsa 1: 74 m

Longitud desde la impulsión a la balsa: 992 m

Pérdida de carga: 21,8 mca

Pérdida en singularidades (codos, válvulas, contador, etc): 5 mca

Seguridad: 4,2 mca

Total altura manométrica para cálculo: 105 m

4. CÁLCULO DE LA POTENCIA A INSTALAR EN LA ELEVACIÓN

Altura manométrica, $H_m = 105$ m

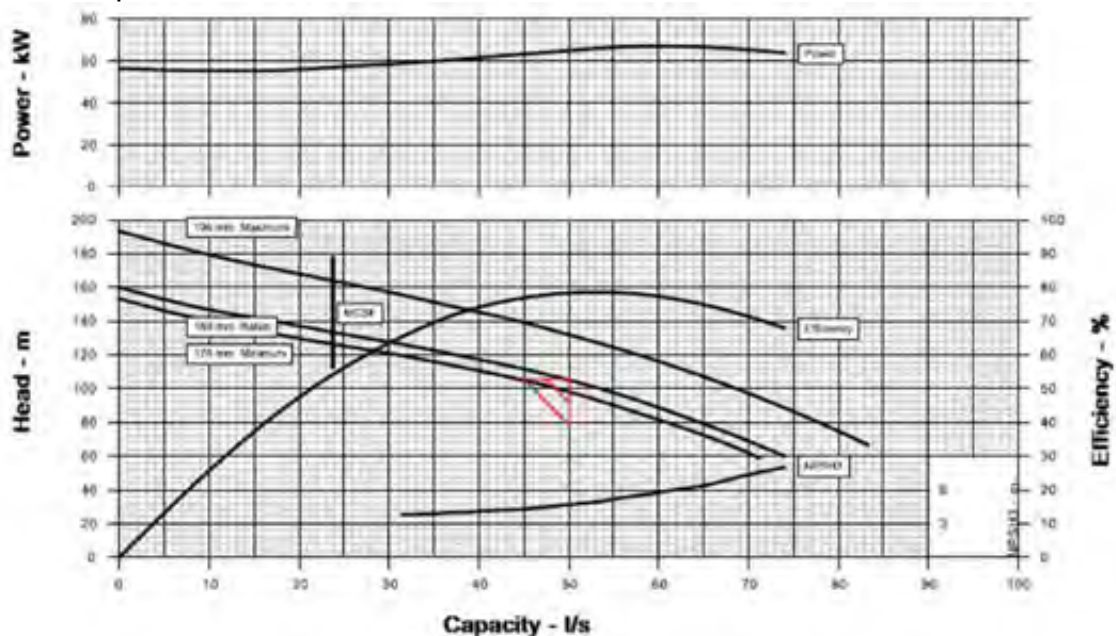
Caudal, $Q = 50$ l/s

Rendimiento de la bomba, $\mu_b = 0,8$

Rendimiento del motor, $\mu_m = 0,85$

Se elige una bomba con motor de 68 kw con variador de frecuencia.

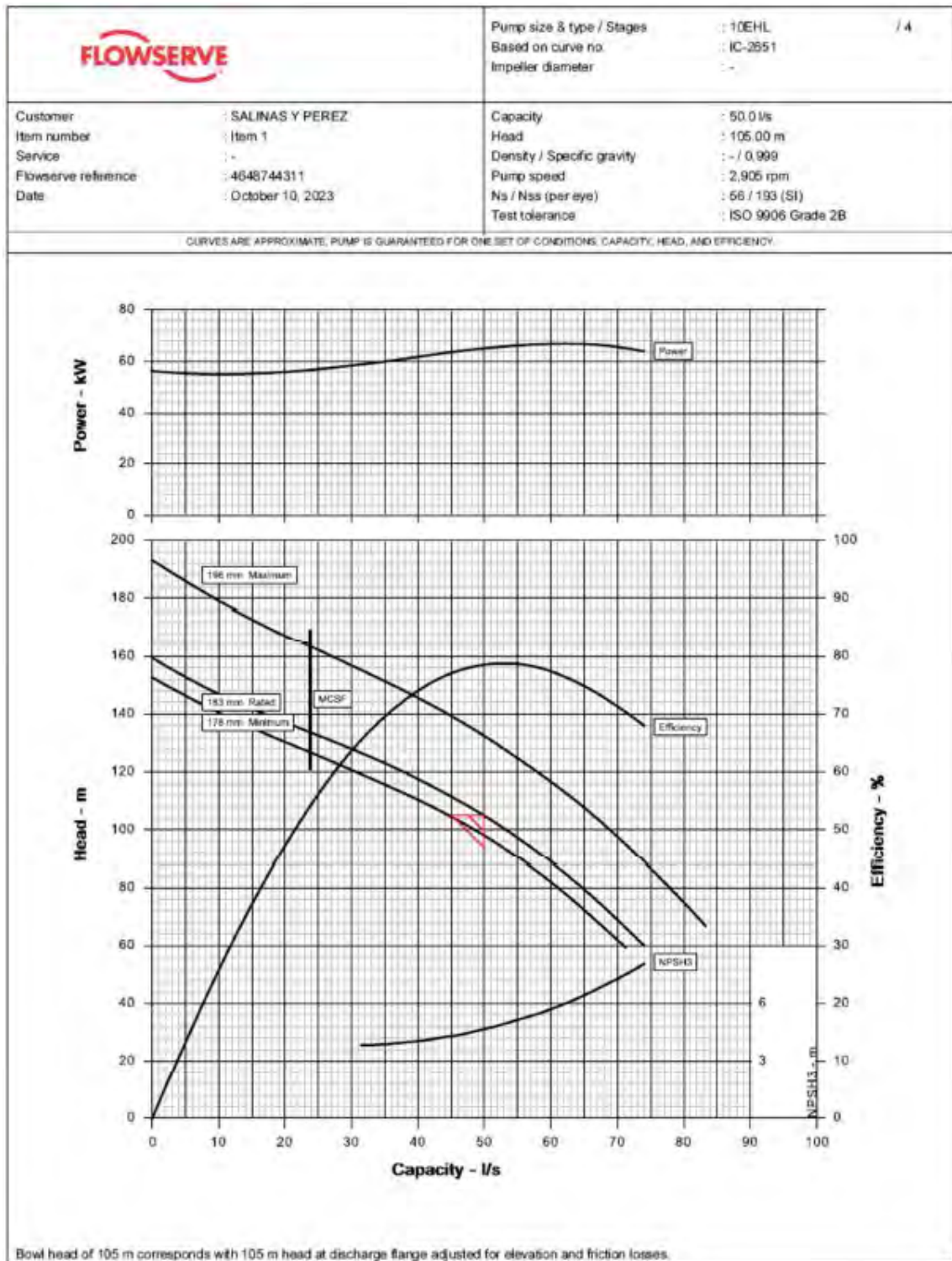
En la gráfica siguiente se muestra una curva de rendimiento de una bomba tipo.

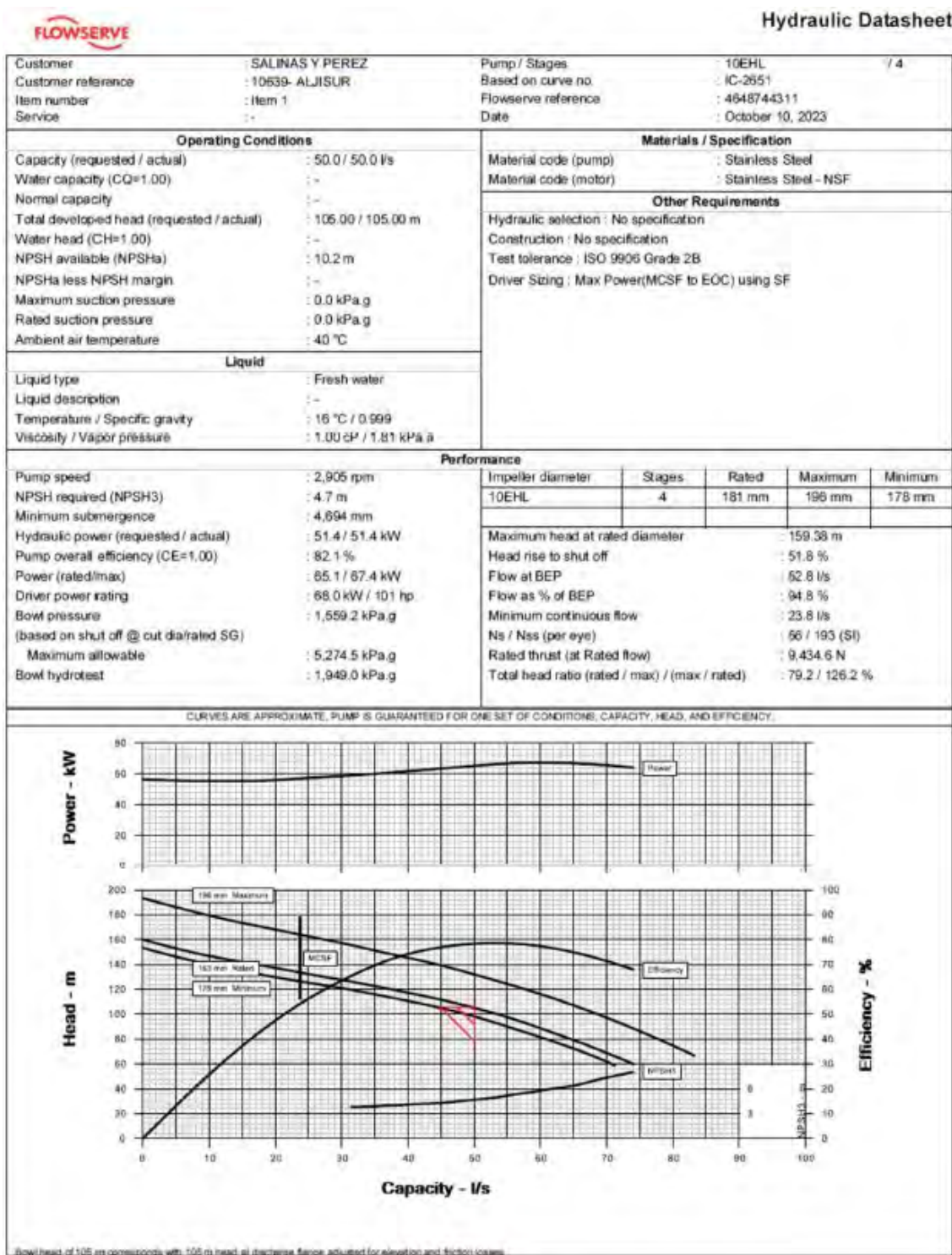


La instalación de un variador de frecuencia optimizará el funcionamiento de la bomba al caudal, ajustando la frecuencia a la demanda necesaria (la bomba tipo señalada tiene un rendimiento óptimo o máximo de 105m y 50L/s, a una frecuencia de trabajo de 50Hz) mediante el variador de frecuencia, se ajustará la frecuencia al caudal punta necesario según la energía disponible y por tanto a las revoluciones y consumo estrictamente necesarios.

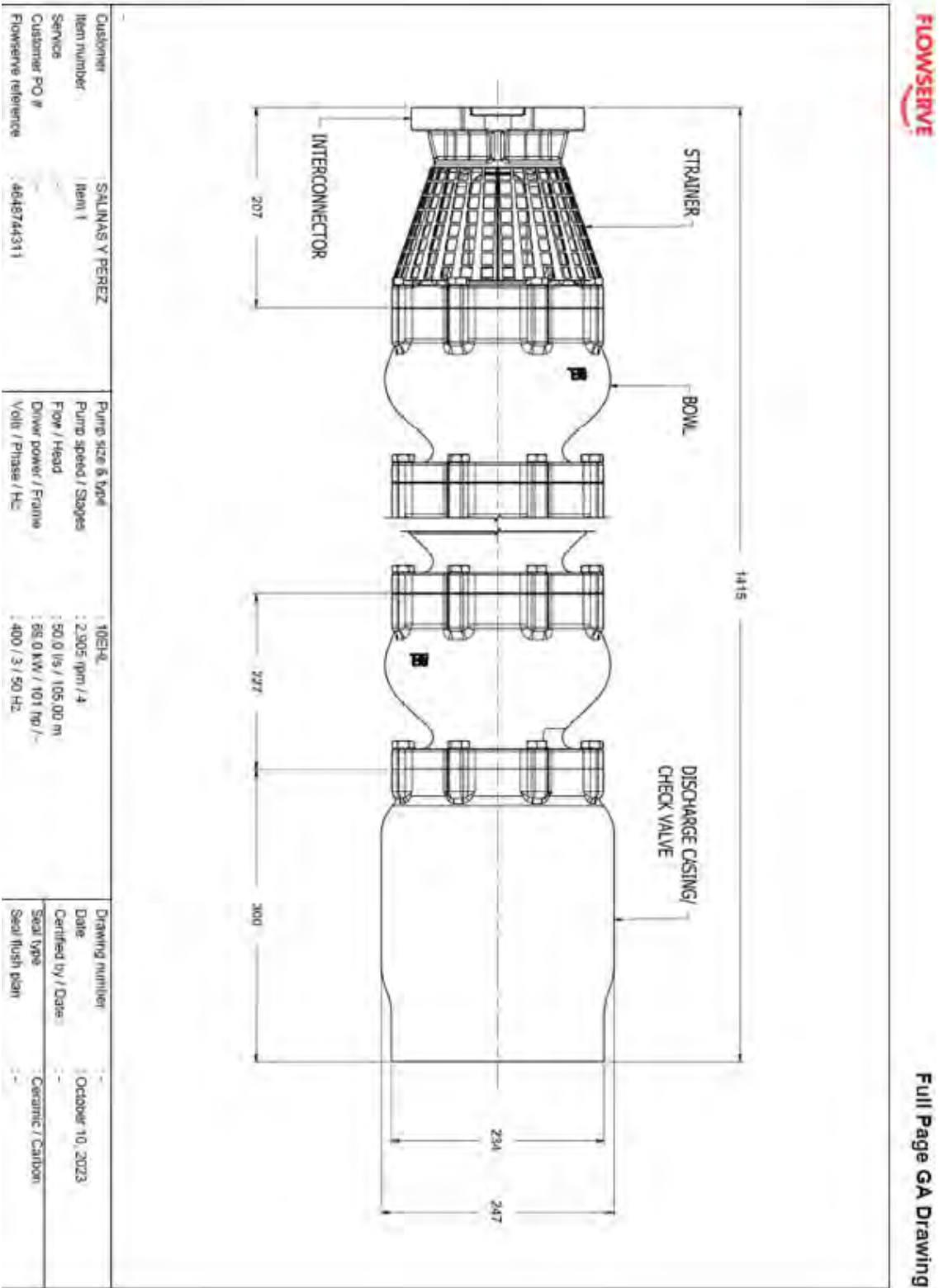
5. ELEMENTOS PROYECTADOS EN LA IMPULSIÓN

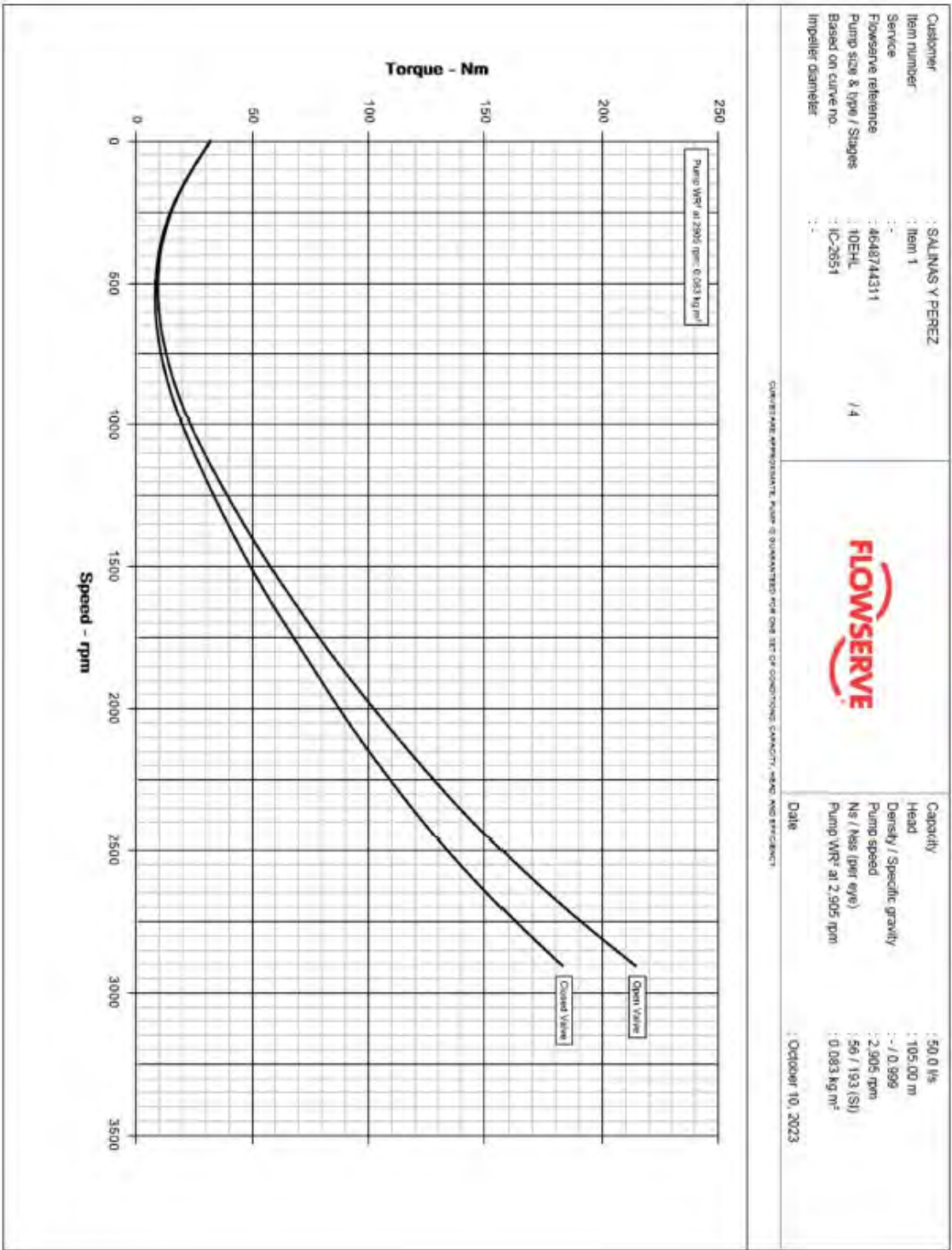
Para el correcto funcionamiento del bombeo proyectado es necesario dotar a la instalación de los tramos de tubería para conexión con la infraestructura hidráulica actual. Además, es necesaria la instalación de un nuevo contador, así como sistemas de protección hidráulica como ventosa, válvula antirretorno y válvula de corte. También hay que dotar a la bomba de un cuadro de protección y mando y un sistema de boyas para parada y accionamiento en función del nivel de agua.





FLOWERVE		Construction Datasheet	
Customer	: SALINAS Y PEREZ	Pump / Stages	: 10EHL / 4
Customer reference	: 10639- ALJISUR	Based on curve no.	: IC-2651
Item number	: Item 1	Flowserve reference	: 4548744311
Service	: -	Date	: October 10, 2023
Submersible motor data			
Manufacturer	: Flowserve	Motor efficiency at rated flow	: 85.0 %
Motor type	: MV8-75K-2-50-NSF	Total efficiency (pump & motor)	: 69.7 %
Driver power rating	: 75.0 kW	Amps-full load/locked rotor	: 148.30 A / -
Volts / Phase / Hz	: 400 / 3 / 50 Hz	Maximum permitted starts per hour	: 4
Motor starting	: Direct on line (DOL)		
Service factor (requested / actual)	: 1.0 / 1.0		
Power cable data			
Motor cable construction	: 1 x 25 mm ²	Starting/rated current ratio at 70% voltage, or star-delta starting	: 376.9 %
Motor lead length	: 3.96 m	Starting/rated current ratio at DOL	: 376.9 %
Drop cable type	: CPE / EPR Round		
Drop cable construction	: -	Starting/rated torque ratio at 70% voltage, or star-delta starting	: -
Drop cable length	: -	Starting/rated torque ratio at DOL	: -
Total cable length	: 3.96 m	Breakdown/rated torque ratio at 70% voltage, or star-delta starting	: -
Voltage drop	: -	Breakdown/rated torque ratio at DOL	: -
Construction			
General		Bowl Assembly	
Rotation (view from driver)	: Clockwise	Bowl construction	: Flanged - Industrial
Pump/motor orientation	: Vertical	Bowl lining	: Unlined bowls
Motor internal coolant	: Water only	Impeller design	: Enclosed
Maximum dia (incl. leads)	: 247 mm	Impeller fastening	: Collated
Available well diameter	: 305 mm	Strainer type	: Interconnector / Strainer Body
Liquid velocity at motor surface	: 1.1 m/s	Bowl to column adapter	: 6" NPT
Overall length of pump/driver	: 2,698 mm		
Moment of inertia (pump)	: 0.083 kg.m ²	Weights (Approx.)	
Moment of inertia (motor)	: -	Pump (net)	: 90.7 kg
		Motor (net)	: 191.0 kg
		Power cable	: 44.5 kg
Materials / Specification			
Bowl	: 304 Stainless Steel	Motor housing	: Stainless Steel - NSF
Impeller	: Stainless Steel	Motor bearing housing	: Cast Iron
Bowl shaft	: 416 Stainless Steel	Motor extended shaft	: Stainless Steel
Bowl bearing	: Rubber	Motor wetted fasteners	: Stainless Steel
Bowl wear ring	: GreeneTweed ARHT	Dynamic seal	: Ceramic / Carbon
Impeller wear ring	: None	Static seals (gasket/O-ring)	: Buna
Bowl fasteners	: Stainless Steel		
Suction strainer	: 304 Stainless Steel		
Pump/driver coupling	: Stainless Steel		







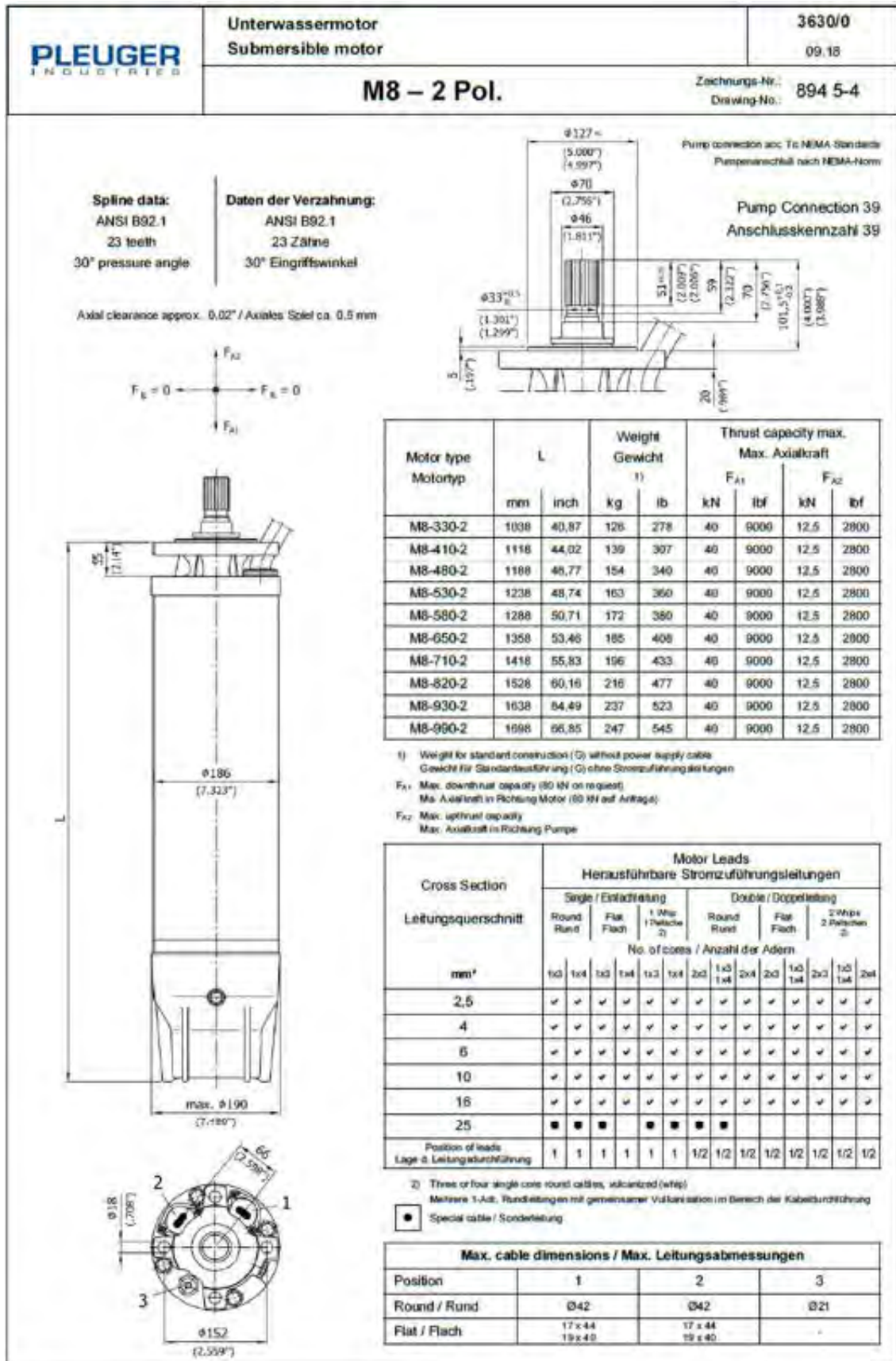
Additional Details

Customer	SALINAS Y PEREZ	Pump / Stages	: 10EHL / 4			
Customer reference	: 10639- ALJISUR	Based on curve no	: IC-2651			
Item number	: Item 1	Flowserve reference	: 4648744311			
Service	: -	Date	: October 10, 2023			
Duty Conditions		Performance				
Quantity of pumps	: 1	Hydraulic power (requested / actual)	: 51.4 / 51.4 kW			
Liquid description	: -	Pump overall efficiency	: 82.1 %			
Liquid type	: Fresh water	NPSH3 @ Impeller eye	: 4.7 m			
Frequency	: 50 Hz	Rated brake power	: 65.1 kW			
Flammable	: No	Maximum brake power	: 67.4 kW			
Toxic	: No	Motor rating	: 68.0 kW / 101 hp			
H2S	: No	Ns / Nss (per eye)	: 56 / 193 (SI)			
Capacity (requested / actual)	: 50.0 / 50.0 l/s	MCSF	: 23.8 l/s			
Total developed head (requested / actual)	: 105.00 / 105.00 m	Impeller diameter	Stages	Rated	Maximum	
NPSHa	: 10.2 m	10EHL	4	181 mm	196 mm	
Viscosity	: 1.00 cP				Minimum	
Specific gravity	: 0.999	Maximum head	: 159.38 m			
Maximum suction pressure	: 0.0 kPa.g	Flow at BEP	: 94.8 %			
Rated suction pressure	: 0.0 kPa.g	Flow as % of BEP	: 52.8 l/s			
Maximum liquid temperature	: 16 °C	Rated/max diameter	: 93.3 %			
Vapor pressure	: 1.61 kPa.a	Head rise to shut off	: 51.8 %			
Altitude	: -	Rated/max head	: 79.2 %			
Static head	: -	Visc. capacity correction factor (CQ)	: 1.00			
		Visc. head correction factor (CH)	: 1.00			
		Visc. efficiency correction factor (CE)	: 1.00			
Selection status						
Product line	: SUBM Deep Well Submersible ...	Business unit	: Newark QRC			
Pump speed	: 2,905 rpm	Selection status	: Acceptable			
Actual Pressure Values		Minimum Required Working Pressure Limits				
Bowl pressure	: 1,559.2 kPa.g	Bowl assembly MRWP	: 1,559.2 kPa.g			
(based on shut off @ cut dia/rated SG)		Bowl assembly MAWP	: 5,274.5 kPa.g			
Hydrostatic Test Pressures (when purchased)		Additional Performance				
Bowl assembly hydrotest pressure	: 1,949.0 kPa.g	Power rating (max/rated)	: 23.2 / 22.4 kW/1000 rpm			
		Overall torque limit of pump shafts	: 101 kW/1000 rpm			
		Pump WR² at 2,905 rpm	: 0.093 kg.m²			
Materials		Sump & Submergence				
Requested pump material	: Stainless Steel	User defined well / sump opening	: 305 mm			
Selected pump material	: Stainless Steel	Required minimum well / sump opening	: 285 mm			
Bowl	: 304 Stainless Steel	Combined bowl and motor length	: 2,698 mm			
Impeller	: Stainless Steel	Required clearance pump and motor fro...	: 142 mm			
Bowl shaft	: 416 Stainless Steel	Required minimum submergence above...	: 4,694 mm			
Bowl bearing	: Rubber	User defined NPSHa	: 10.2 m			
Bowl wear ring	: GreeneTweed ARHT	NPSHa at eye of impeller	: 10.2 m			
Impeller wear ring	: None	NPSH3 @ Impeller eye	: 4.7 m			
Bowl fasteners	: Stainless Steel					
Suction strainer	: 304 Stainless Steel					
Pump/driver coupling	: Stainless Steel					
Motor housing	: Stainless Steel - NSF					
Motor bearing housing	: Cast Iron					
Motor extended shaft	: Stainless Steel					
Motor wetted fasteners	: Stainless Steel					
Dynamic seal	: Ceramic / Carbon					
Static seals (gasket/O-ring)	: Buna					



Additional Details

Customer	: SALINAS Y PEREZ	Pump / Stages	: 10EHL / 4
Customer reference	: 10639- ALJISUR	Based on curve no.	: IC-2651
Item number	: Item 1	Flowserve reference	: 4648744311
Service	: -	Date	: October 10, 2023
Performance Corrections			
Efficiency Corrections		Thrust Data	
Bowl efficiency after correction	: 78.9 %	Max thrust limit for this design	: 44,482.2 N
Pump overall efficiency	: 82.1 %	Min thrust limit for this design	: -
		Thrust with rated head/rated suction	: 9,434.6 N
		Thrust with shutoff head/rated suction	: 14,240.5 N
		Thrust with runout head/rated suction	: 5,484.7 N
		Thrust with rated head/max suction	: 9,434.6 N
		Thrust with shutoff head/max suction	: 14,240.5 N
		Thrust with runout head/max suction	: 5,484.7 N
Construction and Dimensions			
Bowl Assembly Construction		Bowl Assembly Dimensions	
Bowl construction	: Flanged - Industrial	Bowl shaft diameter	: 37 mm
Bowl lining	: Unlined bowls	Bowl O.D.	: 243 mm
Impeller design	: Enclosed	Interconnector/strainer body O.D.	: 241 mm
Impeller fastening	: Colletted	Strainer O.D.	: 241 mm
Strainer type	: Interconnector / Strainer Body	Bowl assembly length to intake lip	: 1,415 mm
Bowl to column adapter	: 8" NPT	Interconnector/strainer body O.D.	: 174 mm
		Impeller eye to intake lip	: 23,000 mm
Motor Construction		Motor Dimensions	
Submersible motor description	: MV8-75K-2-50-NSF	Motor O.D.	: 190 mm
Motor manufacturer	: Flowserve	Motor length	: 1,283 mm
Motor rating	: 68.0 kW / 101 hp		
Motor synchronous speed	: 3,000 rpm		
Motor voltage	: 400		
Motor phase	: 3		
Motor starting method	: Direct on line (DOL)		
Service factor (requested / actual)	: 1.0 / 1.0		
Submersible motor efficiency	: 85.0 %		
Maximum permitted starts per hour	: 4		
Amps-full load/locked rotor	: 148.30 A / -		
Motor internal coolant	: Water only		
Liquid velocity at motor surface	: 1.1 m/s		
Cable Construction		Cable Dimensions	
Motor cable construction	: 1 x 25 mm²2	Motor lead length	: 3.96 m
Drop cable type	: CPE / EPR Round	Drop cable length	: -
Drop cable construction	: -	Total cable length	: 3.96 m
Voltage drop	: -		



</

ANEJO N ° 15:

CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL CTE Y EL CODIGO ESTRUCTURAL	2
3. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	3
4. CARACTERÍSTICAS DE LAS CONSTRUCCIONES	5
5. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	5
6. MATERIALES	6
6.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	6
6.1.1. HORMIGONES	6
6.1.2. ACERO PARA HORMIGONES	6
6.1.3. ACERO EN PERFILES LAMINADOS	6
6.1.4. COEFICIENTES ADOPTADOS	6
7. NORMATIVA DE APLICACIÓN	9
8. CÁLCULO	9
9. PLACAS DE ANCLAJE	23
COMPROBACIONES	23
10. CIMENTACIÓN	25

ANEJO N ° 15:

CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS

1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo de la estructura y cimentación de las instalaciones proyectadas se ha utilizado el programa informático CYPE Ingenieros con nº de licencia 40.438. Los elementos estructurales se han optimizado para el aprovechamiento máximo dentro de los niveles de seguridad exigidos por las normas.

2. CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL CTE Y EL CODIGO ESTRUCTURAL

En este proyecto no será de aplicación el CTE ya que se tratan en cualquier caso de tipos de construcción de gran sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tendrá carácter residencial o público de forma eventual ni permanente, se desarrollará en una sola planta y no afectará a la seguridad de las personas.

En definitiva en este proyecto no se da ninguno de los supuestos que justifiquen la aplicación del CTE.

No obstante, de conformidad con la normativa vigente, y con el fin de garantizar la seguridad de las personas, los animales y los bienes, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, las estructuras deberán ser idóneas para su uso, durante la totalidad del período de vida útil para la que se construye. Para ello, el presente proyecto tiene como objeto satisfacer los requisitos siguientes:

a) seguridad y funcionalidad estructural, consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil,

b) seguridad en caso de incendio, consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

c) higiene, salud y protección del medio ambiente, en su caso, consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Para la consecución de los anteriores requisitos, se cumplirá las exigencias que se relacionan en el articulado de la normativa vigente, así como los métodos

de comprobación que hay se establecen.

En cualquier caso, la Propiedad ha fijado, la vida útil nominal de la estructura, que en ningún caso no será inferior a lo indicado en las correspondientes reglamentaciones específicas o, en su defecto, a los valores recogidos en la normativa vigente, estableciendo una vida útil para las instalaciones que se proyectan de un máximo de 50 años y un mínimo de 25.

3. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Las acciones adoptadas en el cálculo se ajustan a lo prescrito en este caso (para esta normativa no es obligado su cumplimiento dado el tipo de estructura calculada).

Conforme a lo establecido en el Eurocódigo 1 (UE), las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, viento y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este construcción son las indicadas a continuación.

Datos de viento

Normativa: Eurocódigo 1 (UE)

Velocidad de referencia: 26.0 m/s

Sin coeficiente direccional

Categoría del terreno: Categoría II

Periodo de servicio (años): 50

Dirección transversal (X)

Tipo de terreno: Llano

Dirección longitudinal (Y)

Tipo de terreno: Llano

Profundidad nave industrial: 24.03 m

1 - V H1: Cubiertas aisladas

2 - V H2: Cubiertas aisladas

Datos de nieve

Normativa: Eurocódigo 1

Región climática: Península Ibérica

Zona: 1

Topografía: Normal

Altitud topográfica: 972.00 m

Pórtico tipo extremo

Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Carga permanente	Uniforme	---	0.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.11 (R)	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.11/0.89 (R)	2.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.89/1.00 (R)	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.11 (R)	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.11/0.89 (R)	2.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubiertas aisladas	Faja	0.89/1.00 (R)	2.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2, pórtico tipo interior contiguo a extremo

Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Carga permanente	Uniforme	---	0.35 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.11 (R)	4.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.11/0.89 (R)	3.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.89/1.00 (R)	4.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.11 (R)	5.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.11/0.89 (R)	4.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.89/1.00 (R)	5.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.85 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3, tipo interior

Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Carga permanente	Uniforme	---	0.35 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.11 (R)	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.11/0.89 (R)	3.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.89/1.00 (R)	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.11 (R)	5.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.11/0.89 (R)	3.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubiertas aisladas	Faja	0.89/1.00 (R)	5.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.85 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

Las acciones del viento han sido definidas en las hipótesis correspondientes.

No se han tenido en cuenta las acciones reológicas ya que en las estructuras metálicas son despreciables en las dimensiones análogas a la objeto de este proyecto.

Para las acciones térmicas se ha adoptado un valor de variación de temperatura para el cálculo de ± 30 °C, al tratarse de una estructura metálica a la intemperie y expuesta a la radiación solar directa.

Se ha adoptado una presión admisible del terreno igual a la establecida en el estudio geotécnico correspondiente.

A efectos de la NCSR-02 "Norma de la Construcción Sismorresistente",

debido a que las obras desarrolladas en este proyecto pueden catalogarse de moderada importancia, es decir, tienen una probabilidad despreciable de que su destrucción por un terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros no será obligatoria la aplicación de las normas de acciones sísmicas sobre las obras proyectadas.

Teniendo en cuenta los valores de la aceleración sísmica básica para la localidad, las obras que se pretenden realizar se han proyectado de conformidad con lo dispuesto en la norma para garantizar su estabilidad.

De forma general, se puede señalar que:

- La disposición estructural de las construcciones previstas garantiza una distribución uniforme y simétrica de rigidez en planta y una variación gradual de rigidez a lo largo de la altura. Así mismo no se produce una concentración de esfuerzos en un elemento estructural.
- Los nudos de la estructura son rígidos y con una ductilidad alta .
- Para garantizar la transmisión de momentos de vigas a pilares, los ejes geométricos de las vigas y de los pilares serán coincidentes.
- La cimentación consiste en una zapatas de hormigón armado.

A continuación se exponen los listados que justifican el dimensionamiento de la estructura y cimentación.

4. CARACTERÍSTICAS DE LAS CONSTRUCCIONES

En el caso de los paneles fotovoltaicos se han dispuesto pórticos de estructura metálica conformando el plano de orientación de los paneles, con cimentación superficial aislada.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.

5. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La edificación está situada en la Zona 6 según el anejo E del DB SE-AE, y según la altitud de las instalaciones respecto al nivel del mar. Su situación topográfica a efectos del viento es zona A.

6. MATERIALES

Para las instalaciones proyectadas:

Entramado Acero conformado S355 y acero en perfil laminado s275 con galvanizado de protección en caliente

Hormigón HA-25 en cimentación, armado (b400S)

6.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

6.1.1. HORMIGONES

Hormigón HA-25.

$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ en elementos armados estructurales, tales como losas, zapatas, forjados y zunchos.

$f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$ en soleras.

6.1.2. ACERO PARA HORMIGONES

Barras corrugadas clase B-400-S.

6.1.3. ACERO EN PERFILES LAMINADOS

Serán del tipo S275JR (A-42 b), según la nomenclatura establecida en la norma UNE EN 10025 en todos los elementos.

Acero conformado S355

6.1.4. COEFICIENTES ADOPTADOS

Para los materiales que intervienen según establece la EHE se consideran los siguientes coeficientes:

- Se considera Nivel de Control NORMAL
- Minoración Resistencia del hormigón = 1.5
- Minoración Resistencia del acero = 1.15

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definen de acuerdo con los siguientes criterios.

▪ Situaciones no sísmicas

▪ **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ **Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

▪ **Situaciones sísmicas**

▪ **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ **Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_Q Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

(i ≠ 1) para situaciones no sísmicas

(i = 1) para situaciones sísmicas

γ_A Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

γ_p Coeficiente de combinación de la acción variable principal

- a,i Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento
 (i □ 1) para situaciones no sísmicas
 (i □ 1) para situaciones sísmicas

6.2.1. Coeficientes parciales de seguridad (□) y coeficientes de combinación (□)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón:**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□ _p)	Acompañamiento (□ _a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

	Coeficientes parciales de		Coeficientes de combinación (□)	
Carga permanente	1.00	1.00	1.00	1.00

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Acero conformado: Eurocódigos 3 y 4

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-

Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7. NORMATIVA DE APLICACIÓN

CODIGO ESTRUCTURAL

EUROCODIGO (UE)

DESPLAZAMIENTOS

Grupo de combinaciones: Acciones Características

PERFILES CONFORMADOS EUROCODIGO

Grupo de combinaciones: DB SE (CTE)

PERFILES LAMINADOS: DB SE (CTE)

Grupo de combinaciones: DB SE (CTE)

DESPLAZAMIENTOS

Grupo de combinaciones: Acciones Características

DATOS DE ACCIONES: EUROCODIGO 1

8. CÁLCULO

Soportes panel fotovoltaico

Se indica a continuación el resumen de la resistencia y su aprovechamiento que se establece para cada elemento de la estructura bajo la hipótesis de carga estimada en este anejo.

Correas

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250$$

$$h / t : \underline{45.5} \quad \checkmark$$

$$b/t \leq 90$$

$$b / t : \underline{15.5} \quad \checkmark$$

$$c/t \leq 30$$

$$c / t : \underline{5.3} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c/b \leq 0.6$$

$$c / b : \underline{0.339}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{91.00} \text{ mm}$$

b: Ancho de las alas.

$$b : \underline{31.00} \text{ mm}$$

c: Altura de los rigidizadores.

$$c : \underline{10.50} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.00} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.723} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 3.832, 2.670, 1.239, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 0.75 \cdot N(EI) + 1.50 \cdot V H1$.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}$: 2.89 kN·m

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 4.00 kN·m

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

W_{el} : 11.82 cm³

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 355.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.181 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 3.832, 2.670, 1.239, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 0.75 \cdot N(EI) + 1.50 \cdot V H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 6.82 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$V_{b,Rd}$: 37.63 kN

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 95.95 mm

t : Espesor.

t : 2.00 mm

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

ϕ : 90.0 grados

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

f_{bv} : 205.90 MPa

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$\bar{\lambda}_w$: 0.68

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 355.00 MPa

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000.00 MPa

γ_{mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{mo} : 1.05

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 92.31 %

Pórticos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra).

(kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- ⇒ G: Sólo gravitatorias
- ⇒ GV: Gravitatorias + viento
- ⇒ GS: Gravitatorias + sismo
- ⇒ GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N2/N60	43.44	1.116	0.231	0.000	5.150	0.00	-2.74	0.00	GV	Cumple
N60/N58	40.44	2.382	3.903	0.000	5.630	0.00	-2.42	0.00	GV	Cumple
N58/N1	43.62	0.054	-0.231	0.000	-5.150	0.00	-2.74	0.00	GV	Cumple
N4/N56	72.35	1.116	0.442	0.000	8.378	0.00	-4.57	0.00	GV	Cumple
N56/N54	65.53	2.382	6.273	0.000	8.855	0.00	-3.92	0.00	GV	Cumple
N54/N3	72.67	0.054	-0.442	0.000	-8.378	0.00	-4.57	0.00	GV	Cumple
N6/N52	68.67	1.116	0.148	0.000	-7.476	0.00	4.34	0.00	GV	Cumple
N52/N50	60.78	2.382	-6.178	0.000	-7.211	0.00	3.50	0.00	GV	Cumple
N50/N5	68.80	0.054	-0.148	0.000	7.476	0.00	4.34	0.00	GV	Cumple
N8/N48	68.67	1.116	0.148	0.000	-7.476	0.00	4.34	0.00	GV	Cumple
N48/N46	60.78	2.382	-6.178	0.000	-7.211	0.00	3.50	0.00	GV	Cumple
N46/N7	68.80	0.054	-0.148	0.000	7.476	0.00	4.34	0.00	GV	Cumple
N10/N44	68.67	1.116	0.148	0.000	-7.476	0.00	4.34	0.00	GV	Cumple
N44/N42	60.78	2.382	-6.178	0.000	-7.211	0.00	3.50	0.00	GV	Cumple
N42/N9	68.80	0.054	-0.148	0.000	7.476	0.00	4.34	0.00	GV	Cumple
N12/N40	68.67	1.116	0.148	0.000	-7.476	0.00	4.34	0.00	GV	Cumple
N40/N38	60.78	2.382	-6.178	0.000	-7.211	0.00	3.50	0.00	GV	Cumple
N38/N11	68.80	0.054	-0.148	0.000	7.476	0.00	4.34	0.00	GV	Cumple
N14/N36	68.67	1.116	0.148	0.000	-7.476	0.00	4.34	0.00	GV	Cumple
N36/N34	60.78	2.382	-6.178	0.000	-7.211	0.00	3.50	0.00	GV	Cumple
N34/N13	68.80	0.054	-0.148	0.000	7.476	0.00	4.34	0.00	GV	Cumple
N16/N32	68.67	1.116	0.148	0.000	-7.476	0.00	4.34	0.00	GV	Cumple
N32/N30	60.78	2.382	-6.178	0.000	-7.211	0.00	3.50	0.00	GV	Cumple
N30/N15	68.80	0.054	-0.148	0.000	7.476	0.00	4.34	0.00	GV	Cumple
N18/N28	72.35	1.116	0.442	0.000	8.378	0.00	-4.57	0.00	GV	Cumple

N28/N26	65.53	2.382	6.273	0.000	8.855	0.00	-3.92	0.00	GV	Cumple
N26/N17	72.67	0.054	-0.442	0.000	-8.378	0.00	-4.57	0.00	GV	Cumple
N20/N24	43.44	1.116	0.231	0.000	5.150	0.00	-2.74	0.00	GV	Cumple
N24/N22	40.44	2.382	3.903	0.000	5.630	0.00	-2.42	0.00	GV	Cumple
N22/N19	43.62	0.054	-0.231	0.000	-5.150	0.00	-2.74	0.00	GV	Cumple
N21/N80	28.93	0.000	-14.853	0.000	-6.133	0.00	-0.60	0.00	GV	Cumple
N80/N22	42.54	2.017	-11.554	0.000	0.228	0.00	-0.28	0.00	GV	Cumple
N23/N79	7.24	0.000	-5.517	0.000	-0.111	0.00	-0.08	0.00	GV	Cumple
N79/N24	21.49	0.086	-8.544	0.000	-6.472	0.00	0.55	0.00	GV	Cumple
N25/N78	44.50	0.000	-23.420	0.000	-9.324	0.00	-0.90	0.00	GV	Cumple
N78/N26	65.96	2.017	-18.507	0.000	0.471	0.00	-0.59	0.00	GV	Cumple
N27/N77	13.85	1.182	-8.973	0.000	-0.340	0.00	0.21	0.00	GV	Cumple
N77/N28	40.09	0.086	-13.662	0.000	-10.135	0.00	1.11	0.00	GV	Cumple
N29/N76	38.10	0.000	20.627	0.000	9.642	0.00	0.95	0.00	GV	Cumple
N76/N30	60.29	2.017	-15.412	0.000	0.481	0.00	-0.61	0.00	GV	Cumple
N31/N75	14.35	1.182	-7.741	0.000	-0.415	0.00	0.28	0.00	GV	Cumple
N75/N32	44.12	0.086	10.486	0.000	10.882	0.00	-1.51	0.00	GV	Cumple
N33/N74	38.10	0.000	20.627	0.000	9.642	0.00	0.95	0.00	GV	Cumple
N74/N34	60.29	2.017	-15.412	0.000	0.481	0.00	-0.61	0.00	GV	Cumple
N35/N73	14.35	1.182	-7.741	0.000	-0.415	0.00	0.28	0.00	GV	Cumple
N73/N36	44.12	0.086	10.486	0.000	10.882	0.00	-1.51	0.00	GV	Cumple
N37/N72	38.10	0.000	20.627	0.000	9.642	0.00	0.95	0.00	GV	Cumple
N72/N38	60.29	2.017	-15.412	0.000	0.481	0.00	-0.61	0.00	GV	Cumple
N39/N71	14.35	1.182	-7.741	0.000	-0.415	0.00	0.28	0.00	GV	Cumple
N71/N40	44.12	0.086	10.486	0.000	10.882	0.00	-1.51	0.00	GV	Cumple
N41/N70	38.10	0.000	20.627	0.000	9.642	0.00	0.95	0.00	GV	Cumple
N70/N42	60.29	2.017	-15.412	0.000	0.481	0.00	-0.61	0.00	GV	Cumple
N43/N69	14.35	1.182	-7.741	0.000	-0.415	0.00	0.28	0.00	GV	Cumple
N69/N44	44.12	0.086	10.486	0.000	10.882	0.00	-1.51	0.00	GV	Cumple
N45/N68	38.10	0.000	20.627	0.000	9.642	0.00	0.95	0.00	GV	Cumple
N68/N46	60.29	2.017	-15.412	0.000	0.481	0.00	-0.61	0.00	GV	Cumple
N47/N67	14.35	1.182	-7.741	0.000	-0.415	0.00	0.28	0.00	GV	Cumple
N67/N48	44.12	0.086	10.486	0.000	10.882	0.00	-1.51	0.00	GV	Cumple
N49/N66	38.10	0.000	20.627	0.000	9.642	0.00	0.95	0.00	GV	Cumple
N66/N50	60.29	2.017	-15.412	0.000	0.481	0.00	-0.61	0.00	GV	Cumple
N51/N65	14.35	1.182	-7.741	0.000	-0.415	0.00	0.28	0.00	GV	Cumple
N65/N52	44.12	0.086	10.486	0.000	10.882	0.00	-1.51	0.00	GV	Cumple
N53/N64	44.50	0.000	-23.420	0.000	-9.324	0.00	-0.90	0.00	GV	Cumple
N64/N54	65.96	2.017	-18.507	0.000	0.471	0.00	-0.59	0.00	GV	Cumple
N55/N63	13.85	1.182	-8.973	0.000	-0.340	0.00	0.21	0.00	GV	Cumple
N63/N56	40.09	0.086	-13.662	0.000	-10.135	0.00	1.11	0.00	GV	Cumple
N57/N61	28.93	0.000	-14.853	0.000	-6.133	0.00	-0.60	0.00	GV	Cumple
N61/N58	42.54	2.017	-11.554	0.000	0.228	0.00	-0.28	0.00	GV	Cumple
N59/N62	7.24	0.000	-5.517	0.000	-0.111	0.00	-0.08	0.00	GV	Cumple
N62/N60	21.49	0.086	-8.544	0.000	-6.472	0.00	0.55	0.00	GV	Cumple

N61/N62	8.40	0.056	-7.133	0.000	0.153	0.00	0.14	0.00	GV	Cumple
N64/N63	25.40	0.056	-10.938	0.000	0.134	0.00	0.15	0.00	GV	Cumple
N66/N65	9.18	2.484	-8.584	0.000	-0.085	0.00	0.11	0.00	GV	Cumple
N68/N67	9.18	2.484	-8.584	0.000	-0.085	0.00	0.11	0.00	GV	Cumple
N70/N69	9.18	2.484	-8.584	0.000	-0.085	0.00	0.11	0.00	GV	Cumple
N72/N71	9.18	2.484	-8.584	0.000	-0.085	0.00	0.11	0.00	GV	Cumple
N74/N73	9.18	2.484	-8.584	0.000	-0.085	0.00	0.11	0.00	GV	Cumple
N76/N75	9.18	2.484	-8.584	0.000	-0.085	0.00	0.11	0.00	GV	Cumple
N78/N77	25.40	0.056	-10.938	0.000	0.134	0.00	0.15	0.00	GV	Cumple
N80/N79	8.40	0.056	-7.133	0.000	0.153	0.00	0.14	0.00	GV	Cumple

Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-3: 2006)												Estado
	b / t	N _L	N _C	M _y	M _z	M ₁ M ₂	V _y	V _z	N _M M ₂	N _M M ₁	NM ₁ M ₂ V _z	M ₁ NM ₂ M ₁ V _z	
N2/N60	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.116 m η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 1.116 m η = 43.4	x: 1.116 m η = 0.7	x: 1.116 m η = 2.7	η < 0.1	x: 1.116 m η = 10.9	x: 1.116 m η = 43.4	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.186 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 43.4
N60/N58	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 2.382 m η = 2.3	x: 0.054 m η = 2.7	x: 2.382 m η = 38.3	x: 0.054 m η = 0.5	x: 2.382 m η = 2.1	η < 0.1	x: 2.382 m η = 12.0	x: 2.382 m η = 40.4	x: 2.382 m η = 35.4	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 40.4
N58/N1	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.17 m η < 0.1	x: 0.054 m η = 0.2	x: 0.054 m η = 43.4	x: 0.054 m η = 0.3	x: 0.054 m η = 2.3	η < 0.1	x: 0.054 m η = 10.9	N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η = 43.6	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 43.6
N4/N56	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.116 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 1.116 m η = 72.3	x: 1.116 m η = 1.2	x: 1.116 m η = 4.8	η = 0.1	x: 1.116 m η = 17.8	x: 1.116 m η = 72.4	x: 0.186 m η = 0.1	x: 0.186 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 72.4
N56/N54	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 2.382 m η = 3.6	x: 0.054 m η = 4.9	x: 2.382 m η = 62.0	x: 0.054 m η = 0.9	x: 2.382 m η = 3.6	η < 0.1	x: 2.382 m η = 18.8	x: 2.382 m η = 65.5	x: 2.382 m η = 65.0	η < 0.1	x: 2.382 m η = 3.5	CUMPLE η = 65.5
N54/N3	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.17 m η < 0.1	x: 0.054 m η = 0.5	x: 0.054 m η = 72.3	x: 0.054 m η = 0.5	x: 0.054 m η = 4.1	η < 0.1	x: 0.054 m η = 17.8	N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η = 72.7	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 72.7
N6/N52	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.116 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 1.116 m η = 68.7	x: 1.116 m η = 1.2	x: 1.116 m η = 4.8	η = 0.1	x: 1.116 m η = 15.9	x: 1.116 m η = 68.6	x: 0.186 m η = 0.1	x: 0.186 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.7
N52/N50	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 2.382 m η = 3.0	x: 0.054 m η = 4.7	x: 2.382 m η = 55.5	x: 0.054 m η = 0.9	x: 2.382 m η = 3.6	η < 0.1	x: 2.382 m η = 15.4	x: 2.382 m η = 55.2	x: 2.382 m η = 60.8	η < 0.1	x: 2.382 m η = 3.5	CUMPLE η = 60.8
N50/N5	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.17 m η < 0.1	x: 0.054 m η = 0.5	x: 0.054 m η = 68.7	x: 0.054 m η = 0.4	x: 0.054 m η = 4.1	η < 0.1	x: 0.054 m η = 15.9	N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η = 68.8	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.8
N8/N48	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.116 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 1.116 m η = 68.7	x: 1.116 m η = 1.2	x: 1.116 m η = 4.8	η = 0.1	x: 1.116 m η = 15.9	x: 1.116 m η = 68.6	x: 0.186 m η = 0.1	x: 0.186 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.7
N48/N46	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 2.382 m η = 3.0	x: 0.054 m η = 4.7	x: 2.382 m η = 55.5	x: 0.054 m η = 0.9	x: 2.382 m η = 3.6	η < 0.1	x: 2.382 m η = 15.4	x: 2.382 m η = 55.2	x: 2.382 m η = 60.8	η < 0.1	x: 2.382 m η = 3.5	CUMPLE η = 60.8
N46/N7	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.17 m η < 0.1	x: 0.054 m η = 0.5	x: 0.054 m η = 68.7	x: 0.054 m η = 0.4	x: 0.054 m η = 4.1	η < 0.1	x: 0.054 m η = 15.9	N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η = 68.8	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.8
N10/N44	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.116 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 1.116 m η = 68.7	x: 1.116 m η = 1.2	x: 1.116 m η = 4.8	η = 0.1	x: 1.116 m η = 15.9	x: 1.116 m η = 68.6	x: 0.186 m η = 0.1	x: 0.186 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.7
N44/N42	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 2.382 m η = 3.0	x: 0.054 m η = 4.7	x: 2.382 m η = 55.5	x: 0.054 m η = 0.9	x: 2.382 m η = 3.6	η < 0.1	x: 2.382 m η = 15.4	x: 2.382 m η = 55.2	x: 2.382 m η = 60.8	η < 0.1	x: 2.382 m η = 3.5	CUMPLE η = 60.8
N42/N9	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.17 m η < 0.1	x: 0.054 m η = 0.5	x: 0.054 m η = 68.7	x: 0.054 m η = 0.4	x: 0.054 m η = 4.1	η < 0.1	x: 0.054 m η = 15.9	N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η = 68.8	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.8
N12/N40	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.116 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 1.116 m η = 68.7	x: 1.116 m η = 1.2	x: 1.116 m η = 4.8	η = 0.1	x: 1.116 m η = 15.9	x: 1.116 m η = 68.6	x: 0.186 m η = 0.1	x: 0.186 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.7
N40/N38	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 2.382 m η = 3.0	x: 0.054 m η = 4.7	x: 2.382 m η = 55.5	x: 0.054 m η = 0.9	x: 2.382 m η = 3.6	η < 0.1	x: 2.382 m η = 15.4	x: 2.382 m η = 55.2	x: 2.382 m η = 60.8	η < 0.1	x: 2.382 m η = 3.5	CUMPLE η = 60.8
N38/N11	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.17 m η < 0.1	x: 0.054 m η = 0.5	x: 0.054 m η = 68.7	x: 0.054 m η = 0.4	x: 0.054 m η = 4.1	η < 0.1	x: 0.054 m η = 15.9	N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η = 68.8	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.8
N14/N36	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.116 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 1.116 m η = 68.7	x: 1.116 m η = 1.2	x: 1.116 m η = 4.8	η = 0.1	x: 1.116 m η = 15.9	x: 1.116 m η = 68.6	x: 0.186 m η = 0.1	x: 0.186 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.7
N36/N34	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 2.382 m η = 3.0	x: 0.054 m η = 4.7	x: 2.382 m η = 55.5	x: 0.054 m η = 0.9	x: 2.382 m η = 3.6	η < 0.1	x: 2.382 m η = 15.4	x: 2.382 m η = 55.2	x: 2.382 m η = 60.8	η < 0.1	x: 2.382 m η = 3.5	CUMPLE η = 60.8
N34/N13	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.17 m η < 0.1	x: 0.054 m η = 0.5	x: 0.054 m η = 68.7	x: 0.054 m η = 0.4	x: 0.054 m η = 4.1	η < 0.1	x: 0.054 m η = 15.9	N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η = 68.8	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.8
N16/N32	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.116 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 1.116 m η = 68.7	x: 1.116 m η = 1.2	x: 1.116 m η = 4.8	η = 0.1	x: 1.116 m η = 15.9	x: 1.116 m η = 68.6	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.186 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.7
N32/N30	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 2.382 m η = 3.0	x: 0.054 m η = 4.7	x: 2.382 m η = 55.5	x: 0.054 m η = 0.9	x: 2.382 m η = 3.6	η < 0.1	x: 2.382 m η = 15.4	x: 2.382 m η = 55.2	x: 2.382 m η = 60.8	η < 0.1	x: 2.382 m η = 3.5	CUMPLE η = 60.8
N30/N15	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.17 m η < 0.1	x: 0.054 m η = 0.5	x: 0.054 m η = 68.7	x: 0.054 m η = 0.4	x: 0.054 m η = 4.1	η < 0.1	x: 0.054 m η = 15.9	N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η = 68.8	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 68.8
N18/N28	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.116 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 1.116 m η = 72.3	x: 1.116 m η = 1.2	x: 1.116 m η = 4.8	η = 0.1	x: 1.116 m η = 17.8	x: 1.116 m η = 72.4	x: 0.186 m η = 0.1	x: 0.186 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 72.4
N28/N26	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 2.382 m η = 3.6	x: 0.054 m η = 4.9	x: 2.382 m η = 62.0	x: 0.054 m η = 0.9	x: 2.382 m η = 3.6	η < 0.1	x: 2.382 m η = 18.8	x: 2.382 m η = 65.5	x: 2.382 m η = 65.0	η < 0.1	x: 2.382 m η = 3.5	CUMPLE η = 65.5
N26/N17	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.17 m η < 0.1	x: 0.054 m η = 0.5	x: 0.054 m η = 72.3	x: 0.054 m η = 0.5	x: 0.054 m η = 4.1	η < 0.1	x: 0.054 m η = 17.8	N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η = 72.7	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 72.7
N20/N24	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.116 m η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 1.116 m η = 43.4	x: 1.116 m η = 0.7	x: 1.116 m η = 2.7	η < 0.1	x: 1.116 m η = 10.9	x: 1.116 m η = 43.4	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.186 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 43.4
N24/N22	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 2.382 m η = 2.3	x: 0.054 m η = 2.7	x: 2.382 m η = 38.3	x: 0.054 m η = 0.5	x: 2.382 m η = 2.1	η < 0.1	x: 2.382 m η = 12.0	x: 2.382 m η = 40.4	x: 2.382 m η = 35.4	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 40.4
N22/N19	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 1.17 m η < 0.1	x: 0.054 m η = 0.2	x: 0.054 m η = 43.4	x: 0.054 m η = 0.3	x: 0.054 m η = 2.3	η < 0.1	x: 0.054 m η = 10.9	N.P. ⁽³⁾	x: 0.054 m η = 43.6	x: 0.054 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 43.6
N21/N80	b / t ≤ (b / t) _{máx.} Cumple	x: 0.082 m η = 9.3	x: 0 m η = 12.3	x: 0 m η = 16.2	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 4.4	η = 0.1	η = 16.0	x: 0 m η = 25.1	x: 0 m η = 28.9	η < 0.1	x: 0.082 m η = 1.2	CUMPLE η = 28.9

N72/N71	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx.}}^{\text{Cumple}}$	x: 2.482 m $\eta = 6.6$	x: 0.056 m $\eta = 6.0$	x: 2.484 m $\eta = 2.2$	x: 2.484 m $\eta = 0.4$	x: 2.484 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.484 m $\eta = 0.3$	x: 2.483 m $\eta = 8.6$	x: 2.484 m $\eta = 9.2$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.2$
N74/N73	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx.}}^{\text{Cumple}}$	x: 2.482 m $\eta = 6.6$	x: 0.056 m $\eta = 6.0$	x: 2.484 m $\eta = 2.2$	x: 2.484 m $\eta = 0.4$	x: 2.484 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.484 m $\eta = 0.3$	x: 2.483 m $\eta = 8.6$	x: 2.484 m $\eta = 9.2$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.2$
N76/N75	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx.}}^{\text{Cumple}}$	x: 2.482 m $\eta = 6.6$	x: 0.056 m $\eta = 6.0$	x: 2.484 m $\eta = 2.2$	x: 2.484 m $\eta = 0.4$	x: 2.484 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.484 m $\eta = 0.3$	x: 2.483 m $\eta = 8.6$	x: 2.484 m $\eta = 9.2$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 9.2$
N78/N77	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx.}}^{\text{Cumple}}$	x: 2.482 m $\eta = 7.3$	x: 0.056 m $\eta = 10.4$	x: 0.056 m $\eta = 2.4$	x: 2.484 m $\eta = 0.4$	x: 2.484 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.484 m $\eta = 0.3$	x: 0.056 m $\eta = 9.2$	x: 0.056 m $\eta = 25.4$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 25.4$
N80/N79	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx.}}^{\text{Cumple}}$	x: 2.482 m $\eta = 4.2$	x: 0.056 m $\eta = 4.9$	x: 2.484 m $\eta = 2.4$	x: 2.484 m $\eta = 0.3$	x: 2.484 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 2.484 m $\eta = 0.4$	x: 2.484 m $\eta = 6.5$	x: 0.056 m $\eta = 8.4$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 8.4$

Notación:
 b / t: Relación anchura / espesor
 N: Resistencia a tracción
 Nc: Resistencia a compresión
 My: Resistencia a flexión. Eje Y
 Mz: Resistencia a flexión. Eje Z
 MyMz: Resistencia a flexión biaxial
 Vy: Resistencia a corte Y
 Vz: Resistencia a corte Z
 NMyMz: Resistencia a tracción y flexión
 NcMyMz: Resistencia a compresión y flexión
 NMyMzVyVz: Resistencia a cortante, axil y flexión
 MMyMzVyVz: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante
 x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
 (3) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Sismo

Norma utilizada: EN 1998-1

EN 1998-1

Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes

Parte 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificios

Método de cálculo: Análisis modal espectral (EN 1998-1, 4.3.3.3)

2.2.2.1.- Coeficientes de participación

Modo	T	Lx	Ly	Mx	My	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.963	1	0	1.81 %	0 %	R = 3.6 A = 0.195 m/s ² D = 4.58638 mm	R = 3.6 A = 0.195 m/s ² D = 4.58638 mm
Modo 2	1.320	1	0	3.44 %	0 %	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28693 mm	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28693 mm
Modo 3	1.318	1	0	3.43 %	0 %	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28033 mm	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28033 mm
Modo 4	1.318	1	0	3.43 %	0 %	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28033 mm	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28033 mm
Modo 5	1.318	1	0	3.43 %	0 %	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28033 mm	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28033 mm
Modo 6	1.318	1	0	3.43 %	0 %	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28089 mm	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28089 mm
Modo 7	1.318	1	0	3.43 %	0 %	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28117 mm	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28117 mm

Modo 8	1.318	1	0	3.43 %	0 %	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28089 mm	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28089 mm
Modo 9	1.320	1	0	3.44 %	0 %	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28693 mm	R = 3.6 A = 0.143 m/s ² D = 6.28693 mm
Modo 10	0.962	1	0	1.85 %	0 %	R = 3.6 A = 0.195 m/s ² D = 4.586 mm	R = 3.6 A = 0.195 m/s ² D = 4.586 mm
Modo 11	0.690	1	0	6.42 %	0 %	R = 3.6 A = 0.273 m/s ² D = 3.28839 mm	R = 3.6 A = 0.273 m/s ² D = 3.28839 mm
Modo 12	0.287	1	0	0 %	0 %	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.65276 mm	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.65276 mm
Modo 13	0.690	1	0	6.43 %	0 %	R = 3.6 A = 0.273 m/s ² D = 3.28757 mm	R = 3.6 A = 0.273 m/s ² D = 3.28757 mm
Modo 14	0.690	1	0	6.43 %	0 %	R = 3.6 A = 0.273 m/s ² D = 3.28757 mm	R = 3.6 A = 0.273 m/s ² D = 3.28757 mm
Modo 15	0.690	1	0	6.43 %	0 %	R = 3.6 A = 0.273 m/s ² D = 3.28757 mm	R = 3.6 A = 0.273 m/s ² D = 3.28757 mm
Modo 16	0.690	1	0	6.42 %	0 %	R = 3.6 A = 0.273 m/s ² D = 3.28839 mm	R = 3.6 A = 0.273 m/s ² D = 3.28839 mm
Modo 17	0.690	1	0	6.42 %	0 %	R = 3.6 A = 0.273 m/s ² D = 3.28879 mm	R = 3.6 A = 0.273 m/s ² D = 3.28879 mm
Modo 18	0.692	1	0	6.38 %	0 %	R = 3.6 A = 0.272 m/s ² D = 3.29739 mm	R = 3.6 A = 0.272 m/s ² D = 3.29739 mm
Modo 19	0.692	1	0	6.38 %	0 %	R = 3.6 A = 0.272 m/s ² D = 3.29739 mm	R = 3.6 A = 0.272 m/s ² D = 3.29739 mm
Modo 20	0.510	1	0	3.33 %	0 %	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 2.06148 mm	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 2.06148 mm
Modo 21	0.510	1	0	3.38 %	0 %	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 2.06241 mm	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 2.06241 mm
Modo 22	0.286	1	0	0 %	0 %	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.65125 mm	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.65125 mm
Modo 23	0.286	1	0	0 %	0 %	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.65125 mm	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.65125 mm
Modo 24	0.286	1	0	0 %	0 %	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.65125 mm	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.65125 mm

Modo 25	0.287	1	0	0 %	0 %	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.65276 mm	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.65276 mm
Modo 26	0.287	1	0	0 %	0 %	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.65351 mm	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.65351 mm
Modo 27	0.291	1	0	0 %	0 %	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.67315 mm	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.67315 mm
Modo 28	0.291	1	0	0 %	0 %	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.67315 mm	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.67315 mm
Modo 29	0.222	1	0	0.02 %	0 %	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.39013 mm	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.39013 mm
Modo 30	0.222	1	0	0.01 %	0 %	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.38969 mm	R = 3.6 A = 0.313 m/s ² D = 0.38969 mm
Modo 31	0.114	1	0	0.05 %	0 %	R = 2.72 A = 0.308 m/s ² D = 0.10177 mm	R = 2.72 A = 0.308 m/s ² D = 0.10177 mm
Modo 32	0.114	1	0	0.07 %	0 %	R = 2.72 A = 0.308 m/s ² D = 0.10194 mm	R = 2.72 A = 0.308 m/s ² D = 0.10194 mm
Modo 33	0.088	0	1	0 %	0.13 %	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm
Modo 34	0.152	1	0	0.06 %	0 %	R = 3.11 A = 0.31 m/s ² D = 0.1819 mm	R = 3.11 A = 0.31 m/s ² D = 0.1819 mm
Modo 35	0.152	1	0	0.06 %	0 %	R = 3.11 A = 0.31 m/s ² D = 0.1819 mm	R = 3.11 A = 0.31 m/s ² D = 0.1819 mm
Modo 36	0.151	1	0	0.05 %	0 %	R = 3.1 A = 0.31 m/s ² D = 0.17843 mm	R = 3.1 A = 0.31 m/s ² D = 0.17843 mm
Modo 37	0.151	1	0	0.05 %	0 %	R = 3.1 A = 0.31 m/s ² D = 0.1784 mm	R = 3.1 A = 0.31 m/s ² D = 0.1784 mm
Modo 38	0.151	1	0	0.04 %	0 %	R = 3.1 A = 0.31 m/s ² D = 0.17833 mm	R = 3.1 A = 0.31 m/s ² D = 0.17833 mm
Modo 39	0.151	1	0	0.04 %	0 %	R = 3.1 A = 0.31 m/s ² D = 0.17833 mm	R = 3.1 A = 0.31 m/s ² D = 0.17833 mm
Modo 40	0.151	1	0	0.04 %	0 %	R = 3.1 A = 0.31 m/s ² D = 0.17833 mm	R = 3.1 A = 0.31 m/s ² D = 0.17833 mm
Modo 41	0.088	0	1	0 %	0.12 %	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm

Modo 42	0.088	0	1	0 %	0.12 %	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm
Modo 43	0.088	0	1	0 %	0.12 %	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm
Modo 44	0.088	0	1	0 %	0.12 %	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm
Modo 45	0.088	0	1	0 %	0.12 %	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm
Modo 46	0.063	0	1	0 %	0.06 %	R = 2.18 A = 0.305 m/s ² D = 0.03108 mm	R = 2.18 A = 0.305 m/s ² D = 0.03108 mm
Modo 47	0.063	0	1	0 %	0.06 %	R = 2.18 A = 0.305 m/s ² D = 0.03108 mm	R = 2.18 A = 0.305 m/s ² D = 0.03108 mm
Modo 48	0.088	0.0001	1	0 %	0.12 %	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm
Modo 49	0.088	0.0001	1	0 %	0.12 %	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm	R = 2.44 A = 0.306 m/s ² D = 0.05969 mm
Modo 50	0.151	1	0	0.05 %	0 %	R = 3.1 A = 0.31 m/s ² D = 0.1784 mm	R = 3.1 A = 0.31 m/s ² D = 0.1784 mm
Modo 51	0.076	0	1	0 %	0.08 %	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04474 mm	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04474 mm
Modo 52	0.033	0	1	0 %	10.52 %	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm
Modo 53	0.076	0	1	0 %	0.23 %	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm
Modo 54	0.076	0	1	0 %	0.23 %	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm
Modo 55	0.076	0	1	0 %	0.23 %	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm
Modo 56	0.076	0	1	0 %	0.23 %	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm
Modo 57	0.076	0	1	0 %	0.23 %	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm
Modo 58	0.076	0	1	0 %	0.23 %	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm

Modo 59	0.076	0	1	0 %	0.23 %	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm	R = 2.32 A = 0.306 m/s ² D = 0.04473 mm
Modo 60	0.055	0	1	0 %	0.12 %	R = 2.09 A = 0.304 m/s ² D = 0.02331 mm	R = 2.09 A = 0.304 m/s ² D = 0.02331 mm
Modo 61	0.055	0	1	0 %	0.12 %	R = 2.09 A = 0.304 m/s ² D = 0.02331 mm	R = 2.09 A = 0.304 m/s ² D = 0.02331 mm
Modo 62	0.021	1	0	0.01 %	0 %	R = 1.73 A = 0.302 m/s ² D = 0.00329 mm	R = 1.73 A = 0.302 m/s ² D = 0.00329 mm
Modo 63	0.021	1	0	0.01 %	0 %	R = 1.73 A = 0.302 m/s ² D = 0.00329 mm	R = 1.73 A = 0.302 m/s ² D = 0.00329 mm
Modo 64	0.021	1	0	0.01 %	0 %	R = 1.73 A = 0.302 m/s ² D = 0.00329 mm	R = 1.73 A = 0.302 m/s ² D = 0.00329 mm
Modo 65	0.021	1	0	0.01 %	0 %	R = 1.73 A = 0.302 m/s ² D = 0.00335 mm	R = 1.73 A = 0.302 m/s ² D = 0.00335 mm
Modo 66	0.021	1	0	0.01 %	0 %	R = 1.73 A = 0.302 m/s ² D = 0.00335 mm	R = 1.73 A = 0.302 m/s ² D = 0.00335 mm
Modo 67	0.021	1	0	0.01 %	0 %	R = 1.73 A = 0.302 m/s ² D = 0.00339 mm	R = 1.73 A = 0.302 m/s ² D = 0.00339 mm
Modo 68	0.023	1	0	0.02 %	0 %	R = 1.75 A = 0.302 m/s ² D = 0.00404 mm	R = 1.75 A = 0.302 m/s ² D = 0.00404 mm
Modo 69	0.023	1	0	0.02 %	0 %	R = 1.75 A = 0.302 m/s ² D = 0.00404 mm	R = 1.75 A = 0.302 m/s ² D = 0.00404 mm
Modo 70	0.022	1	0	0.02 %	0 %	R = 1.74 A = 0.302 m/s ² D = 0.00368 mm	R = 1.74 A = 0.302 m/s ² D = 0.00368 mm
Modo 71	0.033	0	1	0 %	10.44 %	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm
Modo 72	0.010	0	1	0 %	0.23 %	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm
Modo 73	0.033	0	1	0 %	10.44 %	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm
Modo 74	0.010	0	1	0 %	0.23 %	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm
Modo 75	0.033	0	1	0 %	10.44 %	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm

Modo 76	0.010	0	1	0 %	0.23 %	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm
Modo 77	0.033	0	1	0 %	10.44 %	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm
Modo 78	0.010	0	1	0 %	0.23 %	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm
Modo 79	0.033	0	1	0 %	10.44 %	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm
Modo 80	0.010	0	1	0 %	0.23 %	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm
Modo 81	0.033	0	1	0 %	10.44 %	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm
Modo 82	0.010	0	1	0 %	0.23 %	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm
Modo 83	0.033	0	1	0 %	10.44 %	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm	R = 1.86 A = 0.303 m/s ² D = 0.0085 mm
Modo 84	0.010	0	1	0 %	0.23 %	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm
Modo 85	0.024	0	1	0 %	5.56 %	R = 1.76 A = 0.302 m/s ² D = 0.00451 mm	R = 1.76 A = 0.302 m/s ² D = 0.00451 mm
Modo 86	0.008	0	1	0 %	0.12 %	R = 1.58 A = 0.301 m/s ² D = 0.00043 mm	R = 1.58 A = 0.301 m/s ² D = 0.00043 mm
Modo 87	0.024	0	1	0 %	5.56 %	R = 1.76 A = 0.302 m/s ² D = 0.00451 mm	R = 1.76 A = 0.302 m/s ² D = 0.00451 mm
Modo 88	0.008	0	1	0 %	0.12 %	R = 1.58 A = 0.301 m/s ² D = 0.00043 mm	R = 1.58 A = 0.301 m/s ² D = 0.00043 mm
Modo 89	0.010	0	1	0 %	0.26 %	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00082 mm
Modo 90	0.010	1	0	1.04 %	0 %	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00073 mm	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00073 mm
Modo 91	0.009	1	0	0.97 %	0 %	R = 1.6 A = 0.301 m/s ² D = 0.00068 mm	R = 1.6 A = 0.301 m/s ² D = 0.00068 mm
Modo 92	0.009	1	0	0.97 %	0 %	R = 1.6 A = 0.301 m/s ² D = 0.00068 mm	R = 1.6 A = 0.301 m/s ² D = 0.00068 mm

Modo 93	0.009	1	0	0.97 %	0 %	R = 1.6 A = 0.301 m/s ² D = 0.00068 mm	R = 1.6 A = 0.301 m/s ² D = 0.00068 mm
Modo 94	0.010	1	0	1.11 %	0 %	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00077 mm	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00077 mm
Modo 95	0.010	1	0	1.11 %	0 %	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00077 mm	R = 1.61 A = 0.301 m/s ² D = 0.00077 mm
Total				95.97 %	99.85 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

9. PLACAS DE ANCLAJE

COMPROBACIONES

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

plastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que $1/250$ del vuelo.

Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

En todas las placas y pernos se han realizado las siguientes comprobaciones:

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 91 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 52 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 14.77 kN Calculado: 9.14 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 10.34 kN Calculado: 2.89 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 14.77 kN Calculado: 13.26 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 11.14 kN Calculado: 8.55 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 240 MPa Calculado: 172.45 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 56.4 kN Calculado: 2.71 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 235 MPa	
-Derecha:	Calculado: 50.0538 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 50.0538 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 217.604 MPa	Cumple

-Abajo:	Calculado: 73.1168 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 4128.96	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 4128.96	Cumple
-Arriba:	Calculado: 327.346	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1001.73	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 235 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

10. CIMENTACIÓN

Las cimentaciones, se han dimensionado teniendo en cuenta todas las condiciones de seguridad especificadas en el código estructural.

Los momentos flectores, comprobación a cortante, punzonamiento y fisuración, se han considerado según artículos del código estructural.

Se ha considerado una resistencia del terreno igual a la determinada en el estudio geotécnico desarrollado en el anejo correspondiente.

En el caso de la zapata aislada tipo se ha comprobado lo siguiente:

Referencia: zapata tipo Dimensiones: 70 x 400 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.14715 MPa Calculado: 0.0256041 MPa	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.220725 MPa Calculado: 0.0178542 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0194238 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.183938 MPa Calculado: 0.0348255 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.275857 MPa Calculado: 0.0184428 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

-En dirección X:	Reserva seguridad: 2770.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 14.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 2.38 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 12.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 6.47 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 56.6 kN/m ²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m ² Calculado: 2.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 30 cm	
-N53:	Calculado: 63 cm	Cumple
-N55:	Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple

Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ANEJO N° 16:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE

1. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN	3
1.1. GENERADOR FOTOVOLTAICO	3
1.2. INSTALACIONES DE ENLACE.....	3
1.3. CONTADORES: UBICACIÓN Y SISTEMAS DE INSTALACIÓN.....	4
1.4. CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN	4
1.5. INSTALACIONES PUESTA A TIERRA.....	5
1.6. INSTALACIÓN INTERIOR.....	7
1.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.....	11
1.7.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJAN TUBOS PROTECTORES	11
1.7.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES .	11
1.7.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS	12
1.7.4. TUBOS PROTECTORES.....	12
1.7.5. INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE LOS TUBOS	12
1.7.6. CANALES PROTECTORAS	12
1.8. PROTECCION DE IAS INSTALACIONES	13
1.8.1. INSTALACIÓN DE RECEPTORES.....	13
2. CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN.....	13
2.1. LEGISLACIÓN APLICABLE	13
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	15
2.3. POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN Y DIMENSIONADO DE LOS GENERADORES FOTOVOLTAICOS	16

2.4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	20
2.5. FÓRMULAS UTILIZADAS	21
2.5.1.- Intensidad máxima admisible	21
2.5.2. Caída de tensión	22
2.5.3. Intensidad de cortocircuito	25
2.6. CÁLCULO	27

ANEJO N° 16:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

1.1. GENERADOR FOTOVOLTAICO

Es la parte de la instalación de la red que generará la energía eléctrica a partir de la radiación solar.

Como punto de partida para el cálculo se define un panel fotovoltaico tipo con las siguientes características:

- Potencia nominal: 660W
- Tensión nominal 38,0 – 38,2V
- Corriente nominal 17,1 – 17,34A
- Corriente de cortocircuito 18,2 – 18,34A
- Tensión de circuito abierto 45,4 - 45,6V
- Coeficiente de rendimiento 27 - 35%
- Tensión del sistema límite: 1500V
- Dimensiones aprox.: 2384x1303x35mm

EL conexionado se hará mediante protección ip67, enchufe/ hembrilla IP67 a través de un cableado hasta la caja de conexión.

1.2. INSTALACIONES DE ENLACE

Son las que unen la caja de conexiones, incluidas éstas, con las instalaciones interiores.

Comenzarán, por tanto, en la caja de conexiones y terminarán en los dispositivos generales de mando y protección.

Estas instalaciones se situarán y discurrirán siempre por lugares de uso común y

Partes que constituyen las instalaciones de enlace:

- Caja conexión (CC).
- Línea General de Alimentación (LGA).
- Elementos para la ubicación de contadores (CC).
- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP).

1.3. CONTADORES: UBICACIÓN Y SISTEMAS DE INSTALACIÓN

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, podrán estar ubicados en:

- Módulos (cajas con tapas precintables).
- Paneles.
- Armarios.

Todos ellos constituirán conjuntos que deberán cumplir la norma UNE-EN60.439 partes 1,2,3.

El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 Y UNE-EN 50.102, respectivamente.

- Para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09.
- Para instalaciones de tipo exterior: IP43; IK 09.

Los cables serán de una tensión asignada de 1000V Y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas y se identificarán según los colores prescritos en la ITC MIE-BT-26.

El emplazamiento de la Caja de Protección y Medida se efectuará de acuerdo a lo indicado en el apartado 2.1 de la ITC MIE-BT-13.

1.4. CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

Se situará lo más cerca posible del punto de entrada de la línea de enlace.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 Y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo: Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT24. Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Dispositivos de protección contra sobre-tensiones, según ITC-BT-23,

La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24.

1.5. INSTALACIONES PUESTA A TIERRA

Se establecen principalmente con objeto de delimitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las Masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Se deberá conseguir que los conjuntos de las instalaciones no aparezcan deferencias de potencial peligrosas y permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por barras, tubos, placas u otras estructuras enterradas que se demuestre que son

apropiadas. Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022. La profundidad de enterramiento nunca será inferior a 0,50 m.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes: los conductores de tierra, los conductores de protección, los conductores de unión equipotencial principal, los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

La sección de los conductores de protección se obtendrá por calculo conforme a lo indicado en la UNE 20.460-5-54 apartado 543.1.1.

Sección Conductor fase de la instalación (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección (mm ²)
$S < 16$	S
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	S/2

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica, de 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Como conductores de protección pueden utilizarse: Conductores en los cables multiconductores, o conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demás casos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varia también con la profundidad.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

Cualquier instalación de puesta a tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o funcionamiento.

1.6. INSTALACIÓN INTERIOR

La determinación de las características de la instalación deberá efectuarse de acuerdo con lo señalado en la Norma UNE 20.460-3.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal como se indica en la ITC-BT 20.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea salvo, lo prescrito en las instrucciones particulares, menor del 3% de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 Y su anexo Nacional.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos:

- Color Azul Claro: Conductor neutro o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro.
- Verde-Amarillo: Conductor de protección.
- Marrón o negro: todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro.
- Gris: Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes.

Conductores de protección.

Se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-54 en su apartado 543.

Sección Conductor fase de la instalación (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección (mm ²)
$S < 16$	S
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	S/2

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo, un sector del edificio, a un piso, etc, para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Se podrán desconectar de la fuente de alimentación de energía, las siguientes instalaciones:

- Toda instalación cuyo origen esté en una línea general de alimentación.
- Toda instalación con origen en un cuadro de mando o distribución.

Los dispositivos admitidos para esta desconexión, que garantizarán la separación onnipolar excepto en el neutro de las redes TN-C, son: cortocircuitos fusibles, los seccionadores, los interruptores con separación de contactos mayor de 3mm o con nivel de seguridad equivalente, los bornes de conexión.

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra.

Los dispositivos admitidos para la conexión y desconexión en carga son: Interruptores manuales, cortacircuitos fusibles de accionamiento manual, las clavijas de las tomas de corriente de intensidad nominal no superior a 16A.

Deberá ser de corte onnipolar los dispositivos siguientes:

- Los situados en el cuadro general y secundarios de toda instalación interior.
- Los destinados a circuitos excepto en sistemas de distribución TN-C.
- Los destinados a receptores cuya potencia sea superior a 1000 W, salvo que prescripciones particulares admitan corte no onnipolar.
- Los situados en circuitos que alimenten a lámparas de descarga o auto-transformadores.
- Los situados en circuitos que alimenten a instalaciones de tubos de descarga de alta tensión.

El conductor neutro o compensador no podrá ser interrumpido salvo cuando el corte se establezca por interruptores onnipolares.

Medidas de protección contra contactos directos e indirectos.

Las instalaciones deberán proyectarse y ejecutarse aplicándolas medidas de protección necesarias contra los contactos directos e indirectos.

Estas medidas de protección son las señaladas en la Instrucción ITC-BT-24 y deberá cumplir lo indicado en la UNE 20.460, parte 4-41 y parte 4-47.

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Tensión nominal de la Instalación	Tensión de ensayo en corriente continua (v)	Resistencia de aislamiento (Me)
Muy Baja tensión de Seguridad (MBTS)	250	$\geq 0,25$
Muy baja tensión de protección (MBTP)		
Inferior o igual a 500 V, excepto caso anterior	500	$\leq 0,5$
Superior a 500 V	1000	$\geq 1,0$

Este aislamiento se entiende para una instalación en la cual la longitud del conjunto de canalizaciones y cualquiera que sea el número de conductores que las componen no exceda de 100 metros. Cuando esta longitud exceda del valor anteriormente citado y pueda fraccionarse la instalación en partes de aproximadamente 100 metros de longitud, bien por seccionamiento, desconexión, retirada de fusibles o apertura de interruptores, cada una de las partes en que la instalación ha sido fraccionada debe presentar la resistencia de aislamiento que corresponda.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ voltios a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios.

Conexiones.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán

realizarse en el interior de las cajas de empalme y/o de derivación salvo en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21.

1.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizará escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20.460-5-52.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimiento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada mas elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm.

1.7.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJAN TUBOS PROTECTORES

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 1000V Y los tubos cumplirán lo establecido en la ITC-BT-21.

1.7.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 KV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral). Estas instalaciones se realizarán de acuerdo a la norma UNE 20.460-5-52.

Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, O collares. Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

1.7.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión calculada 0,6/1 KV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en las Instrucciones ITC; BT-07 e ITC-BT-21.

1.7.4. TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores pueden ser: metálicos, no metálicos compuestos. Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086-2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086-2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086-2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086-2-4: Sistemas de tubos enterrados.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser perfectamente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles.

1.7.5. INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE LOS TUBOS

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir lo indicado a continuación y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20.460-5-523 Y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

El montaje al aire está permitido para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo.

1.7.6. CANALES PROTECTORAS

Es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no perforadas, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable, según se indica en la ITC-BT-01.

Los canales serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085 y se clasifican según lo establecido en la misma.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberá cumplir lo indicado en la norma UNE 20.460-5-52 Y en las Instrucciones ITC-BT_19 e ITC-BT-20.

1.8. PROTECCION DE IAS INSTALACIONES

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobre-intensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobre-intensidades previsibles.

- Protección contra sobrecargas: El dispositivo de protección estará constituido por interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados.
- Protección contra cortocircuitos: El dispositivo de. protección estará constituido por fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

1.8.1. INSTALACIÓN DE RECEPTORES

Los receptores se instalarán de acuerdo con su destino, teniendo en cuenta los esfuerzos mecánicos previsibles y las condiciones de ventilación, necesarias para que en funcionamiento no pueda producirse ninguna temperatura peligrosa, tanto para la propia instalación como para objetos próximos.

Los circuitos que formen parte de los receptores, deberán estar protegidos contra sobre-intensidades, siendo de aplicación la Instrucción ITC-BT-22.

2. CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN

2.1. LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Orden de 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas (BOJA núm. 80, de 24.11.2007) así como sus posteriores modificaciones.
- Resolución de 26 de marzo de 2018, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica la Instrucción Técnica Componentes (ITC-FV-04) de la Orden de 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-2: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-EN 60898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica proyectada se compone de 4 generadores FV debidamente conectados a las 4 impulsiones afectadas por la actuación para su autoconsumo, compuestos cada uno por:

- Generador fotovoltaico mediante paneles fotovoltaicos, que en un caso irán alojados en sistemas de guiado E-O (impulsión de la heredad), y en el resto de casos orientados al sur en estructuras fijas de perfiles de acero.
- Caja de conexión con protecciones (magneto-térmicos/o fusibles, interruptor general de corte, vigilante de aislamiento asociado a interruptor de corte)
- Línea de enlace a caseta de impulsión
- Caja de protección y medida de energía producida (interruptor de corte, y contador de generación)
- Convertidor híbrido DC/AC 400V
- sistema de control mediante equipo y regulador, con sonda de radiación, sonda de llenado, sensor de presión, etc., con sistema de suministro eléctrico mediante generador fotovoltaico independiente al principal, con baterías de apoyo y equipo carga-conversor y filtro EMC para control de alimentación y protección contra sobretensiones.
- Caja de protección y medida de energía consumida (interruptor de corte, diferencial, y contador de consumo)
- Sistema de regulador-contador dinámico de control de inyección (sistema antivertido) de potencia para el autoconsumo con cumplimiento del criterio UNE 217001-IN y RD244/2019. Que permite regular la potencia obtenida mediante fuentes renovables utilizando la potencia real y aportar garantías lógicas para decidir la potencia que debe consumir de la red. El objetivo es limitar el consumo de la red de distribución de energía de la manera más eficiente. Posee controles independientes para cada fase, totalmente compatible con los inversores proyectados, con Contador de energía a instalar en el punto de entrega de energía. Incluye transformadores de medida para su correcto funcionamiento. incluye instalación de las comunicaciones con el elemento regulador de energía.

- Variador de frecuencia de distintas potencias, para el control de los equipos de impulsión a excepción de la impulsión de la heredad que ya dispone de uno actualmente.
- Filtro DT/VT para evitar interferencias en el control y accionamiento de los motores de los equipos de impulsión.

2.3. POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN Y DIMENSIONADO DE LOS GENERADORES FOTOVOLTAICOS

Se parte de la previsión estudiada de potencia para las distintas bombas de impulsión.

bomba	Heredad	potencia	150 (82Kw)	CV
bomba	Carrizal	potencia	91*(68Kw)	CV
bomba	imp 1-3	potencia	120(90Kw)	CV
bomba	imp 1-2	potencia	40(30Kw)	CV
bomba	imp 3-4	potencia	60(45Kw)	CV
bomba	Funes	potencia	20(15Kw)	CV

*Se sustituye la bomba original de 150Cv por otra de menor potencia 91Cv con mejor rendimiento al tratarse de una bomba vertical más adaptada a la altura manométrica y caudal.

A continuación, se define la demanda de energía diaria que las distintas impulsiones requerían en los meses de funcionamiento para una demanda máxima conforme a la dotación anual establecida en la concesión:

campaña mes	n+1 Kwh/mes	Impulsión la Heredad m3 a elevar
enero	336,21	1.312,05
febrero	3.929,47	15.334,50
marzo	7.240,06	28.253,88
abril	6.579,13	25.674,65
mayo	14.927,19	58.252,45
junio	31.155,84	121.583,76
julio	34.887,58	136.146,67

agosto	38.866,22	151.673,07
septiembre	35.602,17	138.935,31
octubre	30.577,52	119.326,92
noviembre	10.732,72	41.883,80
diciembre	1.036,51	4.044,92
totales	215.870,64	842.422,00

campaña mes	n+1 Kwh/mes	Impulsión el Carrizal m3 a elevar
enero	11,03	32,45
febrero	3.808,71	11.202,10
marzo	18.199,27	53.527,26
abril	19.147,36	56.315,75
mayo	35.607,01	104.726,49
junio	38.613,65	113.569,56
julio	39.452,12	116.035,64
agosto	43.147,81	126.905,34
septiembre	41.834,24	123.041,87
octubre	42.639,84	125.411,30
noviembre	23.473,80	69.040,59
diciembre	21,99	64,66
totales	305.956,82	899.873,00

Impulsiones de jabalcón (balsa 1 y balsa 3) campaña n+1

mes	Kw imp 1-3	Kw imp 1-2	Kw imp 3-4	Kw imp funes
enero	-	229,38	500,20	1.433,87
febrero	-	3.082,72	2.936,74	212,79
marzo	16.729,09	4.073,07	3.880,19	1.008,80
abril	17.961,13	4.373,03	4.165,95	1.023,58
mayo	29.234,60	7.117,81	6.780,75	1.228,84
junio	31.871,43	7.759,80	7.392,34	1.683,12
julio	34.334,10	8.359,39	7.963,54	1.685,24
agosto	28.827,16	7.018,61	6.686,24	1.829,81
septiembre	32.029,40	7.798,26	7.428,98	1.639,34
octubre	35.236,75	8.579,16	8.172,90	1.201,95
noviembre	20.568,54	5.007,86	4.770,72	126,05
diciembre	973,79	1.852,20	1.764,49	43,25
totales	247.765,99	65.251,29	62.443,04	13.116,65

Elevación en m3 para la misma campaña

mes	elev imp 1-3	elev imp 1-2	elev imp 3-4	imp funes
-----	--------------	--------------	--------------	-----------

enero	-	875,00	1.617,52	11.470,96
febrero	-	11.759,57	9.496,78	1.702,33
marzo	36.759,39	15.537,39	12.547,67	8.070,41
abril	39.466,60	16.681,66	13.471,76	8.188,67
mayo	64.238,16	27.152,06	21.927,43	9.830,69
junio	70.032,16	29.601,05	23.905,19	13.464,98
julio	75.443,45	31.888,29	25.752,31	13.481,89
agosto	63.342,87	26.773,64	21.621,83	14.638,50
septiembre	70.379,27	29.747,77	24.023,67	13.114,73
octubre	77.426,89	32.726,65	26.429,35	9.615,61
noviembre	45.195,94	19.103,33	15.427,45	1.008,41
diciembre	2.139,73	7.065,51	5.705,96	346,00
totales	544.424,47	248.911,92	201.926,92	104.933,18

Como se puede observar el mes de agosto resulta ser el de mayor demanda a excepción de las impulsiones de jabalcón que por su singularidad coincide con los meses de octubre, no así en el caso de la acequia de funes que igualmente es en agosto, por lo que se tomarán los citados meses como referencia para estimar la potencia máxima del generador fotovoltaico en cada una de las impulsiones.

El dimensionado del generador consiste en determinar la potencia pico del generador que es necesario instalar para satisfacer las necesidades de agua en este caso sobre el mes más desfavorable. En consecuencia, la energía eléctrica que tiene que suministrar el generador fotovoltaico será igual a la energía hidráulica necesaria dividida por el rendimiento energético diario medio del generador. Por tanto, podemos determinar la potencia pico neta del generador a través de la expresión:

$$Pp = \frac{E_h}{\mu_{mb} F_m [1 - \delta(T_c - T_{c*})]} \frac{G^*}{G_{dm}}$$

Donde:

- δ = Coeficiente de variación de la potencia con la temperatura de las células (0,004/°C)
- T_c = Temperatura media de la célula.
- μ_{mb} = Rendimiento conjunto motor-bomba (0,4)

- G_{dm} = Radiación media diaria mensual en kWh/m² día.
- F_m = Factor de acoplo medio, definido como el cociente entre la energía eléctrica generada en condiciones de operación y la energía eléctrica que se generaría si el sistema trabajase en el punto de máxima potencia. (0,9 para bombas centrífugas)
- E_h = Energía hidráulica diaria. Calculada según la siguiente expresión:

$$E = \frac{Vh}{367}$$

- V= caudal diario en litros
- h= Altura total en m.

Sustituyendo los valores de la expresión, se estima una potencia pico neta de cada generador:

impulsión	Demanda de agua m ³ /mes	Demanda de energía Kwh/mes	KWp neta
la heredad	151.673,07	38.866,22	106,06
el carrizal	126.905,34	43.147,81	76,53
balsa 1	110.153,53	43.815,91	135,10
balsa 3	41.067,85	10.002,71	64,27

La potencia total de la instalación para el dimensionado de cada generador fotovoltaico, además, debe tener en cuenta una serie de pérdidas debidas por distintos factores, lo procedente es aplicar un coeficiente de sobredimensionamiento que contenga al menos los siguientes factores.

- Pérdidas debidas a efectos de reflectancia angular: 2.8%
- Pérdidas combinadas del sistema:3%
- Pérdidas por obsolescencia:10%
- Otras pérdidas (cables, inversor, controlador, variador, contador, bomba etc): 12%

Todo ello supone un factor de sobredimensionado adicional en torno a 1,23 sobre la potencia pico neto. Obteniendo una potencia pico total para cada generador, así como su disposición en strings o agrupaciones de:

impulsión	Potencia modulo w	Nº total de módulos	módulos por string	nº string	potencia total adoptada
la heredad	660,00	198,00	18,00	11,00	130,68
el carrizal	660,00	144,00	18,00	8,00	95,04
balsa 1	660,00	252,00	18,00	14,00	166,32
balsa 3	660,00	120,00	15,00	8,00	79,20

2.4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

El conductor enterrado horizontal puede ser:

- cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección,
- pletina de cobre de 35 mm² de sección y 2 mm de espesor,
- pletina de acero dulce galvanizado de 100 mm² de sección y 3 mm de espesor,
- cable de acero galvanizado de 95 mm² de sección,
- alambre de acero de 20 mm² de sección, cubierto con una capa de cobre de 6 mm² como mínimo.

LÍNEA DE ENLACE

La línea de enlace con tierra une los electrodos de tierra con el inicio de la línea principal de tierra. Presenta las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT-18 del REBT, Apartado 3.2.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

2.5. FÓRMULAS UTILIZADAS

2.5.1.- Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- I_n : Intensidad nominal del circuito en A
- P : Potencia en W
- U_f : Tensión simple en V
- U_l : Tensión compuesta en V
- $\cos(\varphi)$: Factor de potencia

2.5.2. Caída de tensión

Tipo de instalación: Instalación general.

Tipo de esquema: Desde acometida.

La caída de tensión no superará el siguiente valor:

- Derivación individual: 1,5%

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

2. C.d.t en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Los valores conocidos de resistencia de los conductores están referidos a una temperatura de 20°C.

Los conductores empleados serán de cobre o aluminio, siendo los coeficientes de variación con la temperatura y las resistividades a 20°C los siguientes:

- Cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}C^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2 / m$$

- Aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}C^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2 / m$$

Se establecen tres criterios para la corrección de la resistencia de los conductores y por tanto del cálculo de la caída de tensión, en función de la temperatura a considerar.

Los tres criterios son los siguientes:

- Considerando la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

En este caso, para calcular la resistencia real del cable se considerará la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen

permanente.

Se aplicará la fórmula siguiente:

$$R_{T_{\max}} = R_{20^{\circ}\text{C}} \left[1 + \alpha (T_{\max} - 20) \right]$$

La temperatura 'Tmax' depende de los materiales aislantes y corresponderá con un valor de 90°C para conductores con aislamiento XLPE y EPR y de 70°C para conductores de PVC según tabla 2 de la ITC BT-07 (Reglamento electrotécnico de baja tensión).

- Considerando la temperatura máxima prevista de servicio del cable.

Para calcular la temperatura máxima prevista de servicio se considerará que su incremento de temperatura (T) respecto a la temperatura ambiente To (25 °C para cables enterrados y 40°C para cables al aire) es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad, por lo que:

$$T = T_0 + \left[(T_{\max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_n}{I_z} \right)^2 \right]$$

En este caso la resistencia corregida a la temperatura máxima prevista de servicio será:

$$R_T = R_{20^{\circ}\text{C}} \left[1 + \alpha (T - 20) \right]$$

- Considerando la temperatura ambiente según el tipo de instalación.

En este caso, para calcular la resistencia del cable se considerará la temperatura ambiente To, que corresponderá con 25°C para cables enterrados

y 40°C para cables al aire, de acuerdo con la fórmula:

$$R_{T_0} = R_{20^\circ\text{C}} [1 + \alpha (T_0 - 20)]$$

En las tablas de resultados de cálculo se especifica el criterio empleado para las diferentes líneas.

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- Iz: Intensidad admisible del cable en A.
- P: Potencia en W
- cos(phi): Factor de potencia
- S: Sección en mm²
- L: Longitud en m
- ro: Resistividad del conductor en ohm·mm²/m
- alpha: Coeficiente de variación con la temperatura

2.5.3. Intensidad de cortocircuito

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- U_l : Tensión compuesta en V
- U_f : Tensión simple en V
- Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm
- I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

- $R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- $X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para $0,01 \leq t \leq 0,1$ s, y donde:

- I : Intensidad permanente de cortocircuito en A.
- t : Tiempo de desconexión en s.
- C : Constante que depende del tipo de material.

- incrementoT: Sobretemperatura máxima del cable en °C.
- S: Sección en mm²

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.

2.6. CÁLCULO

Puesta de tierra:

Este valor será tal que ninguna masa pueda alcanzar una tensión de contacto de un valor superior a 24v. Cada circuito llevará una protección con interruptor diferencial mínimo de 300mA-30mA de sensibilidad, por lo que la resistencia más desfavorable no podrá ser superior al valor dado por:

$$R_{\max} = 24 / 0,3 \text{ o } 0,03 = 80\text{-}800 \text{ Ohms.}$$

La red de tierras será. La red de tierras se realizará mediante picas de cobre de 2 m de longitud. El número de picas a utilizar vendrá condicionado por la naturaleza conductora del terreno con el fin de garantizar que $R_{p-t} < 80\text{-}800 \text{ Ohms}$.

En el caso de picas $R_{p-t} = R/L$.

Teniendo en cuenta que el suelo sobre el que se realizará la puesta a tierra tiene una naturaleza pedregosa, $\rho = 1500 \cdot m$, por lo que la resistencia de una pica es:

$$R_{p-t} = \frac{\rho}{L} = \frac{1500}{2} = 750 \Omega$$

Por lo que será necesario como mínimo un número de picas igual a: 1-10 picas.

La unión de los diferentes puntos de puesta a tierra se realizará mediante cable desnudo de cobre de 35mm² de sección directamente enterrado.

Aun así, el número de picas exacto se deberá determinar con exactitud y aumentar y disminuir "in situ" en función de la medida real de la resistencia de puesta a tierra en el lugar de ubicación durante la instalación de los mismos.

Protecciones

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobre intensidades mediante interruptores magneto térmicos trifásicos y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales trifásicos.

En el lado de continua se dispondrá de un grupo de interruptores automáticos de corriente continua con el fin de facilitar las labores de maniobra y protección de la instalación. Asimismo, se dispondrá de un sistema de fusibles que hagan las veces de seccionador en todas las labores de mantenimiento necesarias.

La corriente nominal por rama del lado de continua vendrá marcada por la corriente nominal de funcionamiento de los grupos de 18 y 15 paneles por grupo en paralelo de 17,28 A en el punto de máxima potencia, siendo la corriente de cortocircuito de los mismos 18, 34A, se adopta 20^a

Para el caso de las agrupaciones se obtiene las siguientes protecciones:

impulsión	Isc módulo	Nº de stríng	In del generador	Regulación de la protección A
la heredad	18,34	11,00	201,74	210
el carrizal	18,34	8,00	146,72	150
balsa 1	18,34	14,00	256,76	260
balsa 3	18,34	8,00	146,72	150

Además de la protección a cada agrupación, se instalará un Vigilante de aislamiento con interruptor de corte asociado con igual regulación que la protección indicada en la anterior tabla.

La intensidad en el inversor en el lado de continua será la suma total de las intensidades de todos los ramales, y por tanto de igual regulación que la tabla anterior

La corriente nominal del interruptor automático del lado de alterna vendrá marcada por la potencia de las distintas impulsiones y la tensión de alimentación:

$$I_n = 1.73 \times P / 3 U$$

Siendo:

- P= la potencia nominal de la central
- U= Tensión del lado del alterna

Se dimensiona para una Intensidad no inferior al 125.

Luego adoptamos un interruptor sobredimensionado calibrado para cada impulsión de:

impulsión	Regulación de la protección CA (A)
la heredad	200
el carrizal	140
balsa 1	250
balsa 3	150

Además, se instalará una protección diferencial para las intensidades antes referidas, así como una protección sobretensiones de 1.2Kv e I_{max}:40KA.

Controlador dinámico de inyección a red

En cumplimiento de los criterios UNE 217001-IN y RD244/2019. Este equipo permite regular la potencia obtenida mediante fuentes renovables utilizando la potencia real y aportar garantías lógicas para decidir la potencia que se debe consumir de la red. El objetivo es limitar el consumo de la red de distribución de energía de la manera más eficiente evitando el vertido a red, ya que posee controles independientes para cada fase, totalmente compatible con los inversores proyectados, con Contador de energía a instalar en el punto de entrega de energía, que además Incluye transformadores de medida para su correcto funcionamiento.

Cálculo del cableado

A continuación, se estima la sección de cable para los distintos circuitos según el criterio de caída de tensión admisible del RBT, que para estos casos es siempre más desfavorable que por el criterio de intensidad máxima admisible del conductor, dadas las longitudes siempre superiores a 15-20m.

HEREDAD										
circuito	distancia m	Tensión v	intensidad A cálculo	intensidad A cálculo	resistividad/o conductividad	Caída de tensión V	%caída	seccion recomendada mm2	sección adoptada mm2	Nºlineas
agrupacion desf 1	91,00	820,80	18,34	22,93	44,00	3,79	0,00	23,11	25,00	1,00
agrupacion int 1	41,00	820,80	18,34	22,93	44,00	2,67	0,00	10,41	16,00	1,00
agrup a pozo CC	324,00	820,80	201,74	252,18	28,00	8,11	0,01	519,59	240,00	3,00
							1,45%	Caída máx.		
CARRIZAL										
circuito	distancia m	Tensión v	intensidad A cálculo	intensidad A cálculo	resistividad/o conductividad	Caída de tensión V	%caída	seccion recomendada mm2	sección adoptada mm2	Nºlineas
string desf 1	45,00	820,80	18,34	22,93	44,00	2,93	0,00	11,43	16,00	1,00
agrupación a cuadro G	235,00	820,80	147,00	183,75	28,00	8,57	0,01	274,61	120,00	3,00
							1,40%	Caída máx.		
BALSA 1										
circuito	distancia m	Tensión v	intensidad A cálculo	intensidad A cálculo	resistividad/o conductividad	Caída de tensión V	%caída	seccion recomendada mm2	sección adoptada mm2	Nºlineas
string tipo 1	65,00	820,80	18,34	22,93	44,00	2,71	0,00	16,50	25,00	1,00
string tipo 2	58,00	820,80	18,34	22,93	44,00	3,78	0,00	14,73	16,00	1,00
string tipo 3	47,00	820,80	18,34	22,93	44,00	3,06	0,00	11,93	16,00	1,00
string tipo 4	36,00	820,80	18,34	22,93	44,00	2,34	0,00	9,14	16,00	1,00
agrupación a cuadro G	186,00	820,80	257,00	321,25	28,00	5,93	0,01	379,99	240,00	3,00
							1,18%	Caída máx.		
JABALCON										
circuito	distancia m	Tensión v	intensidad A cálculo	intensidad A cálculo	resistividad/o conductividad	Caída de tensión V	%caída	seccion recomendada mm2	sección adoptada mm2	Nºlineas
string desf 1	49,00	684,00	18,34	22,93	44,00	3,19	0,00	14,93	16,00	1,00
agrupación a cuadro G	22,00	684,00	147,00	183,75	28,00	3,04	0,00	30,85	95,00	1,00
							0,91%	Caída máx.		

Caso más desfavorable 1,45 < 1,5 % según ITC-BT-40 .5

Como se puede observar en la tabla anterior, para el caso más desfavorable de todos los módulos fotovoltaicos, la distancia mayor es de 91m desde módulos del string más alejado a la agrupación de la impulsión de la heredad, más la línea, hasta el cuadro G, y desde esta hasta el Conversor, resulta 1,45% inferior al 1,5 %, especificado en el REBT, por lo que con la configuración cumple este requisito.

Características del inversor

Dado el cálculo realizado de dimensionado tanto del generador fotovoltaico como la demanda de la impulsión, El inversor ha de ser híbrido para poder compatibilizar la energía fotovoltaica con la del generador diesel existente y disponer de las siguientes características básicas.

- Voltaje de entrada CC entre 300v a 950v
- Voltaje de salida DC trif 400V

- Potencia de salida máx. según cada impulsión:

impulsión	Potencia del inversor Kw
la heredad	100
el carrizal	80
balsa 1	150
balsa 3	90

- Rendimiento 98%

Características del Controlador

Ya sea incorporado al inversor, al variador o independiente, la función del equipo controlador deberá ser la monitorización del sistema en su conjunto, y dado que se trata de una instalación que se debe gestionar vía remota, el cuadro de control estará dotado de un modem y un router para gestionar la instalación, bien desde un móvil via GPRS o a través de internet GSM.

Se dotará a la instalación de un sistema de captura de datos de producción de energía eléctrica y las siguientes variables:

- Voltaje y corriente D.C. a la entrada del inversor.
- Voltaje de fases en la red, potencia total de salida de inversor
- Radiación solar en el plano de los módulos medida con una célula o módulo de tecnología equivalente.
- Temperatura ambiente a la sombra.

Los datos se presentarán en forma de medidas horarias. Los tiempos de adquisición, la precisión de las medidas y el formato de presentación se harán conforme al documento del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants -Document A", Report EUR16338EN.

El sistema de monitorización será fácilmente accesible por el usuario. En principio será del tipo Datalogger RS485 o similar para seguimiento a distancia.

A demás deberá contar con un equipo inversor-regulador y batería de emergencia para que el equipo controlador disponga de autonomía de

emergencia, junto con un pequeño generador Fv compuesto por dos módulos de similares características que los generadores principales.

El Regulador cuya finalidad será la de alimentar en caso de fallo de red de central al sistema para realizar las funciones de control de los parámetros eléctricos de la instalación y para mandar funciones a las protecciones, así como para/marcha de los sistemas FV/generador. El control del regulador podrá ser mandado de forma remota.

El sistema además contará con un PLC cuya finalidad será la de controlar un presostato y un caudalímetro colocados en la salida de agua de la impulsión, su misión será detectar que los niveles de caudal programados se consiguen o hacer las conmutaciones pertinentes con Controlador dinámico de inyección para su entrada en funcionamiento, así como las funciones de paro marcha de central

Características de los contadores

En el caso del contador de energía generada, este deberá ser de corriente continua, y estar adaptado a las tensiones de trabajo y máxima hasta 950V mínimo, e intensidades de trabajo de 0 a 120A, deberá disponer de contador sin posibilidad de reseteo.

Dispondrá de una protección magnetotérmica acorde a la intensidad de corte.

En el caso del contador de energía consumida este deberá ser Trifásico de 400V y frecuencias de trabajo 50 a 60Hz, con régimen de intensidades mínimo hasta las establecidas en este documento para cada una de las impulsiones

Al igual que en otro caso se dispondrá de una protección magnetotérmica y además de diferencial.

ANEJO N° 17:

MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. SOFTWARE DE CÁLCULO	2
3. CÁLCULOS Y RESULTADOS	5
4. EXPORTACIÓN DE RESULTADOS	10

ANEJO N° 17:

MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. INTRODUCCIÓN

El movimiento de tierras, previsto en el presente documento, consiste en la ejecución de plataformas niveladas que optimicen la disposición de los módulos fotovoltaicos respecto a la incidencia de radiación solar.

Para ello se llevarán a cabo taludes de desmote y terraplenado que permitan la nivelación del terreno, en este sentido el anejo que a continuación se desarrolla contiene la previsión y el cálculo del movimiento de tierras necesario para llevar a cabo dichas actuaciones sobre el terreno.

2. SOFTWARE DE CÁLCULO

El software empleado para el estudio de movimiento de tierras es el complemento “site designer” dentro del entorno de modelado Revit que es un software de la metodología BIM, para Microsoft Windows, desarrollado actualmente por Autodesk, quien es vanguardia en el perfeccionamiento de herramientas tecnológicas para su explotación, principalmente en el sector de la construcción. Según la caracterización que nos brinda el programa usa un archivo único que contiene toda la información del proyecto, incluidas las vistas, las láminas y las bibliotecas (familias) de objetos paramétricos. En la actualidad dicho programa es uno de los programas BIM más usados, dado que este software tiene múltiples herramientas que posibilitan al usuario crear una variedad innumerable de proyectos y realizar análisis en todas las etapas del mismo, permite la interconexión con otras herramientas tecnológicas para la transferencia y el uso de datos a partir de los formatos de exportación IFC

El uso del software citado permite una mayor exactitud en el procesamiento de datos para la gestión de los servicios ingenieros de Topografía, dando lugar a que un mismo modelo contenga todos los elementos representativos de un proyecto de construcción, desde los del terreno, los

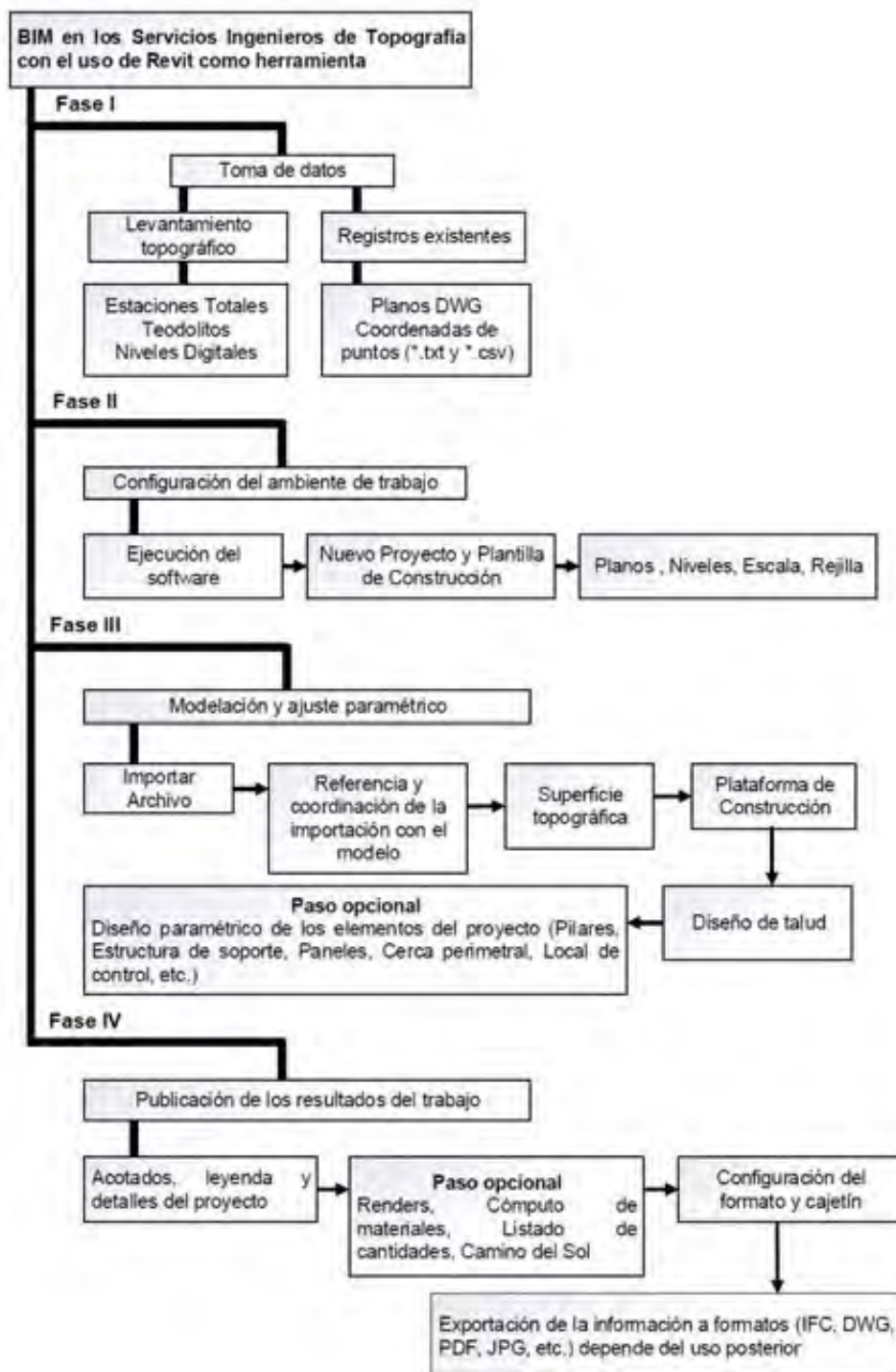
arquitectónicos, estructurales y de instalaciones. La aplicación posee la capacidad de argumentar todo un interfaz generado por el diseño paramétrico, los niveles de detalles e información cualitativa y cuantitativa, de acuerdo a los estándares del BIM.

El software permite una manera de navegación muy práctica, lo que posibilita al usuario visualizar varias ventanas al mismo tiempo y trabajar tanto en vistas 2D como 3D, y configurar las mismas por las opciones de visualización de la Barra de estado.

Entre las funciones de trabajo más importantes del software empleado se puede destacar el Modelado de terreno y exteriores que permite diseñar el edificio o la obra tomando en cuenta el contexto exterior, con herramientas para incluir la Topografía. A partir de lo cual es posible manejar las bases de datos (nubes de puntos) obtenidos como resultado de las mediciones realizadas durante el levantamiento topográfico.

Se debe tener un dominio de la aplicación como herramienta BIM, para una correcta gestión en cada una de las fases de diseño del proyecto en cuestión, una configuración adecuada del área de trabajo, lo cual incluye: familias, vistas, detalles, listados de cantidades y otras más que influyen directamente en la gráfica del proyecto.

En el siguiente esquema se puede observar el flujo de trabajo que requiere el empleo del software citado



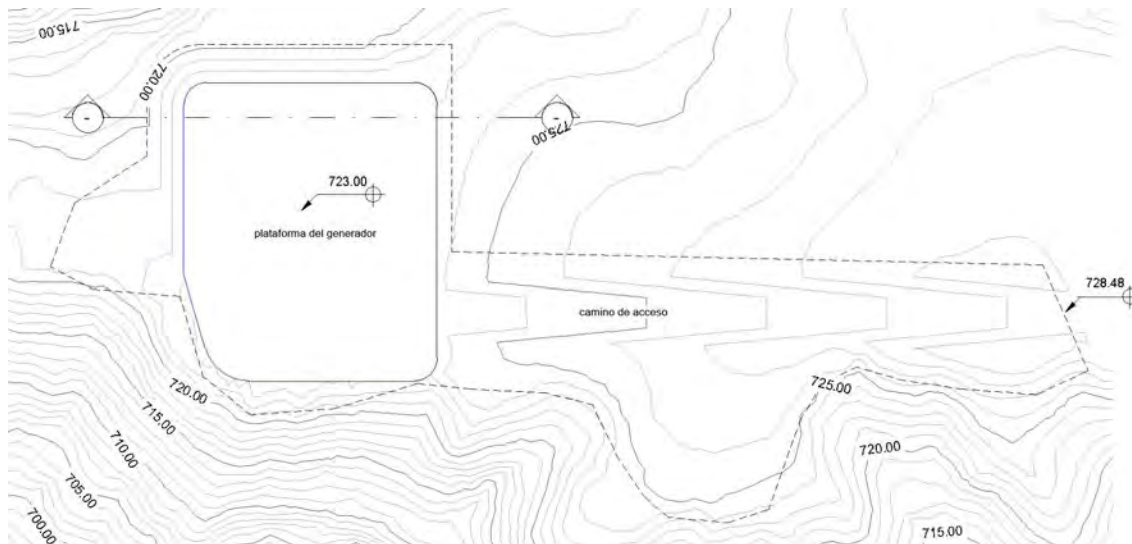
3. CÁLCULOS Y RESULTADOS

Plataforma del generador FV el carrizal

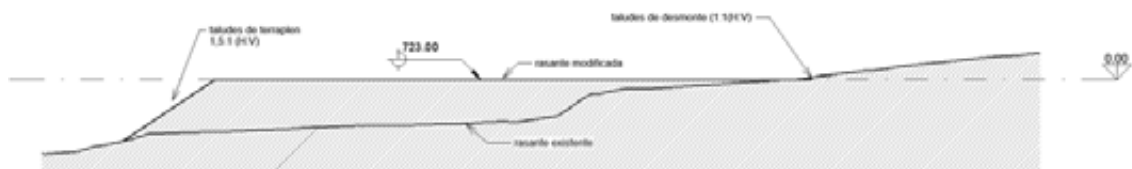
Topografía inicial mediante representación gráfica en curvas de nivel de la superficie de malla de puntos exportada directamente del software empleado:



Topografía modificada mediante representación gráfica en curvas de nivel de la superficie de malla de puntos exportada directamente del software empleado:



Sección característica del movimiento de tierras:



Resultados de la diferencia de superficies inicial y modificada:

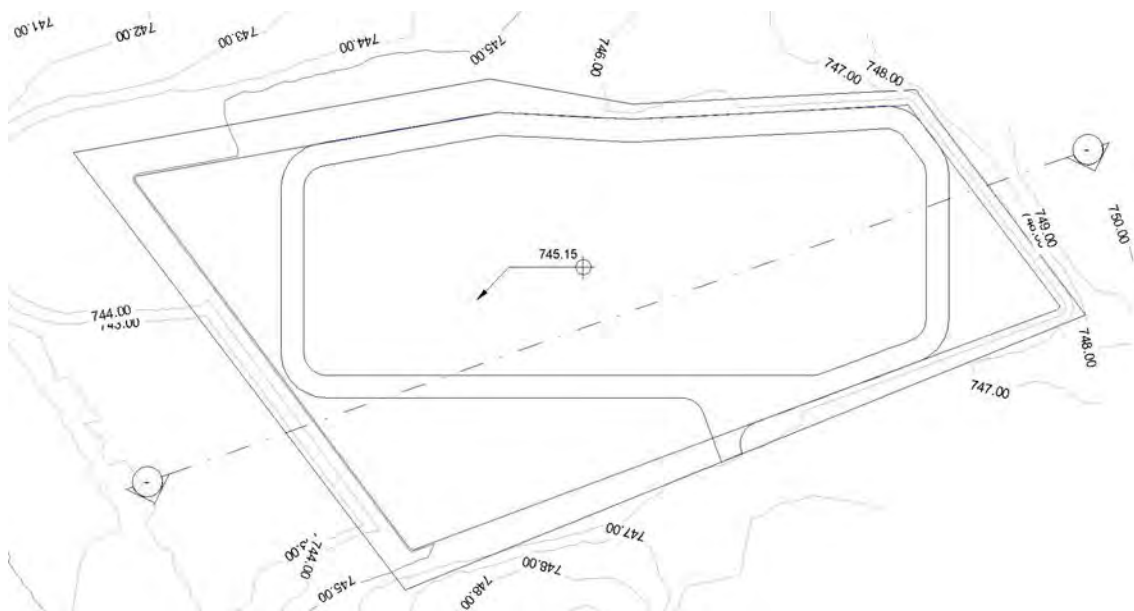
Corte	Relleno	Corte/relleno neto	Área de superficie	Área proyectada
870.99 m ³	1303.69 m ³	432.69 m ³	75084.33 m ²	65284.69 m ²

Plataforma del generador balsa 1:

Topografía inicial mediante representación gráfica en curvas de nivel de la superficie de malla de puntos exportada directamente del software empleado:



Topografía modificada mediante representación gráfica en curvas de nivel de la superficie de malla de puntos exportada directamente del software empleado:



Sección característica del movimiento de tierras:

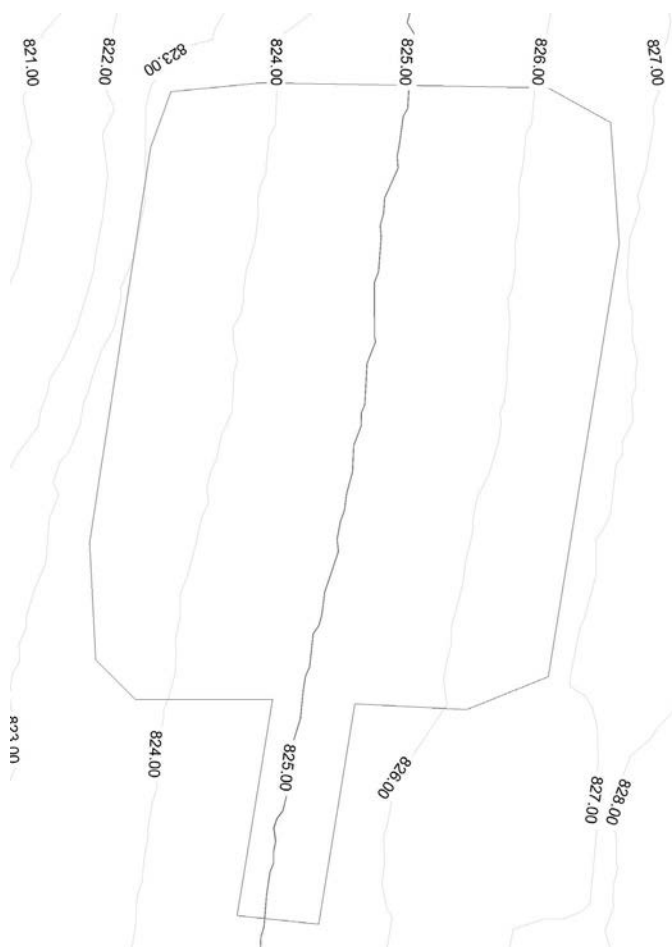


Resultados de la diferencia de superficies inicial y modificada:

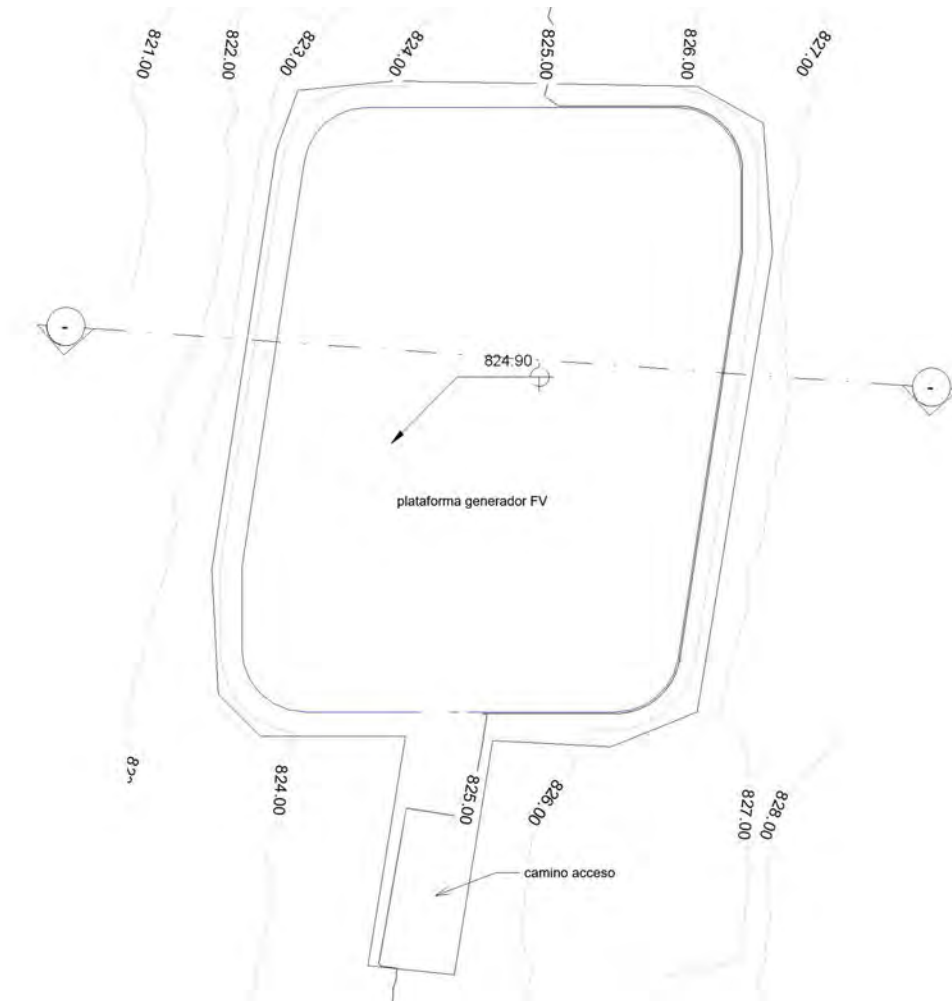
Corte	Relleno	Corte/relleno neto	Área de superficie	Área proyectada
2498.14 m ³	2487.54 m ³	-10.60 m ³	51093,65 m ²	49806,77 m ²

Plataforma del generador balsa 3:

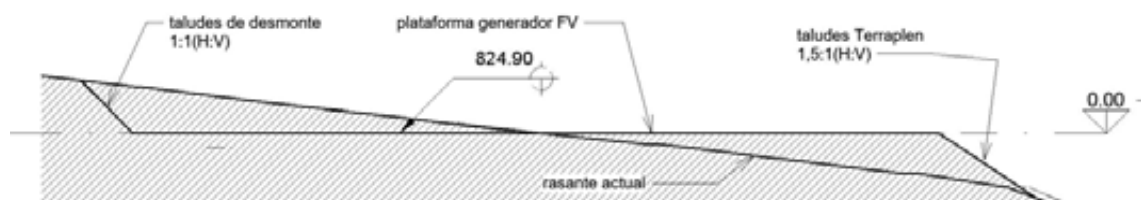
Topografía inicial mediante representación gráfica en curvas de nivel de la superficie de malla de puntos exportada directamente del software empleado:



Topografía modificada mediante representación gráfica en curvas de nivel de la superficie de malla de puntos exportada directamente del software empleado:



Sección característica del movimiento de tierras:



Resultados de la diferencia de superficies inicial y modificada:

Corte	Relleno	Corte/relleno neto	Área de superficie	Área proyectada
525.14 m ³	475.75 m ³	-49.40 m ³	36385.44 m ²	34929.45 m ²

4. EXPORTACIÓN DE RESULTADOS

Dado que, en este caso, es necesario llevar a cabo una exportación de los resultados obtenidos mediante el software empleado, a modelos digitales del terreno en capa tipo de líneas ETRS 89 huso30 con tabla asociada con el campo de cota o elevación antes y después de las actuaciones en excavaciones de cotas variables.

Dicho proceso se lleva a cabo mediante una exportación de superficie mallada que posteriormente se georreferencia, obteniendo finalmente un archivo para cada superficie inicial y modificada de tipo línea con tabla de atributos indicando la elevación, dichas líneas para poder representar una única cota de elevación en su tabla de atributos se hace mediante representación de curvas de nivel cada 20cm, aproximando con bastante precisión el modelo mallado original, aunque puede representar pequeñas diferencias respecto a las tablas de resultados que en este anejo se representa, dado que el empleo de software externo empleando dichas exportaciones puede tener pequeñas diferencias en la estimación del movimiento de tierras que aquí se calcula.

ANEJO N° 18:

INDICADORES DEL MARCO NACIONAL DE DESARROLLO RURAL

Superficie total de la explotación/ Tamaño de explotación	Superficie total de la comunidad de regantes solicitante de la ayuda. Esta información se deberá de recoger en dos momentos diferenciados. Uno antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y otro una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	Previo proy.		Final proy.
		879,22 ha (con dos decimales)		879,22 ha (con dos decimales)
Superficie total subvencionada afectada por las inversiones	Superficie afectada por la inversión	836,47 ha (hectáreas con dos decimales)		
Red Natura 2000	Indicar si la inversión se desarrolla dentro de algún espacio RN2000. Para ello se aplicará la regla del 50%: si el 50% o más de las actividades se desarrollan físicamente en RN2000, se considerará que sí.	N		
Afección RN2000	La inversión subvencionada se considera que tiene afección sobre la RN2000 cuando, aunque no se desarrolle físicamente dentro de un espacio o superficie de RN2000, tiene afección o relación directa sobre ella	N		
Código del espacio RN2000	Asociado al “SÍ” del los campos/variables “RN2000” o “Afección RN2000”. Indicar el código de los Espacios RN2000 afectados por las actuaciones	Código del Espacio RN2000		
Localización de la inversión	Código postal donde se localiza la inversión	18811		
Zonas con limitaciones naturales	Se debe indicar si la inversión se desarrolla en una zona con limitaciones naturales. Para ello se aplicará la regla del 50%: si el 50% o más de las actividades se desarrollan físicamente dentro de una ZLN se considerará que sí.	S		
Tipo de zonas con limitaciones naturales	Se indicará que tipo de limitaciones naturales existen. Solamente en el caso de que el campo/variable de Zonas con Limitaciones Naturales sea SI.	M		
Empleo mantenido: horas totales	Indicar una aproximación del número de horas totales al año (base 100 con dos decimales) que suponen los empleos mantenidos gracias al proyecto considerando que un empleo a tiempo completo son 1800h laborables/año y desglosando la información por categorías de género y edad. El empleo mantenido se define como el nuevo número de puestos de puestos de trabajo que continúan como consecuencia de la puesta en marcha de la actividad/proyecto apoyado.	N.º Horas totales (base 100)		
		(%)	Mujeres	Hombres
		16-24 años		
		25-40 años		

		>41 años		100,00
Empleo creado: horas totales	Indicar una aproximación del número de horas totales que suponen los empleos creados gracias al proyecto, considerando que un empleo a tiempo completo son 1800h laborables/año y desglosando la información por categorías de género y edad. El empleo creado se define como el número de nuevos puestos de trabajo que se inician como consecuencia de la puesta en marcha del proyecto subvencionado, es decir, aquellos que no se estaban desarrollando con anterioridad a la puesta en marcha del proyecto. No se considerará como empleo creado aquel relacionado con la fase de diseño/ construcción del proyecto.	N.º Horas totales (base 100)		
		(%)	Mujeres	Hombres
		16-24 años		
		25-40 años		
		>41 años		
Rama agraria: tipo	Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados. Uno antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y otro una vez finalizado el proyecto/actividad (final) <u>Códigos Tipos:</u> 1. Herbáceos 2. Hortícolas 3. Viñedo de vinificación 4. Otros cultivos permanentes	Previo proy.		Final proy.
		Código tipo 4		Código tipo 4
Tipo de cultivo específico	Indicar el tipo de cultivo principal de la Comunidad de Regantes. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	Previo proy.		Final proy.
		OLIVAR		OLIVAR
Producción de la rama	1. Si se dispone de este dato --> rellenar este	Previo proy.		Final proy.

agraria	campo/variable y dejar en blanco "Producción de las actividades agrarias", "Producción de las actividades agrarias" y "Subvenciones que recibe el agricultor" 2. Si no se dispone de este dato--> dejar en blanco y rellenar "Producción de las actividades agrarias", "Producción de las actividades agrarias" y "Subvenciones que reciben los agricultores" Pago recibido por los productores, teniendo en cuenta las subvenciones percibidas y descontando exclusivamente los impuestos sobre los productos anualmente. Designa el conjunto de bienes y servicios producidos durante un año, valorados a precios básicos, es decir, agregando al valor de la producción de las actividades agrarias, las subvenciones a los productos y restando los impuestos en cada uno de sus componentes. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	€/año (euros con dos decimales)	€/año (euros con dos decimales)
Producción de las actividades agrarias	<i>Sólo completar si no se dispone el campo/variable "Producción de la rama agraria".</i> Indicar la producción anual (€/año) derivada de las actividades agrarias, considerando los siguientes conceptos: -Bienes y servicios vendidos por las unidades agrarias a otras unidades (agrarias o de otras ramas). -Bienes producidos para su transformación por	Previo proy.	Final proy.
		3.388.000,00 €/año (euros con dos decimales)	3.588.000,00 €/año (euros con dos decimales)
	los productores agrarios. -El consumo final propio: se incluye el autoconsumo y el salario en especie. -Los bienes de capital fijo producidos por cuenta propia. -El aumento o disminución de los stocks de productos determinados -El reemplazo en la propia unidad productora de los productos vegetales utilizados en la alimentación animal (cereales, semillas oleaginosas, plantas forrajeras, etc.). Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)		
Impuestos sobre los productos	<i>Sólo completar si no se dispone el campo/variable "Producción de la rama</i>	Previo proy.	Final proy.

	<i>agraria</i>". Indicar los impuestos anuales (€/año) considerando tanto el IVA como el resto de impuestos sobre los productos. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	135.520,00 €/año (euros con dos decimales)	143.520,00 €/año (euros con dos decimales)
Subvenciones que recibe el agricultor	<i>Sólo completar si no se dispone el campo/variable "Producción de la rama agraria</i>". Indicar las subvenciones anuales recibidas por el agricultor (€/año). Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	Previo proy.	Final proy.
		110.781,72 €/año (euros con dos decimales)	110.781,72 €/año (euros con dos decimales)
Gasto material vegetal	Indicar el gasto realizado en la compra de material vegetal: semillas y plántones. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	Previo proy.	Final proy.
		€/año (euros con dos decimales)	€/año (euros con dos decimales)
Gastos en energía y lubricantes	Indicar los gastos en energía y lubricantes consumidos en el proceso productivo. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	Previo proy.	Final proy.
		€/año (euros con dos decimales)	€/año (euros con dos decimales)
Otros gastos	Indicar otros gastos: fertilizantes, enmiendas, productos fitosanitarios, gastos veterinarios,	Previo proy.	Final proy.
	piensos, mantenimiento de material, mantenimiento de edificios, servicios agrícolas y otros bienes y servicios. No se incluyen en este concepto los gastos en equipamiento y mejora de las explotaciones, que serán considerados como gastos de inversión. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	€/año (euros con dos decimales)	€/año (euros con dos decimales)
Producción agraria de la explotación	Indicar la producción agraria de los cultivos (toneladas/año). Se refiere a los coeficientes	Previo proy.	Final proy.

	Europeos estándar de producción empleados en la explotación. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	€/año (euros con dos decimales)	€/año (euros con dos decimales)
Tipo de tecnología utilizada (agua)	Señalar el/los tipos de tecnología de riego empleados en la Comunidad de Regantes. <u>Códigos Tipo:</u> 1. Riego en superficie 2. Riego por goteo 3. Riego por aspersión 4. Riego por microaspersión 5. Riego hidropónico 6. Riego por nebulización Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto/actividad (final)	Previo proy.	Final proy.
		2	2
Código de la masa de agua afectada por el proyecto	Código de la masa de agua (según Confederación Hidrográfica) que ha sido afectado por el proyecto	ES050MSBT000051103	
Consumo de energía	Indicar el consumo de energía (electricidad y combustible) de la infraestructura de transporte, distribución y gestión del agua. Debe aparecer en el proyecto para la dotación anual de la zona a modernizar. Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto (final)	Previo proy.	Final proy.
		786,75 Mwh/año (con dos decimales)	304,23 Mwh/año (con dos decimales)
Tipo de energía usada	Indicar el/los tipos de energía que se consumen. <u>Códigos Tipo:</u> 1. Solar fotovoltaica 2. Solar termoeléctrica 3. Eólica ubicada en tierra 4. Eólica ubicada en mar 5. Hidroeléctrica <10MW 6. Hidroeléctrica <50MW 7. Biomasa: Cultivos energéticos 8. Biomasa: Residuos agrícolas 9. Biomasa: residuos forestales 10. Biomasa II: Biogás de vertederos	Previo proy.	Final proy.
		Códigos Tipo 16	Códigos Tipo 16, 1

	11. Biomasa: Biogás generado en digestores 12. Biomasa: Estiércoles 13. Biomasa: Instalaciones industriales del sector agrícola 14. Biomasa: Instalaciones industriales del sector forestal 15. Biomasa: Licores negros de la industria papelera 16. No renovable Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto (final)		
Energía renovable generada	Hace referencia exactamente a la energía renovable generada en la zona de riego por instalaciones construidas con la finalidad de autoabastecer la infraestructura Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto (final) Mwh/año (con dos decimales)	Previo proy.	Final proy.
		0,00 Mwh/año (con dos decimales)	401,24 Mwh/año (con dos decimales)
Capacidad de producción	Indicar la capacidad o potencial de producción de la instalación en unas condiciones determinadas. Esta producción no podrá superar el consumo medio anual de combustible o de energía de la explotación de que se trate Esta información se deberá recoger en dos momentos diferenciados: antes de la ejecución del proyecto/actividad (previo) y una vez finalizado el proyecto (final)	Previo proy.	Final proy.
		0,00 Mwh/año (con dos decimales)	654,66 Mwh/año (con dos decimales)

ANEJO N° 19:

FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES FV

ÍNDICE

1. MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE DATOS	2
2. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	2
2.1 PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS.....	2
2.2. SISTEMA DE SOPORTE DE PANELES	4
2.3. CAJAS DE CAMPO	5
2.4. INVERSORES	7
2.5. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR	9
2.6. PROTECCIONES DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y BT	11
2.7. PUESTA A TIERRA.....	13
2.8. VARIADOR DE FRECUENCIA.....	14

ANEJO N° 19:

FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES FV

El plan de control de ahorro se divide en dos planes entrelazados, el de monitorización y control de datos, y el plan de mantenimiento de las instalaciones.

1. MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE DATOS

Con objeto de llevar a cabo un control efectivo del ahorro energético es imprescindible una adquisición adecuada de datos que permitan implementar aquellas medidas correctoras que eviten una desviación significativa del objetivo de ahorro, para ello las instalaciones contarán con un sistema de monitoreo que permitirá conocer periódicamente los datos de radiación media solar, temperatura media, energía producida, y energía consumida, etc. de este modo se podrán confeccionar informes anuales de tales datos y su comparación con los parámetros establecidos en este proyecto.

2. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Es imprescindible confeccionar un protocolo de mantenimiento de las instalaciones fotovoltaicas proyectadas, con el objeto de mantener en el tiempo su capacidad de funcionamiento, aunque desde este punto de vista, la instalación fotovoltaica prevista, frente a otros tipos de generación requieren de un nivel de mantenimiento muy inferior, ya que carece de partes móviles sin rozamientos. A continuación, se definen las operaciones periódicas del plan previsto por componentes.

2.1 PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS

Por su propia configuración carente de partes móviles, los paneles fotovoltaicos requieren muy poco mantenimiento, al mismo tiempo el control de calidad de los fabricantes es general y rara vez presenta problemas.

Dos aspectos a tener en cuenta primordialmente son, por un lado, asegurar que ningún obstáculo haga sombra sobre los módulos, y por el otro, mantener limpia la parte expuesta a los rayos solares de los módulos fotovoltaicos.

Las pérdidas producidas por la suciedad pueden llegar a ser de un 5%, y se pueden evitar con una limpieza periódica adecuada.

El mantenimiento consiste en:

a) Limpieza periódica del panel

La suciedad que pueda acumular el panel puede reducir su rendimiento, las capas de polvo que reducen la intensidad del sol no son peligrosas y la reducción de potencia no suele ser significativa.

Las labores de limpieza de los paneles se realizarán mensualmente o bien después de una lluvia de barro, nevada u otros fenómenos meteorológicos similares.

La limpieza se realizará con agua (sin agentes abrasivos ni instrumentos metálicos). Preferiblemente se hará fuera de las horas centrales del día, para evitar cambios bruscos de temperatura entre el agua y el panel (sobre todo en verano).

El proceso de limpieza depende lógicamente del proceso de ensuciado, en el caso de los depósitos procedentes de las aves conviene evitarlos poniendo pequeñas antenas elásticas que impidan que se posen.

b) Inspección visual de posibles degradaciones (bimensualmente)

Se controlará que ninguna célula se encuentre en mal estado (cristal de protección roto, normalmente debido a acciones externas).

Se comprobará que el marco del módulo se encuentra en correctas condiciones (ausencia de deformaciones o roturas).

c) Control de la temperatura del panel (trimestralmente)

Se controlará, a ser posible mediante termografía infrarroja, que ningún punto del panel esté fuera del rango de temperatura permitido por el fabricante, sobre todo en los meses de verano.

d) Control de las características eléctricas del panel (anualmente)

Se revisará el estado de las conexiones, entre otros:

Ausencia de sulfatación de contactos.

Ausencia de oxidaciones en los circuitos y soldadura de las células, normalmente debido a la entrada de humedad.

Comprobación de estado y adherencia de los cables a los terminales de los paneles.

Comprobación de la estanqueidad de la caja de terminales o del estado de los capuchones de seguridad. Si procede, se sustituirán las piezas en mal estado y/o se limpiarán los terminales.

Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.

Temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.

2.2. SISTEMA DE SOPORTE DE PANELES

La estructura soporte de los paneles fotovoltaicos está fabricada íntegramente con perfiles metálicos y tornillería de acero inoxidable, por lo que no requieren de un mantenimiento anticorrosivo. El mantenimiento de las mismas se realizará cada seis meses y consistirá en:

Anualmente:

Comprobación de posibles degradaciones (deformaciones, grietas, etc).

Comprobación del estado de fijación de la estructura al panel. Se controlará que la tornillería se encuentra correctamente apretada, controlando el par de apriete si es necesario. Si algún elemento de fijación presenta síntomas de defectos, se sustituirá por otro nuevo.

Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.

2.3. CAJAS DE CAMPO

Las cajas son resistentes a la intemperie (emplazadas a la sombra). Se recomienda realizar las siguientes operaciones de mantenimiento:

Anualmente:

Comprobar el correcto anclaje de la caja a la estructura soporte correspondiente y horizontalidad de la misma, asegurándose de que la tornillería está correctamente apretada (comprobando el par de apriete si es necesario), sustituyendo algún elemento de fijación si se encuentra en mal estado.

Comprobar que la carcasa de la caja se encuentra en correcto estado y no presenta síntomas de deterioro debido a agentes externos. Sustituirla en caso necesario.

Comprobar la estanqueidad de la carcasa y si presenta daños.

Comprobar si la tapa está bien asentada y su estanqueidad. Asegurarse al cerrar la tapa que los cierres estén bien bloqueados, ejerciendo una ligera presión con un destornillador hasta que estos encajen (1/4 de vuelta).

Comprobar si se ha acumulado agua de condensación en el equipo. Si es así, absorber el agua que haya, comprobar la causa de la infiltración de agua y subsanar el defecto.

Comprobar si la conexión roscada de compensación de presión presenta suciedad o daños y, si fuera necesario, sustituir ésta.

Comprobar las fijaciones de las cubiertas de plexiglás situadas por encima de los fusibles.

Comprobar las etiquetas de advertencias de peligro tanto en el exterior como en el interior del equipo y si son ilegibles o están dañadas reponer estas.

Comprobar la estanqueidad de la caja, cerciorándose de que no ha entrado humedad en el interior. Sustituir las juntas de estanqueidad en caso necesario.

Realizar una inspección visual de los fusibles existentes y de los muelles tensores en los portafusibles.

Comprobar además la tensión auxiliar +55 V en los bornes de conexión y en los conectores, ésta debe estar al menos en +30 V.

Controlar la firmeza del apriete de todas las conexiones del cableado eléctrico y, si fuera necesario, apretarlas. Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan descoloración o alteraciones de otro tipo. Cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de contacto oxidados.

Controlar la firmeza del apriete de todas las conexiones del cableado, si fuera necesario, apretarlas. Ver si el aislamiento en los bornes del subgrupo y en la barra colectora presentan descoloración o alteraciones de otro tipo.

Comprobar la conexión del apantallamiento de la conexión de comunicación, ésta debe estar apretada a mano, un destornillador no es adecuado.

Comprobar el apriete de todas las conexiones del interruptor-seccionador y de ser necesario apretarlas. Ver si el aislamiento o el interruptor presentan descoloración o alteraciones de otro tipo.

Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.

Comprobar el descargador de sobretensión, el campo visual debe estar en verde.

Es recomendable comprobar la temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.

Debido al peligro inminente por riesgo eléctrico, es imperativo realizar todas las operaciones de mantenimiento con las cajas desconectadas y sin tensión.

2.4. INVERSORES

Los inversores son uno de los equipos más delicados de la instalación, y como tal requieren un mantenimiento más exhaustivo. Si bien los intervalos de mantenimiento dependen del emplazamiento de estos y de las condiciones ambientales (polvo, humedad, etc). Las instrucciones que a continuación se muestran son válidas para el emplazamiento en el interior de un edificio sometido a rangos de temperatura normales (0-40°C a la sombra). Los trabajos de mantenimiento son los siguientes:

Cada mes:

Lectura de los datos archivados y de la memoria de fallos.

Cada 6 meses:

Limpieza o recambio de las esteras de los filtros de entrada de aire.

Limpieza de las rejillas protectoras en las entradas y salidas de aire.

Cada año:

Limpieza del disipador de calor del componente de potencia.

Comprobar cubiertas y funcionamiento de bloqueos.

Inspección de polvo, suciedad, humedad y filtraciones de agua en el interior del armario de distribución y del resistor EVR.

Si es necesario, limpiar el inversor y tomar las medidas pertinentes.

Revisar la firmeza de todas las conexiones del cableado eléctrico y, dado el caso, apretarlas.

Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan decoloración o alteraciones de otro tipo. En caso necesario cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de conexión oxidados.

Comprobar la temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 °C, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión.

Inspeccionar y, dado el caso, reponer las etiquetas de indicación de advertencia.

Comprobar el funcionamiento de los ventiladores y atender a ruidos. Los ventiladores pueden ser encendidos si se ajustan los termostatos o durante el funcionamiento.

Intervalos de sustitución preventiva de componentes (ventiladores, calefacción).

Revisión de funcionamiento de la calefacción.

Verificar el envejecimiento de los descargadores de sobretensión y, dado el caso, cambiarlos.

Revisión de funcionamiento de la monitorización de aislamiento / GFDI
Comprobar el funcionamiento y la señalización

Inspección visual de los fusibles y seccionadores existentes y, dado el caso, engrase de los contactos

Revisión de funcionamiento de los dispositivos de protección o Interruptores de protección de la corriente de defecto. o Interruptores automáticos. o Interruptores de potencia. o Interruptores de protección de motores por accionamiento manual o mediante la tecla de control (si existe).

Revisión de las tensiones de mando y auxiliares de 230 V y 24 V

Comprobación de funcionamiento de la parada de emergencia

Control de la función de sobre temperatura y revisar el funcionamiento del circuito de seguridad de esta función

Revisión de funcionamiento de los contactos de la puerta

Es muy recomendable guardar y archivar regularmente los datos

Control con el programa suministrado por el fabricante: Esto puede realizarse por consulta a distancia o durante el mantenimiento de rutina.

Debido al peligro inminente por riesgo eléctrico, las operaciones de mantenimiento se deben realizar con los inversores desconectados y sin tensión.

2.5. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN SOLAR

En este apartado nos centraremos en los elementos que complementan al sistema de control formado por las cajas de campo y los inversores, ambos comentados.

Estos elementos, aunque no son fundamentales para el correcto funcionamiento de la instalación solar, son muy importantes para el control de la misma, así como detección de averías. El mantenimiento es muy sencillo y consiste en:

Mensualmente:

Supervisión visual de los distintos equipos a través del PC, es decir, controlar los parámetros de producción (tensión, intensidad, potencia, etc.) registro de alarmas, etc.

Comprobación del sistema de aviso de alarmas. Para ello se enviará un mensaje de prueba al dispositivo móvil o correo electrónico configurado.

Anualmente:

Revisión de las conexiones de los distintos elementos, tarjetas, sensores, Router, PC, etc.

Comprobación de todos los sensores, cerciorándose de que se encuentran en buen estado y no presentan síntomas de deterioro o roturas. En caso necesario, sustituir estos.

Línea eléctrica

De una buena conservación de la misma dependerá el correcto funcionamiento de la instalación solar fotovoltaica y de las protecciones de la misma. La parte más delicada de la línea eléctrica corresponde a la línea de CC, por estar sometida a las inclemencias atmosféricas y agentes externos. El mantenimiento de la línea eléctrica consiste en:

Cada 6 meses:

Comprobación del estado y aislamiento de los cables, así como las protecciones mecánicas de los mismos. Si presenta algún síntoma de deterioro, sustituir el tramo completo.

Cada 2 años:

Comprobación del estado de los bornes de abroche de la línea general de alimentación en la CGP, mediante inspección visual.

Abrir las arquetas de registro y comprobar el estado de empalmes y conexiones (sulfatación de contactos, óxido, etc) sustituir las terminaciones en caso de síntomas de deterioro de las mismas.

Cada 5 años:

Comprobación del aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Se tendrán en cuenta todas las precauciones relacionadas en trabajos con riesgo eléctrico, debiendo desconectar los correspondientes interruptores-seccionadores de la línea a mantener. Se tendrá especial cuidado con la línea de MT. En cualquier caso, estos trabajos de mantenimiento serán realizados por un profesional competente y cualificado.

2.6. PROTECCIONES DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA Y BT

Las protecciones del circuito eléctrico de la instalación solar fotovoltaica han de encontrarse siempre en perfecto estado de funcionamiento ya que de estas depende la totalidad de las condiciones de seguridad tanto de equipos como de usuarios. Las operaciones de mantenimiento que habrá que realizar son:

a) Por el usuario

Cada 3 meses:

Inspección visual de mecanismos interiores para posible detección de anomalías visibles y dar aviso al profesional.

Cada año:

Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales mediante el siguiente procedimiento: o Acción manual sobre el botón de prueba que incluye el propio interruptor diferencial. o Desconexión automática del paso de la corriente eléctrica mediante la recuperación de la posición de reposo (0) de mando de conexión-desconexión.

Acción manual sobre el mismo mando para colocarlo en su posición de conexión (1) para recuperar el suministro eléctrico.

Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos.

Cuando por sobreintensidad o cortocircuito saltara un interruptor magnetotérmico habría que actuar de la siguiente manera:

- Desconexión de aquel receptor eléctrico con el que se produjo la avería o, en su caso, desconectar el correspondiente interruptor.
- Rearme (o activado) del magnetotérmico del fallo para recuperar el suministro habitual.

- Revisión del receptor eléctrico que ha originado el problema o, en su caso, comprobación de que su potencia es menor que la que soporta el magnetotérmico.

Cada 5 años:

Limpieza superficial de las clavijas y receptores eléctricos, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.

Limpieza superficial de los mecanismos, siempre con bayetas secas y preferiblemente con desconexión previa de la corriente eléctrica.

b) Por el personal cualificado

Cada año:

Comprobación del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro de mando y protección, verificando que son estables en sus posiciones de abierto y cerrado.

Cada 2 años:

Revisión general, comprobando el estado del cuadro de mando y protección, los mecanismos alojados y conexiones.

Comprobación mediante inspección visual del estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del armario y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Verificación del estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores, reparándose los defectos encontrados.

Cada 5 años:

Comprobación de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación

a la sección de los conductores que protegen, reparándose los defectos encontrados.

Revisión de la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Cada 10 años:

Revisión general de la instalación. Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada.

Se tomarán todas las precauciones referidas a trabajos con inminente riesgo eléctrico.

2.7. PUESTA A TIERRA

Es imprescindible mantener la puesta a tierra tanto de la instalación solar fotovoltaica como la de las instalaciones auxiliares de las distintas casetas ya que de esta depende el correcto funcionamiento de las protecciones que dependen de ella. Las operaciones de mantenimiento a realizar son:

Cada año:

En la época en que el terreno esté más seco y después de cada descarga eléctrica, comprobación de la continuidad eléctrica y reparación de los defectos encontrados en los distintos puntos de puesta a tierra (masas metálicas, enchufes, neutros de los equipos, etc.)

Cada 2 años:

Comprobación de la línea principal y derivadas de tierra, mediante inspección visual de todas las conexiones y su estado frente a la corrosión, así como la continuidad de las líneas. Reparación de los defectos encontrados.

Comprobación de que el valor de la resistencia de tierra sigue siendo inferior al establecido en el certificado final de obra. En caso de que los valores obtenidos de resistencia a tierra fueran superiores al indicado, se suplementarán electrodos en contacto con el terreno hasta restablecer los valores de resistencia a tierra de proyecto.

Cada 5 años:

Comprobación del aislamiento de la instalación interior (entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores no deberá ser inferior al establecido. Se reparan los defectos encontrados.

Comprobación del conductor de protección y de la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores, especialmente si se han realizado obras en aseos, que hubiesen podido dar lugar al corte de los conductores. Reparación de los defectos encontrados.

2.8. VARIADOR DE FRECUENCIA

El mantenimiento del variador garantiza que las unidades se mantengan a salvo de factores externos como el agua y los escombros, así como de la mecánica interna defectuosa. Las buenas prácticas de mantenimiento incluyen inspecciones visuales, limpiezas regulares, verificaciones de conexiones y reemplazo de piezas antes de que comiencen a obstaculizar el buen desempeño. Por ejemplo, los ventiladores de refrigeración deben reemplazarse cada tres a cinco años y los condensadores del bus principal deben reemplazarse cada siete años. Es esencial mantener un cronograma diligente y un registro preciso de los reemplazos de piezas.

Semanalmente:

En el transcurso de cada semana, los trabajadores deben estar alertas a los ruidos inusuales. Al menos una vez a la semana, los inspectores deben crear un informe con los detalles del entorno del Variador, incluida la temperatura y la humedad, el voltaje del bus de CC y el voltaje de salida, y la corriente y frecuencia. Ese informe también debe documentar la temperatura monitoreada del variador para proporcionar datos a largo plazo sobre la salud y las necesidades de mantenimiento del dispositivo.

Mensual

Cada mes, los filtros deben limpiarse o reemplazarse. Esto incluye los filtros para cualquier unidad deshumidificadora, ventilación general y filtros en estuches de almacenamiento para los variadores.

Anualmente

Una vez al año, los variadores deben someterse a un mantenimiento más exhaustivo:

- Limpieza de la unidad: aspire las rejillas de ventilación y el espacio de almacenamiento, y limpie o reemplace los filtros. Los variadores no deben limpiarse con solventes o herramientas de limpieza a base de agua.
- Inspeccionando las piezas: apriete las conexiones y los bloques de terminales, verifique las fuentes de alimentación y consulte el programa de reemplazo de piezas para cualquier trabajo necesario. El bus de CC también debe comprobarse con un osciloscopio para comprobar la ondulación de V CC.

III PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES Y PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.**ÍNDICE**

1. CAPITULO I. Definición y alcance del pliego.
 - 1.1. Ámbito de aplicación.
 - 1.2. Documentos que definen las obras.
 - 1.3. Compatibilidad y prelación entre dichos documentos.
 - 1.4. Representantes de la propiedad y el contratista.
 - 1.5. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos.
 - 1.6. Documentación reglamentaria.
 - 1.7. Confrontación de planos y medidas.
 - 1.8. Disposiciones a tener en cuenta con carácter general.
 - 1.9. Disposiciones a tener en cuenta con carácter particular.
2. CAPITULO II. Descripción de las obras.
 - 2.1. Descripción
 - 2.2. Obras no descritas
 - 2.3. Detalles omitidos en la descripción de las obras.
3. CAPITULO III. Condiciones que deben de satisfacer los materiales.
 - 3.1. Procedencia de los materiales.
 - 3.1.1. Ensayos.
 - 3.1.2. Abono del costo de los ensayos.
 - 3.2. Materiales para relleno de zanjas de tuberías.
 - 3.3. Áridos para morteros y hormigones.
 - 3.3.1. Definición y condiciones generales:
 - 3.3.2. Procedencia
 - 3.3.3. Grava y gravilla para hormigones
 - 3.3.4. Arenas para hormigones
 - 3.3.5. Ensayos
 - 3.4. Cementos.
 - 3.4.1. Condiciones generales
 - 3.4.2. Cementos a emplear
 - 3.4.3. Ensayos
 - 3.4.4. Adiciones
 - 3.5. Agua.
 - 3.6. Morteros.
 - 3.7. Hormigones.
 - 3.8. Bloques prefabricados de hormigón.
 - 3.9. Bovedillas prefabricadas.
 - 3.10. Materiales cerámicos.
 - 3.11. Maderas.
 - 3.12. Acero en perfiles.
 - 3.13. Aceros en redondos.
 - 3.14. Aceros moldeados.
 - 3.15. Fundición.
 - 3.16. Tuberías.
 - 3.17. Valvulería.
 - 3.17.1. Válvulas de compuerta.
 - 3.17.2. Válvulas de mariposa.

3.17.3. Válvulas reductoras de presión para caudales menores de 40 l/s.

3.17.4. Válvulas reductoras de presión para caudales mayores de 40 l/s.

3.17.5. Ventosas.

3.17.5.1. Generalidades.

3.17.5.2. Ventosas con cierre mediante bola flotante.

3.17.5.3. Ventosas con cierre mediante flotador de acero inoxidable.

3.17.6. Válvulas de flotador para el control de llenado de depósitos.

3.17.6.1. Válvulas de flotador de levas de acción directa.

3.17.6.2. Válvulas de flotador mandadas por piloto.

3.17.6.3. Válvulas de flotador de acción semi directa.

3.17.7. Válvulas de altitud para llenado de depósitos.

3.17.8. Válvulas de alivio rápido contra sobrepresiones.

3.17.9. Válvulas mantenedoras de presión.

3.17.10. Válvulas para optimización de bombeos.

3.17.11. Válvulas de retención.

3.18. Material eléctrico y mecánico.

3.19. Materiales para firmes y pavimentos.

3.20. Materiales no citados en este pliego.

3.21. Examen de los materiales antes de su empleo.

3.22. Materiales que no reúnan las condiciones.

3.23. Prescripciones técnicas para la gestión de residuos generados en la obra

3.23.1. Relativas a la clasificación de los residuos

3.23.2. Relativas al almacenamiento y separación de residuos

3.23.3. Documentación que acredite la gestión de los residuos generados.

4. CAPITULO IV. Ejecución de las obras.

4.1. Ejecución general de las obras.

4.2. Responsabilidad del contratista no expresadas en este pliego.

4.3. Replanteo.

4.4. Excavación en general.

4.5. Excavación en zanja para alojamiento de conductos.

4.6. Relleno y compactación de zanjas.

4.7. Obras de fabrica de hormigón en masa.

4.8. Armaduras.

4.9. Ejecución de las obras de hormigón armado.

4.10. Encofrados.

4.11. Fábricas de bloques de hormigón.

4.12. Fábricas de ladrillo.

4.13. Rejuntados.

4.14. Enlucidos, revocos, y enfoscados.

4.15. Arquetas y pozos de registro.

4.16. Colocación de tubos pasamuros.

4.17. Instalación de los equipos técnicos.

4.18. Otras fábricas y trabajos.

4.19. Limpieza y aspecto exterior.

5. CAPITULO V. Medición y abono de las obras.

- 5.1. Normas generales.
- 5.2. Excavación a cielo a abierto.
- 5.3. Excavación en zanja.
- 5.4. Transporte a vertedero.
- 5.5. Terraplenes y rellenos compactos.
- 5.6. Obras de fábrica de hormigón.
- 5.7. Armaduras.
- 5.8. Tuberías.
- 5.9. Piezas especiales en conducciones.
- 5.10. Arquetas y registros.
- 5.11. Obras de fábrica y carpintería diversas.
- 5.12. Abono de las partidas alzadas.
- 5.13. Acopio de materiales, equipo e instalaciones.
- 5.14. Certificaciones.
- 5.15. Obras y materiales de abono en caso de rescisión de la contrata.
- 5.16. Abono de obra defectuosa, pero aceptable.
- 5.17. Obras de mejora.
- 5.18. Medición final.
- 5.19. Pago de las obras.

6. CAPITULO VI. Disposiciones generales.

- 6.1. Generalidades.
- 6.2. Desarrollo del contrato.
- 6.3. Obligaciones del contratista en lo no previsto expresamente en este pliego.
- 6.4. Atribuciones al director de obras.
- 6.5. Delegado de obra del contratista.
- 6.6. Comunicaciones entre la administración y la contrata.
- 6.7. Oficinas del contratista.
- 6.8. Construcciones auxiliares y provisionales.
- 6.9. Permisos y licencias.
- 6.10. Daños y perjuicios a terceros.
- 6.11. Plazo de ejecución.
- 6.12. Replanteo.
- 6.13. Programa de trabajo.
- 6.14. Equipo necesario para la ejecución de las obras.
- 6.15. Recepción provisional.
- 6.16. Plazo de garantía.
- 6.17. Recepción definitiva.
- 6.18. Pérdidas o averías.
- 6.19. Ensayos y análisis de materiales y unidades de obra.
- 6.20. Gastos accesorios.
- 6.21. Revisión de precios.
- 6.22. Rescisión del contrato.
- 6.23. Obligación de cumplimiento de la legislación vigente.
- 6.24. Liquidación final.
- 6.25. Gastos exigibles.
- 6.26. Contradicciones.

1.CAPITULO I. Definición y alcance del pliego.

1.1. *Ámbito de aplicación.*

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales tiene por objeto definir las obras y establecer las condiciones técnicas que deben satisfacer los materiales que forman parte de la misma, así como la forma correcta de ejecución de las distintas partidas y las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las Obras objeto del presente proyecto.

1.2. *Documentos que definen las obras.*

El Pliego establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geométricamente.

1.3. *Compatibilidad y prelación entre dichos documentos.*

En caso de contradicciones e incompatibilidades entre los distintos Documentos que forman parte del Proyecto, se establecerá el siguiente orden:

1. Presupuestos.
2. Los Planos.
3. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
4. La Memoria.

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que ella tenga precio en el documento Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliegos, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliegos de Prescripciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos.

1.4. *Representantes de la propiedad y el contratista.*

Ingeniero Director de las Obras:

El Director de las Obras será Ingeniero Superior o Ingeniero Técnico según el caso, y será el que designe el promotor de este Proyecto.

Inspección de las Obras:

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras.

Representantes del Contratista

El Contratista designará una persona, con capacidad técnica suficiente, que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Propiedad a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de

las obras.

Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá recusar a dicho representante del Contratista, si a su juicio así lo estimara.

1.5. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos.

Cuando del Programa de Trabajos se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y la Dirección de Obra.

1.6. Documentación reglamentaria.

El presente Pliego de Prescripciones, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el Anuncio del Concurso, Bases de Ejecución de las Obras o en el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa por las Bases, Anuncios, Contrato o Escritura antes citada.

1.7. Confrontación de planos y medidas.

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, y deberá informar prontamente al Ingeniero Director sobre cualquier contradicción.

Las cotas de los planos tendrán, en general, preferencia a las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán, en general, ser preferidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra, y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

1.8. Disposiciones a tener en cuenta con carácter general.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá en unión con las disposiciones de carácter general que se señalan a continuación:

- Reglamento General de Contratos del Estado.
- Normas UNE.
- Ley de Contratos de Trabajo y Disposiciones Vigentes que regulen las relaciones patrono-obraero, así como cualquier obra de carácter oficial que se dicte.

1.9. Disposiciones a tener en cuenta con carácter particular.

Regirán, durante la ejecución de las obras contempladas en el presente Pliego, las siguientes disposiciones:

- Instrucción de Hormigón en Estructuras (EHE).
- Normas Tecnológicas de la Edificación.

2.CAPITULO II. Descripciones de las obras.

2.1. Descripción

Las obras que comprende el proyecto son las siguientes:

- Construcción de Balsa

- Red de distribución de agua
- Instalación de Hidrantes y tubería hasta parcela
- Instalación de filtrado
- Instalación de placas solares
- Estructura para soporte de placas
- Sistemas de control y monitorización remota
- Instrumentos de medición de la producción energética y de consumo
- Otras instalaciones necesarias como cableado entre componentes con sus canalizaciones enterradas y arquetas de paso y vallado de cerramiento con puerta de acceso a instalaciones.

2.2. Obras no descritas

Debido a las características de este Proyecto, y aunque la intención es la realización de una descripción completa y exhaustiva de las obras que comprende, puede encontrarse alguna obra no descrita anteriormente pero que se encontrará pormenorizada en los Planos y en el Presupuesto.

2.3. Detalles omitidos en la descripción de las obras.

Los detalles que se omiten en la presente descripción se entiende que figuran incluidos en los restantes documentos contractuales de este Proyecto.

En caso de duda corresponde a la Dirección de Obra la correcta interpretación de la misma.

3.CAPITULO III. Condiciones que deben de satisfacer los materiales.

3.1. Procedencia de los materiales.

Los materiales procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y que hayan sido previamente aprobadas por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá, especialmente, proponer los depósitos de materiales que piense utilizar para la extracción y producción de áridos con destino a los hormigones.

La Dirección de Obra dispondrá de una semana de plazo para aceptar o rehusar estos lugares de extracción.

3.1.1. Ensayos.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo control de la Dirección de Obra.

Se utilizarán, para los ensayos las normas que en los diversos puntos de éste capítulo se fijan o que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones y Normas reseñadas como Generales en este Pliego de Prescripciones, así como las normas de ensayo UNE, las del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción (NLC) y del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), y en su defecto cualquier norma nacional o extranjera que sea aprobada por la Dirección de Obra.

El número de ensayos a realizar, será fijado por la Dirección de Obra.

3.1.2. Abono del costo de los ensayos.

Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra con límite del uno por ciento (1 por 100) del importe del Presupuesto de Ejecución Material.

3.2. Materiales para relleno de zanjas de tuberías.

Los materiales para relleno de zanjas donde van alojadas las tuberías serán los siguientes:

- Para la formación de la cama sobre la que se apoya la tubería: gravilla y arena con un tamaño máximo de veinticinco milímetros (25 mm) y mínimo de cinco milímetros (5 mm). No obstante, la cama para apoyo de tubería se fijará en función del diámetro de la misma, según se indica en los correspondientes Pliegos de Prescripciones Particulares para cada tipo de tubería.

- Para el relleno sobre dicha cama y hasta la cota, superándola en 5 - 10 cm, de la generatriz superior de la tubería, se utilizará terreno seleccionado que no contenga piedras con diámetros superiores a dos centímetros (2 cm).

- El resto del relleno de la zanja se hará con terreno natural, en el que se habrán eliminado previamente los elementos de tamaño superior a veinte centímetros (20 cm).

Las tierras utilizadas deberán cumplir una de las siguientes condiciones:

- Límite líquido menor de treinta y cinco (35).

- Límite líquido comprendido entre treinta y cinco (35) y sesenta y cinco (65), siempre que el índice de plasticidad sea mayor que el sesenta por ciento (60%) del límite líquido disminuido en quince (15) enteros.

Si el material no cumpliera dichas condiciones, el Ingeniero Director podrá optar por su sustitución total o parcial, o bien utilizarlo si estima que la zanja no va a estar sometida a ningún tipo de cargas.

El grado de compactación de la primera fase del relleno será el indicado por el Director de la Obra, realizándose generalmente a mano o por procedimientos que no comprometan la integridad de las tuberías. La segunda fase del relleno hasta la superficie del terreno deberá compactarse según indicaciones del Director de la Obra.

En caso de que, por la naturaleza agresiva de los terrenos, interesase drenar las zanjas, el material de la cama de apoyo podría sustituirse por material de filtro.

3.3. Áridos para morteros y hormigones.

3.3.1. Definición y condiciones generales:

Los áridos a emplear en morteros y hormigones serán productos obtenidos por la clasificación y lavado de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente resistentes trituradas, mezclas de ambos materiales u otros productos que, por su naturaleza, resistencia y diversos tamaños cumplan las condiciones exigidas en éste.

El material del que proceden los áridos han de tener, en igual o superior grado, las cualidades que se exijan para el hormigón con el fabricado. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin excesos de piezas planas alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción de hormigón estructural (EHE)".

En cuanto a contenido en sulfatos solubles, es decir, sulfatos en forma pulverulenta no incorporados a la composición del árido propiamente dicho, su contenido se limitará a cien (100) partes por millón (ppm) expresado en SO₄ y según norma NLT 120/72.

Esta proporción podría aumentarse a trescientas (300) partes por millón (ppm) si el contenido de sulfatos del agua de amasado fuese inferior a cien (100) partes por millón (ppm).

3.3.2. Procedencia:

Podrán proceder de los depósitos o graveras naturales situadas en cualquier punto que ofrezca las garantías de calidad y cantidad necesarias.

El Contratista presentará al Ingeniero Director, para su aprobación expresa, la relación de las canteras o depósitos de materiales que piense utilizar.

3.3.3. Grava y gravilla para hormigones:

La grava y gravilla para hormigones puede proceder de extracción, clasificación y lavado de graveras o depósitos aluviales o de machaqueo de calizas duras y sanas, exigiéndose, en todo caso, al menos dos tamaños.

Las dimensiones de la grava estarán comprendidas entre veinticinco (25) y sesenta (60) milímetros y la gravilla entre dos y medio (2,5) y veinticinco (25) milímetros. Se evitará la producción de trozos alargados y, en general, todos los que tengan una de sus dimensiones inferior a un cuarto (1/4) de los restantes.

Se desecharán todos los acopios de este material en el que puede ser apreciado un cinco por ciento (5 %) en peso de cantos, cuyas dimensiones no cumplen las anteriores condiciones.

En todos los casos, los áridos que se empleen deberán cumplir las especificaciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

3.3.4. Arenas para hormigones:

La arena podrá ser natural o artificial. La primera estará compuesta de granos duros, pesados, sin sustancias orgánicas, terrosas o susceptibles de descomposición.

Las tierras arcillosas, muy finamente pulverizadas, podrán admitirse, siempre que la proporción no exceda del cuatro por ciento (4 %) del peso de la arena, ni entren en ellas terrones ni sustancias extrañas. Las arenas sucias deberán lavarse convenientemente para librarlas del exceso de sustancias extrañas. El tamaño de los granos no excederá de cinco (5) milímetros en su máxima dimensión, y no podrán contener más del quince por ciento (15 %), en peso, de granos inferiores a cero quince (0,15) milímetros. Las proporciones relativas de los granos de distintos gruesos serán tales que en ningún caso el volumen de los huecos de la arena seca y comprimida en la vasija por medio de sacudidas, exceda del treinta y dos por ciento (32 %) del volumen total ocupado por la arena.

La arena artificial se formará triturando rocas, limpias de tierra que sean duras, pesadas y resistentes. El tamaño máximo de sus granos no debe exceder de cinco (5) milímetros, ni representar más de la mitad en peso de los que tienen menos de dos (2) milímetros y no podrán contener más de quince por ciento (15 %) en peso de granos inferiores a cero con quince (0,15) milímetros. La composición

granulométrica será tal que los vacíos, medidos como en el caso de la arena natural, no excedan del treinta y dos por ciento (32 %) del volumen total.

Se admitirán las mezclas de arenas naturales y artificiales que reúnan las condiciones prescritas para éstas, con menos de un treinta y dos por ciento (32 %) de huecos.

Para dosificar los morteros y hormigones, se llevarán al lugar de empleo las arenas completamente secas.

En cualquier caso, la arena que se emplee deberá cumplir las especificaciones de la vigente "Instrucción EHE".

3.3.5. Ensayos:

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de las obras de acuerdo con las normas que se citan:

Se recomienda como mínimo:

Por cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m^3) de árido grueso o fracción:

- Un (1) ensayo granulométrico (NLT-150/63).

Por cada cien metros cúbicos (100 m^3) de arena a emplear:

- Un (1) ensayo granulométrico (NLT-150/63).

Por cada doscientos metros cúbicos (200 m^3) de arenas y por cada procedencia:

- Un (1) ensayo de determinación de materia orgánica M.E.1.4.g.).
- Un (1) ensayo de los finos que pasan por el Tamiz nº 200 ASTM (M.E.1.4.h.).
- Un (1) ensayo de contenido en sulfatos solubles según la Norma NLT-120/72.

3.4. Cementos.

3.4.1. Condiciones generales:

Todos los cementos se ajustarán a las condiciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos que, en adelante, denominaremos abreviadamente RC-08.

El cemento podrá emplearse en sacos o a granel exigiéndose, en todo caso, que se almacene y conserve al abrigo de la humedad y sin merma de sus cualidades hidráulicas, debiendo ser aprobados los silos o almacenes por la Dirección de Obra.

3.4.2. Cementos a emplear:

Se empleará con carácter general el cemento CEM II con aditivos hidráulicamente activos que define la vigente instrucción RC-08. Durante la realización de las obras, en caso necesario, el ingeniero Director de las mismas decidirá el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

3.4.3. Ensayos:

Las características del cemento a emplear y hormigones se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Ingeniero Director de las obras.

Deberá rechazarse el cemento que a su llegada a la obra tenga temperatura superior a los sesenta grados centígrados (60°C) o que tenga temperatura superior a los cincuenta grados centígrados (50°C) en el momento de su empleo.

3.4.4. Adiciones:

Se entiende por adiciones aquellos productos que se incorporan al hormigón para mejorar una o varias de sus propiedades.

Se podrá proponer el empleo, como adiciones al hormigón, de todo tipo de productos, siempre que, mediante los oportunos ensayos, se determine en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados, y hasta qué valores perturban las restantes características del hormigón. El Contratista someterá estos ensayos a consideración de la Dirección de Obra, quien a la vista de ellos autorizará o no el empleo de dicho producto.

En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- 1) Que la densidad y la resistencia características sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivo.
- 2) Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- 3) Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

Se rechazarán los productos en polvo que a causa de la humedad hayan formado terrones que dificulten su dosificación.

3.5. Agua.

Como norma general podrá utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de mortero de hormigones, todas aquellas aguas que en la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencia, agrietamiento o perturbación en el fraguado y resistencia de obras similares a las de ese proyecto. En cualquier caso, las aguas deberá cumplir las condiciones especificadas en la Instrucción EHE y las del siguiente párrafo.

No se admitirán contenidos de sulfatos superiores a trescientas (300) partes por millón (ppm) expresado en SO_4^{2-} .

En caso dudoso o que así lo estime el Ingeniero Director, se realizarán los análisis necesarios.

3.6. Morteros.

Los morteros a emplear serán de las dosificaciones que se indican en el presupuesto para cada unidad de obra en fábricas de bloques o ladrillos en enlucidos y enfoscados.

Se obtendrán por mezcla de cemento II-S/35, con árido fino y agua y podrán realizarse mecánicamente o a mano, en cuyo caso se hará en artesa de superficies lisas.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá gradualmente, pero de una sola vez, el agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a la amasadura.

3.7. Hormigones.

Se obtendrán por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente, productos de adición, cumpliendo, los distintos materiales, las condiciones exigidas en los s anteriores de este Pliego y mezclándolos en las proporciones adecuadas para obtener hormigones cuyas características mecánicas y de durabilidad se adapten a las exigidas para cada uno de los tipos de hormigón que se emplean en el proyecto.

En todos ellos se cumplirán las prescripciones de la EHE y en particular los artículos referentes a la dosificación y fabricación.

Para definir la dosificación de la mezcla en cada uno de los tipos de hormigón a emplear la contrata estudiará y propondrá para su aprobación la fórmula de trabajo, realizando los ensayos previos en laboratorio, fabricando, al menos, cuatro series amasadas y tomando tres probetas de cada serie, obteniendo de estos la resistencia media.

Si se emplearan hormigones preparados en planta fija o el constructor pudiera justificar que con los materiales, dosificación y proceso de fabricación que propone se consiguiesen las características de hormigón exigidas, podrá prescindirse de los ensayos previos.

En todo caso, la dosificación de los distintos materiales se hará siempre por peso, salvo en el hormigón H-20 en el que la dosificación de áridos podrá hacerse por volumen aparente.

El Director, a la vista de las instalaciones, procedimiento, medios y calidad del trabajo del constructor, clasificará las condiciones de ejecución de obra, a los efectos de fijar la resistencia a obtener en los ensayos previos de laboratorio, en función de la exigible en obra, de acuerdo con la EHE.

La mezcla se hará siempre en hormigonera de la que constará capacidad y velocidad recomendada por el fabricante de ella. La hormigonera estará equipada con dispositivo que permita medir el agua de amasadura con exactitud superior al uno (1) por ciento.

3.8. Bloques prefabricados de hormigón.

Cumplirán las especificaciones de las "Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja" para elementos prefabricados para fábricas de muros y procederán de fabricante con industria controlada y reconocida por Laboratorio oficial.

Si el constructor propone la fabricación propia deberá ser autorizado a ello por el Director, a la vista de la maquinaria de fabricación, fórmula de mezcla y curado que disponga el constructor.

El bloque se suministrará en obra con una resistencia a compresión no inferior a sesenta (60) kg/cm² obtenida ejerciendo un esfuerzo axial normal al plano de asiento y referida al área de la sección total, incluidos huecos.

La absorción de agua no será superior al diez (10) por ciento.

3.9. Bovedillas prefabricadas.

Las bovedillas para forjados serán prefabricadas de hormigón vibrado y

cumplirán las condiciones del Art. 47.2 de la EHE.

3.10. Materiales ceramicos.

El material cerámico será de buena cochura, bien cortado, de fractura de grano fino y homogéneo, sin oquedades, caliches ni cantillos y de sonido campanil y claro.

Los ladrillos macizos serán prensados de forma paralelepípedica rectangular, capaces de soportar sin desperfectos una carga de doscientos (200) kg por centímetro cuadrado.

Sus dimensiones serán de veinticinco (25) centímetros de largo, doce (12) centímetros de tizón y cinco (5) centímetros de grueso.

La absorción de agua, después de un (1) día de inmersión, será inferior al catorce (14) por ciento en peso.

Los ladrillos huecos serán de material análogo al de los macizos, con resistencia a compresión de cien (100) kilogramos por centímetro cuadrado. Serán de las dimensiones normalizadas.

3.11. Maderas.

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

3.12. Acero en perfiles.

Los perfiles laminados y chapas serán de acero del tipo A 42b y cumplirán, en calidad, dimensiones y normas las especificadas en la CTE.

3.13. Aceros en redondos.

Los aceros para armar, bien sean lisos, corrugados o mallas electrosoldadas, se ajustarán en todo a lo prescrito en el apartado - Armaduras- de la vigente Instrucción EHE.

En particular, estarán perfectamente laminados, si bien se admitirá la utilización de acero estirado en frío, si así lo autoriza el Ingeniero Director y el material cumple las prescripciones mínimas exigidas.

Igualmente deberá estar exento de grietas, pajas y otros defectos, el grano

será fino, blanco o azulado y las dimensiones serán las indicadas en los planos con una tolerancia en peso en más o en menos del dos (2) por ciento.

Las mallas electrosoldadas deberán suministrarse con certificado de homologación y garantía del fabricante, incluyendo las condiciones de adherencia, de doblado siempre sobre mandril y de despegue de las barras de nudo.

El almacenamiento se hará con garantía de que no se produzca una oxidación excesiva, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

En todo caso en el momento de su utilización las armaduras deberán estar exentas de óxido adherente.

Ensayos: A la llegada a obra se realizará una toma de muestras de cada partida, sobre las que se ejecutarán las series completas de ensayos que estime pertinentes el Ingeniero Director de las Obras.

Si la partida es identificable y el Contratista presenta una hoja de ensayo, redactada por un laboratorio reconocido por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, se efectuarán únicamente los ensayos que sean necesarios para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible del ensayo de plegado.

3.14. Aceros moldeados.

Se ajustarán a la norma UNE 36.252 en calidades AM-38, AM-45 ó AM-52.

3.15. Fundición.

La Fundición empleada para la fabricación de las tapas de registro, uniones en los conductos, juntas, piezas especiales y cualquier otro accesorio será gris, de segunda fusión, ajustándose a la norma UNE 36.111, calidades F-1-0,20 ó F-1-0,25 y presentará en su fractura un grano fino, apretado, regular, homogéneo y compacto.

Deberá ser dulce, tenaz y dura, sin perjuicio de poderse trabajar en ella con lima y buril, admitiendo ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, oquedades, gotas frías, grietas, sopladuras, manchas, pelos y otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y el buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

Los taladros, para los pasadores y pernos, se practicarán siempre en taller haciendo uso de las correspondientes máquinas-herramientas y según las normas que fije el Director de Obra.

La resistencia mínima a la tracción será de quince (15) kilogramos por milímetro cuadrado, y la dureza, en unidades Brinnell, no sobrepasará las doscientas quince (215).

Las barras de ensayo se obtendrán de la mitad de la colada correspondiente o vendrán fundidas en las piezas moldeadas.

3.16. Tuberías.

Las conducciones se proyectan con las tuberías del material, diámetro y presiones de trabajo normalizado para cada tipo de tubería.

No obstante, el Contratista adjudicatario de las obras podrá proponer a la Dirección de Obra el cambio en el tipo de tuberías, previa propuesta razonada, siempre que los nuevos conductos cumplan las características definidas en los definidos Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares para cada tipo de tubería.

Los accesorios para la tubería, tales como llaves de paso, válvulas, codos,

ventosas, etc., cumplirán las especificaciones que a continuación se cita: deberán resistir a la presión de las tuberías y antes de su empleo en obra serán reconocidos por el Director de la obra, el cual podrá indicar el tipo que haya de colocarse y rechazar los aparatos presentados si no corresponden a los más perfectos que se construyen.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, etc.) deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas, y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de verificar, por medio de sus representantes, los moldes y encofrados a utilizar previamente a la fabricación de todo elemento.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien terminados, con espesores regulares y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Asimismo, deberán ser absolutamente estancos no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas conducidas, teniendo en cuenta los tratamientos a que éstas hayan podido ser sometidas.

TUBERÍAS DE PVC

Definiciones:

Policloruro de vinilo (PVC) . El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes ni una proporción superior al uno por ciento de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final en tubería estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96 por 100) y colorantes estabilizadores y materiales auxiliares siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español.

Diámetro nominal (Dn). Número convencional que coincide teóricamente con el diámetro exterior del tubo y forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí en una instalación.

Diámetro exterior medio (De). Cociente entre la longitud de la circunferencia exterior del tubo y 3,142 redondeado al 0,1 mm. Más próximo en exceso.

Ovalación. Diferencia máxima entre el diámetro exterior medio y el diámetro exterior máximo o mínimo en una sección recta cualquier, en valor absoluto.

Presión nominal (Pn). Número convencional que coincide con la presión máxima de trabajo a 20° C.

Presión de trabajo (Pt). Presión interna máxima para la que se ha diseñado el tubo con un determinado coeficiente de seguridad.

Espesor nominal (e).

$$e = Dn \cdot Pn / 2 \cdot \sigma + Pn$$

donde: P_n = presión nominal en MPa

D_n = diámetro nominal en mm.

σ = esfuerzo tangencial de trabajo a 20°C en MPa

Espesor en un punto cualquiera (e_i). Espesor de pared del tubo en ese punto, redondeando al 0,05 mm más próximo en exceso.

El material de los tubos estará constituido por Policloruro de vinilo con las características siguientes:

Densidad: 1.370 a 1.420 kg/m³

Colorantes, estabilizadores y materias auxiliares.

El aspecto de los tubos estará exento de burbujas y grietas, presentando sus superficies exterior e interior un aspecto liso, libre de ondulaciones u otros defectos.

Espesores en función de diámetro y presión. Tolerancia máxima:

Diámetro nominal (exterior)	Máximo D (tolerancia en mm.)	Presión máxima de trabajo en Kg/cm ²									
		2.5		4		6		10		16	
		Espesor	Tolerancia en más	Espesor	Tolerancia en más	Espesor	Tolerancia en más	Espesor	Tolerancia en más	Espesor	Tolerancia en más
40	40.2	-	-	1.8	0.4	2.0	0.4	3.0	0.5	4.5	0.65
50	50.2	-	-	1.8	0.4	2.4	0.45	3.7	0.55	5.6	0.75
63	63.2	-	-	1.9	0.4	3.0	0.5	4.7	0.65	7.0	0.9
75	75.25	1.8	0.4	2.2	0.4	3.6	0.55	5.6	0.75	-	-
90	90.25	1.8	0.4	2.7	0.45	4.3	0.65	6.7	0.85	-	-
110	110.3	2.2	0.4	3.2	0.5	5.3	0.75	8.2	1.0	-	-
125	125.3	2.5	0.45	3.7	0.55	6.0	0.8	9.3	1.15	-	-
140	140.35	2.8	0.5	4.1	0.6	6.7	0.85	10.4	1.25	-	-
160	160.35	3.2	0.5	4.7	0.65	7.7	0.95	11.9	1.4	-	-
180	180.4	3.6	0.55	5.3	0.75	8.6	1.05	-	-	-	-
200	200.4	4.0	0.6	5.9	0.8	9.6	1.15	-	-	-	-
225	225.45	4.5	0.65	6.6	0.85	10.8	1.3	-	-	-	-
250	250.5	4.9	0.7	7.3	0.95	11.9	1.4	-	-	-	-
280	280.55	5.5	0.75	8.2	1.0	13.4	1.55	-	-	-	-
315	315.6	6.2	0.8	9.2	1.1	15.0	1.7	-	-	-	-
355	355.65	7.0	0.9	10.4	1.25	16.9	1.9	-	-	-	-
400	400.7	7.9	0.10	11.7	1.35	19.1	2.1	-	-	-	-

Longitud de los tubos:

Será como mínimo la especificada por el fabricante, medida a $23 \pm 2^\circ \text{C}$,

preferentemente 6, 8, 10 y 12 m redondeando a los 10 mm más próximos en exceso.

Resistencia a la tracción y alargamiento en la rotura:

Valor mínimo de la tensión máxima (σ_r) del material a tracción quinientos (500) kilogramos por centímetro cuadrado realizando el ensayo a veinte más menos un grado centígrado ($20 \pm 1^\circ \text{C}$) y una velocidad de separación de mordazas de seis milímetros por minuto (6 mm/ min.) con probeta mecanizada. El alargamiento a la rotura deberá ser como mínimo el ochenta por ciento (80 por 100) (UNE 53112).

Resistencia a la presión interna en función del tiempo:

El tubo objeto del ensayo sería sometido a presión hidráulica interior, utilizando en los extremos y para su cierre dispositivos herméticos, evitando cualquier esfuerzo axial, así como flexión longitudinal. En tuberías de amianto-cemento, plástico y fundición esta prueba de rotura podrá llevarse a cabo en tubos completos o trozos de tubo de cincuenta (50) centímetros de longitud como mínimo cortados de sus extremos, de forma que las bases sean totalmente paralelas

Se someterá a una presión creciente de forma gradual con incremento no superior a dos (2) kilogramos por centímetro cuadrado y segundo hasta llegar a la rotura o a la fisuración según los casos.

En los tubos de PVC la prueba se efectuará de la siguiente forma:

a) Ensayo no destructivo:

El tubo soportará una tensión normal por presión hidráulica Interior (σ_r) de 420 Kg/cm² durante una hora, por lo menos.

El ensayo se realizará a 20°C.

b) Ensayo destructivo:

Se registrarán las tensiones normales (σ_r) que produzcan roturas dentro de los siguientes Intervalos de tiempo en horas: (0,6-1), (6-10) (60-100), (600-1000). Los resultados se representarán en un diagrama logarítmico de dos escalas, los tiempos en abscisas y las tensiones en ordenadas. Los puntos representativos de los resultados obtenidos, deberán definir aproximadamente una recta. En caso de duda el ajuste de esta recta deberá realizarse por mínimos cuadrados. El ángulo agudo, formado por esta recta y el eje de tiempos, será, inferior al ángulo formado por el eje de tiempos y la recta definida por los puntos ($\sigma = 70 \text{ Kg/cm}^2$, $t = 1 \text{ hora}$) ($\sigma = 100 \text{ Kg/cm}^2$, $t = 1.000 \text{ horas}$).

El ensayo se realizará a 60°C.

Características sanitarias:

Los tubos deberán cumplir la legislación sanitaria vigente.

Marcado de los tubos :

Los tubos irán marcados de forma indeleble, como mínimo cada metro de longitud, con los datos siguientes:

- Identificación del fabricante
- Tipo de material
- Diámetro nominal (en mm.)
- Espesor nominal (en mm.)
- Presión nominal (en MPa)

- Año de fabricación
- Norma de referencia

Sistemas de unión:

La unión puede realizarse pegada o mediante junta elástica. Los accesorios para unión deben tener una resistencia acorde con la presión de trabajo de la instalación.

Las uniones embridadas, no usadas en tuberías de pequeño diámetro, consisten en portabridas de PVC pegables a la tubería con brida loca o en bridas metálicas unidas mecánicamente a la tubería.

TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)

Definiciones:

Polietileno de alta densidad (PEAD). También denominado PE 50 A, es el que tiene una densidad sin pigmentar mayor de 940 kg/m³.

Diámetro nominal (Dn). Número convencional que coincide teóricamente con el diámetro exterior del tubo y forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí en una instalación.

Diámetro exterior medio (De). Cociente entre la longitud de la circunferencia exterior del tubo y 3,142 redondeado al 0,1 mm. más próximo en exceso.

Ovalación. Diferencia máxima entre el diámetro exterior medio y el diámetro exterior máximo o mínimo en una sección recta cualquier, en valor absoluto.

Presión nominal (Pn). Número convencional que coincide con la presión máxima de trabajo a 20° C.

Presión de trabajo (Pt). Presión interna máxima para la que se ha diseñado el tubo con un determinado coeficiente de seguridad.

Espesor nominal (e).

$$e = Dn \cdot Pn / 2 \sigma + Pn$$

donde: Pn = presión nominal en MPa

Dn = diámetro nominal en mm.

σ = esfuerzo tangencial de trabajo a 20°C en MPa

Espesor en un punto cualquiera (ei). Espesor de pared del tubo en ese punto, redondeando al 0,05 mm. más próximo en exceso.

Características y especificaciones:

El material de los tubos estará constituido por:

Polietileno de baja, media o alta densidad.

Negro de carbono con las características siguientes:

Densidad: 1.500 a 2.000 kg/m³

Materias volátiles: 9% en peso, máximo

Tamaño medio de partículas: 0,010 a 0,025 mm.

Extracto en tolueno: 0,10% en peso, máximo

Antioxidantes

El aspecto de los tubos estará exentos de burbujas y grietas, presentando sus superficies exterior e interior un aspecto liso, libre de ondulaciones u otros defectos.

Presiones Nominales en MPa PE 50A - PE 50B				
Diametro nomin. (mm.)	Serie 12.5 (Pn0.4)	Serie 8 ¹ (Pn 0,6)	Serie 5 (Pn 1,0)	Serie 3,2 (Pn 1,6)
10	-	-	2,0	2,0
12	-	-	2,0	2,0
16	-	-	2,0	2,2
20	-	-	2,0	2,8
25	-	2,0	2,3	3,5
32	-	2,0	2,9	4,4
40	2,0	2,4	3,7	5,5
50	2,0	3,0	4,6	6,9
63	2,4	3,8	5,8	8,6
75	2,9	4,5	6,8	10,3
90	3,5	5,4	8,2	-
110	4,2	6,6	10,0	-
125	4,8	7,4	11,4	-
140	5,4	8,3	12,7	-
160	6,2	9,5	14,6	-
180	6,9	10,7	16,4	-
200	7,7	11,9	18,2	-
225	8,6	13,4	20,5	-
250	9,6	14,8	22,7	-
280	10,7	16,6	25,4	-
315	12,1	18,7	28,6	-
355	13,6	21,1	32,3	-
400	15,3	23,7	36,4	-
450	17,2	26,7	41,0	-
500	19,1	29,6	45,5	-
560	21,4	33,2	-	-
630	24,1	37,4	-	-
710	27,2	42,0	-	-
800	30,6	47,4	-	-

Las series de los tubos vienen definidas por la relación σ/P_n

Donde:

σ es el esfuerzo tangencial de trabajo a 20° C en megapascals (MPa) Para PE 50 $\sigma = 5,0$ MPa

P_n es la presión nominal en MPa

Tolerancia del diámetro exterior medio:

$X = 0,009 D_n$, positiva y redondeada al 0,1 mm. más próximo en exceso.

Cuando se trate de tubos para unir mediante embocaduras soldadas, las tolerancias serán:

Diámetro nominal D_n	Tolerancias
20	+ 0,3
25	+ 0,3
32	+ 0,3
40	+ 0,4
50	+ 0,4
63	+ 0,4
75	+ 0,5
90	+ 0,6
110	+ 0,6
125	+ 0,6
140	+ 0,8
160	+ 1,0
180	+ 1,2
200	+ 1,3
225	+ 1,4
250	+1,5

Tolerancia de ovalación:

Tubos rectos: $X1$ (en mm) = $0,02 D_n$, redondeando el resultado al 0,1 mm. inmediato superior.

Tubos en rollos: $X2$ (en mm) = $0,06 D_n$, redondeando de la misma manera.

Tolerancia del espesor :

Desviación permisible entre espesor en un punto cualquiera (e_i) y espesor nominal (e); será positiva (y).

Tubos con $e \leq 24$ mm. : $y = 0,1 e + 0,2$ mm.

Tubos con $e > 24$ mm. : $y = 0,15 e + 0,2$ mm.

En todo caso, redondeando al 0,1 mm. más próximo en exceso

Longitud de los tubos :

Será como mínimo la especificada por el fabricante, medida a $23 \pm 2^\circ$ C, preferentemente 6, 8, 10 y 12 m redondeando a los 10 mm más próximos en exceso.

Resistencia a la tracción y alargamiento en la rotura :

Resistencia mínima a la tracción

Tubos de PEAD: 19 MPa

Alargamiento a la rotura: mínimo del 350%.

Estanqueidad (solo para tubos en rollos) :

Los tubos deberán resistir, sin presentar pérdidas, una presión de ensayo igual a $0,6 \times P_n$ durante 1 minuto.

Resistencia a la presión interna en función del tiempo:

Los tubos deberán superar los valores correspondientes a las condiciones que se exponen en el cuadro siguiente:

Tipo de material	Temperatura del ensayo °C	Duración del ensayo	Esfuerzo tangencial de ensayo (σ) MPa
PE 50B	20 80	1 170	11,8 3,9
PE 50A	20 80	1 170	11,8 3,9

Características sanitarias:

Los tubos deberán cumplir la legislación sanitaria vigente.

Marcado de los tubos:

Los tubos irán marcados de forma indeleble, como mínimo cada metro de longitud, con los datos siguientes:

Identificación del fabricante

Tipo de material (PE 32, PE 50A ó PE 50B)

Diámetro nominal (en mm.)

Espesor nominal (en mm.)

Presión nominal (en MPa)

Año de fabricación

Norma de referencia (actualmente UNE 53131)

Sistemas de unión:

La unión puede realizarse por soldadura o mediante accesorios de plástico o metálicos. Los accesorios para unión deben tener una resistencia acorde con la presión de trabajo de la instalación.

Las tuberías de polietileno no admiten unión por adhesivo.

• Uniones mediante accesorios:

Las uniones con accesorios roscados no deben efectuarse roscando directamente la tubería.

Cuando se empleen accesorios, es conveniente que éstos resistan los esfuerzos de tracción (aros dentados sobre el diámetro exterior del tubo, casquillos insertados en el interior del tubo con tuerca de apriete exterior o accesorio con entalladuras en forma de dientes de sierra). Únicamente cuando las contracciones de la tubería o esfuerzos de tracción no den lugar a pérdida de estanqueidad de la unión, pueden emplearse accesorios que no permitan uniones resistentes a la tracción (uniones Gibault o manguitos y bridas con junta elástica).

Las uniones embridadas, no usadas en tuberías de pequeño diámetro, consisten en portabridas de polietileno soldables a la tubería con brida loca o en bridas metálicas unidas mecánicamente a la tubería.

• Uniones por soldadura:

Unión por soldadura a tope

Se utiliza para tuberías de polietileno de alta o media densidad. Se efectúa por calentamiento de los extremos de los tubos mediante una placa previamente calentada. Posteriormente se mantienen juntos los extremos bajo presión controlada.

El método sirve para todos los diámetros, aunque es necesario un equipo adecuado para alineamiento de tubos y aplicación de presión controlada si el diámetro es mayor de 50 mm. La unión se hará en 3 fases:

1ª) Preparación de superficie. Superficies de acoplamiento alineadas y libres de imperfecciones.

2ª) Calentamiento de superficies. La placa estará a $210^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$. Se presionarán las superficies de acoplamiento sobre la placa hasta que se forme una rebaba de material fundido.

3ª) Soldadura. Se unen las caras calentadas bajo presión de 1,5 a 2 kg/cm², manteniéndola hasta que se enfríe el área de unión. Quedará una rebaba en el interior y exterior de la tubería, cuya altura no debe exceder 1/3 del espesor de pared.

Unión con embocadura soldada

Se utiliza para tuberías de polietileno de alta o media densidad, con accesorios de polietileno con embocadura.

Se usa un calefactor que, una vez calentado a $275^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$, se aplica al extremo del tubo y a la embocadura hasta que se funden las superficies. A continuación se retira el calefactor y se inserta el extremo macho del tubo en la embocadura del accesorio, inmovilizando el conjunto hasta que esté frío. En los diámetros mayores de tubería es aconsejable aplicar una presión circunferencial a la embocadura del accesorio. Debe cuidarse que el cabezal esté limpio antes del uso.

Unión por electrofusión

Se utiliza en tuberías de polietileno de alta o media densidad. Se emplean accesorios de polietileno en el interior de cuya embocadura se aloja una resistencia eléctrica que se conecta a un equipo eléctrico para realizar la fusión. Se seguirán las indicaciones del fabricante sobre temperaturas y tiempos de calentamiento.

Flexibilidad:

Las tuberías de polietileno admiten curvaturas en frío, sin piezas especiales. El radio de curvatura es función del diámetro y tipo de polietileno, según los valores siguientes:

Temperatura	Radio mínimo R PE 50
20° C	20 x D _n
0° C	50 x D _n

No se admiten curvaturas más cerradas, incluso aplicando calor mediante aire caliente o inmersión

TUBOS DE FUNDICIÓN

Normativa:

Cumplen las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- UNE-EN 545: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.
- ISO 4633: Juntas de estanquidad de caucho. Guarniciones de juntas de canalizaciones de abastecimiento y evacuación de aguas (alcantarillados incluidos). Especificación de los materiales.
- ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.
- UNE EN 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

Descripción:

Los tubos son colados por centrifugación en molde metálico y están provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanqueidad perfecta en la unión entre tubos. Este tipo de unión es de un diseño tal que proporciona una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

Características mecánicas mínimas:

Estas características son comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (UNE-EN 545).

Resistencia mínima a la tracción (Rm)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)			Dureza Brinell (HB)	
	TUBOS	TUBOS	ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIO
TUBOS Y ACCESORIOS					
DN 60 a 2000	DN 60 a 1000	DN 1100 a 2000	DN 60 a 2000	DN 60 a 2000	DN 60 a 2000
420 MPa	10 %	7 %	5 %	≤ 230	≤ 250

Prueba de estanqueidad:

Todos los tubos se someten en fábrica y antes de aplicar el revestimiento interno, a una prueba hidráulica realizada en la misma línea de fabricación. La duración total del ciclo de presión no es inferior a 15 seg., de los cuales 10 seg. son a la presión de ensayo.

Dicha prueba consiste en mantener agua en el interior del tubo a la presión indicada en la tabla, no admitiéndose ningún tipo de pérdidas.

DN (mm)	60 - 300	350 - 600	700 - 1600	1800 -2000
Presión (bar)	60	50	40	32

Estos valores de presión correspondientes a la serie K-9, son superiores a los exigidos por la norma UNE EN-545

Todas las piezas especiales se prueban en fábrica a estanqueidad con aire durante 15 segundos. Dicha prueba consiste en mantener la pieza con aire como

mínimo a 1 bar de presión y comprobar la estanqueidad con un producto jabonoso.

Marcado de los tubos:

Directo de fundición y localizado en el fondo del enchufe:

- Diámetro nominal
- Tipo de enchufe
- Identificación de fundición dúctil
- Identificación del fabricante
- Año de fabricación
- Clase de espesor de tubería (necesario si es diferente de K9)

Ejemplo: 250 STD 2GS FT 96 K9

Marcado de la semana de fabricación :

Directo de fundición o punzonado en frío según los diámetros.

En pequeños diámetros podrá indicarse en un número de tubos de los que forman el paquete.

De los accesorios:

Todas las piezas llevan de origen las siguientes marcas:

- Diámetro nominal: 60 - 1800
- Tipo de unión: STD o EXP
- Material: GS
- Fabricante: PAM
- Año: dos cifras
- Ángulo de codos: 1/4, 1/8, 1/16, 1/32
- Bridas: PN y DN

Revestimiento interno:

Todos los tubos son revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545.

Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado son:

DN (mm)	Espesor (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
60 - 300	3,5	- 1,5
350 - 600	5	- 2
700 - 1200	6	- 2,5
1400 - 2000	9	- 3

Revestimiento externo:

Los tubos se revisten externamente con dos capas:

A) Una primera con cinc metálico :

Electrodeposición de hilo de cinc de 99 % de pureza, depositándose como

mínimo 200 gr./m². Cantidad superior a la exigida por la norma UNE EN 545 e ISO 8179-1 que es de 130 gr./m².

B) Una segunda de pintura bituminosa :

Pulverización de una capa de espesor medio no inferior a 70 μ .

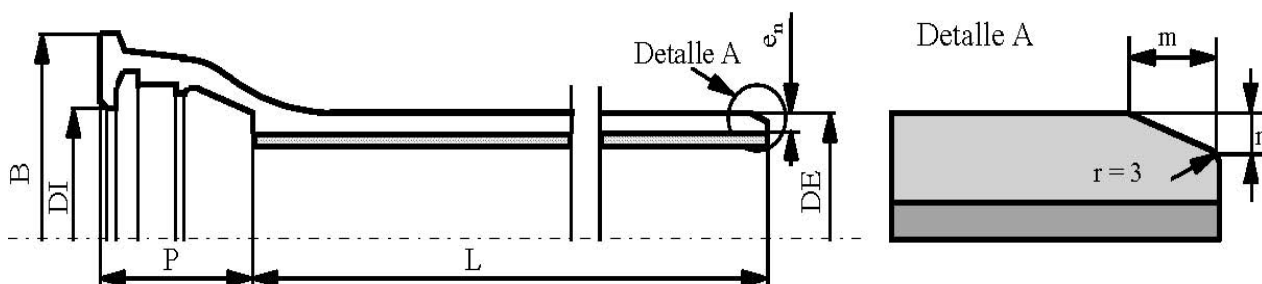
Antes de la aplicación del cinc, la superficie de los tubos está seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, es tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa).

La capa de acabado recubre uniformemente la totalidad de la capa de zinc y está exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

Revestimiento de los accesorios:

Interior y exteriormente las piezas se recubren con pintura bituminosa de forma que el espesor medio de la capa no sea inferior a 70 μ m. Las piezas comprendidas en diámetros DN 250 hasta DN 1200, pueden suministrarse revestidas con barniz epoxy-poliuretano, depositado por cataforesis con espesor mínimo de 35 μ m. medido sobre placa testigo plana durante su aplicación.

Características geométricas (CLASE K 9):



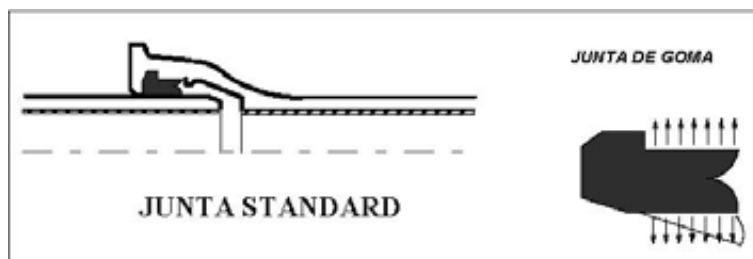
DN (mm)	L (m)	en (mm)	DE (mm)	DI (mm)	P (mm)	B (mm)	m (mm)	n. (mm)	Peso aprox. (Kg/m)
60	6	6	77	80	87	145	9	3	11,5
80	6	6	98	101	90	168	9	3	15
100	6	6,1	118	121	92	189	9	3	18,5
125	6	6,2	144	147	95	216	9	3	23
150	6	6,3	170	173	98	243	9	3	27,5
200	6	6,4	222	225	104	296	9	3	37
250	6	6,8	274	277	104	353	9	3	48
300	6	7,2	326	329	105	410	9	3	61
350	6	7,7	378	381	108	465	9	3	80,5
400	6	8,1	429	432	110	517	9	3	95,5
450	6	8,6	480	483	113	575	9	3	113
500	6	9	532	535	115	630	9	3	131
600	6	9,9	635	638	120	739	9	3	170

700	7	10,8	738	741	145	863	15	5	218
800	7	11,7	842	845	145	974	15	5	267
900	7	12,6	945	948	145	1082	15	5	320
1000	7	13,5	1048	1051	155	1191	15	5	378
	8,27	13,5	1048	1051	155	1191	15	5	378
1100	7	14,4	1151	1154	160	1300	15	5	443
1200	8,26	15,3	1255	1258	165	1412	15	5	506
1400	8,19	17,1	1462	1465	245	1592	20	7	694
1500	8,18	18	1565	1568	265	1710	20	7	779
1600	8,18	18,9	1668	1671	265	1816	20	7	868
1800	8,17	20,7	1875	1878	275	2032	23	8	1058
2000	8,13	22,5	2082	2085	290	2265	23	8	1262

Todas las piezas especiales tienen como espesores mínimos los de la serie K-12.

Sistema de unión mediante junta automática flexible:

La estanquidad se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe (junta automática flexible - JAF o Standard). Norma NFA 48-870.



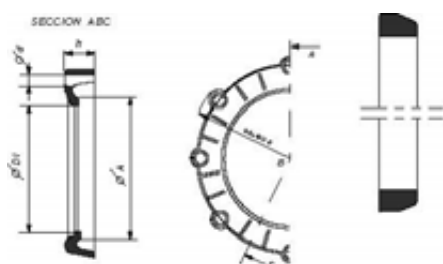
Para instalaciones donde se requiera que la tubería trabaje a tracción, el tipo de junta será acerojada. Junta STD Vi y Ve acerojada. (consultar a FUNDITUBO S.A.).

Sistema de unión mediante junta exprés:

La estanquidad se consigue por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero presionado por medio de una contrabrida móvil taladrada y sujeta por bulones en el resalte de la campana por su parte exterior (Junta Exprés). Norma NFA 48-870.

Una vez verificada la posición de la contrabrida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos - tuercas enfrentados aplicando los pares de apriete y verificándolos después de la prueba de presión en zanja.

Para los bulones de 22 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 12 Kgm. Para los bulones de 27 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 30 Kgm.



Otros tipos de uniones en piezas:

Para ciertos diámetros la unión de piezas a tubos podrá ser automática flexible, similar a la de los tubos. (DN 1100-1800).

Cuando las piezas lleven unión con brida, será conforme con la serie ISO y podrán ser móviles.

Para instalaciones donde se requiera tracción en la tubería, los accesorios podrán ser del tipo junta automática acerrojada o junta EXP Vi acerrojada (consultar a FUNDITUBO S.A.).

Anillos de elastómero:

Los anillos son de caucho sintético EPDM (Etileno-Propileno) de características:

Dureza DIDC (Shore A) 66 a 75 (± 3)

Resistencia mínima a la tracción 9 MPa

Alargamiento mínimo a la rotura 200 %

Deformación remanente tras la compresión:

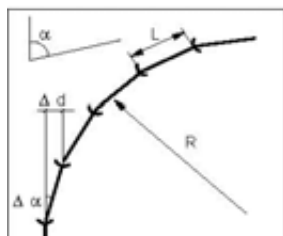
Durante 70 horas a 23 ± 2 oC 15 %

Durante 22 horas a 70 ± 1 oC 25 %

Temperatura máxima de utilización 50 °

Desviaciones:

Las desviaciones máximas admisibles que permiten las diferentes juntas son:



Radio de curvatura	Nº de tubos para un cambio de dirección
$R = \frac{L}{2 \cdot \text{Sen} \frac{\Delta\alpha}{2}}$ α = Ángulo del cambio de dirección Δα = Desviación máxima admisible .	$N = \frac{\alpha}{\Delta\alpha}$ L = Longitud del tubo. Δδ = Desplazamiento máximo. C = Longitud del cambio de dirección: C = N · L

Juntas STANDARD y EXPRES

DN (mm)	Δα(Grados)	L (m)	R (m)	Desplazamiento Δδ (cm)
60 - 150	50	6	69	52

200 - 300	4o	6	86	42
350 - 600	3o	6	115	32
700 - 800	2o	7	200	25
900 - 1000	1,5o	7	267	19
1000 - 1800	1,5o	8	305	21

Presiones:

El cálculo de presiones se basa en la Norma UNE EN-545.

Presión máxima de funcionamiento (PFA):

Presión interior que un componente de la canalización puede soportar con toda seguridad de forma continua en régimen hidráulico permanente.

$$PFA = 20 \cdot e \cdot Rt / C \cdot D$$

PFA = Presión de funcionamiento admisible. (Con un máximo de 64 bar).

e = Espesor mínimo de la pared del tubo = en - T

en = Espesor nominal = K (0,5 + 0,001 DN). (Con un mínimo de 6 mm).

T = Tolerancia máxima = (1,3 + 0,001 DN).

Rt = Resistencia mínima a la tracción = 420 MPa.

C = Coeficiente de seguridad = 3.

D = Diámetro medio = Dext - e.

Dext = Diámetro exterior.

Presión máxima admisible (PMA):

Presión hidrostática máxima (incluyendo el golpe de ariete) que es capaz de soportar un componente de la canalización en régimen de sobrepresión transitoria.

La forma de cálculo de esta presión es igual que la expresión anterior, pero utilizando un coeficiente de seguridad C = 2,5.

Presión de ensayo admisible (PEA):

Presión hidrostática máxima de prueba en zanja a la cual es capaz de resistir un componente de la canalización durante un tiempo relativamente corto con el fin de asegurar la integridad y estanquidad de la misma.

$$PEA = 5 + PMA, \text{ (excepto cuando } PFA = 64 \text{ bar que } PEA = 1,5 \cdot PFA)$$

3.17. Valvulería.

3.17.1. Válvulas de compuerta.

Las válvulas de compuerta a instalar serán de doble disco y husillo fijo o interior, es decir que ni el husillo ni el volante sufrirán traslaciones respecto al cuerpo de la válvula en las operaciones de apertura o cierre.

Serán accionadas manualmente mediante actuación sobre volante directamente conectado al husillo.

El prensaestopas o retén que asegure la estanqueidad con el paso del eje del

husillo al anterior, permitirá la sustitución de la empaquetadura con la conducción en carga.

El volante de accionamiento deberá poder ser retirado después de la ejecución de cualquier maniobra. La sección del husillo en la parte en que se aloja el volante será cuadrada y con dimensiones acordes con la norma DIN-3225.

El Contratista indicará el número de vueltas de volante preciso para lograr la apertura total de la válvula supuesta inicialmente cerrada. Este número no será inferior a 15.

Los materiales de las válvulas de compuerta serán de fundición gris para el cuerpo, tapa y compuerta. Los discos de cierre irán guarnecidos en su contorno por arcos de bronce. Los asientos de la compuerta en el cuerpo serán de bronce y los husillos de acero inoxidable.

Las válvulas se unirán a la tubería mediante racors con brida; no se admitirán pues, las válvulas de cuello unidas a la tubería mediante manguitos de fibrocemento, aunque sí se permitirán si su unión se realiza mediante uniones gibault.

Los apoyos para las válvulas se efectuarán en hormigón y bajo los racors con brida, realizándose el anclaje mediante cinchos de acero sujetos a los dados de apoyo. El cuerpo de la válvula permanecerá al aire.

Las válvulas irán protegidas por arquetas, según quedan estas definidas en los planos.

Salvo orden en contra de la Dirección de Obra, no se colocarán válvulas de compuerta en diámetros mayores o iguales a 250 mm.

3.17.2. Válvulas de mariposa.

Se instalarán en las conducciones de diámetros iguales o superiores a 200.

La válvula elegida será propuesta por el Contratista a la Dirección de Obra, quien la autorizará u ordenará su sustitución.

Básicamente, las válvulas estarán constituidas por un cuerpo de fundición gris GG26 recubierto de rilsan o epoxy.

La lenteja de la mariposa será de fundición nodular recubierto de rilsan o de acero inoxidable del tipo AISI-304. Estará perfilada y careada para reducir al mínimo la pérdida de carga. Los ejes que sujetan la lenteja serán de acero inoxidable tipo AISI-304.

Llevará un anillo elástico de Etileno-propileno o de EPDM fácilmente desmontable, con el que se asegurará su estanqueidad.

El actuador de la mariposa será mediante reductor planetario para el tamaño de 200 mm, y mediante reductor sin fin para diámetros superiores.

En particular se exigirá además:

- Montaje entre bridas según normas DIN/PN-10/16.
- Hermeticidad total, mediante cierre elástico.
- El eje deberá ser centrado en la paleta mariposa para equilibrar esfuerzos, y su sujeción no podrá realizarse mediante pasadores.
- El cierre estanco se conseguirá por asiento de los bordes de la lenteja mariposa sobre anillo elástico de etileno-propileno, que recubrirá completamente el cuerpo de la válvula, prefabricado y no vulcanizado directamente, para permitir su

intercambio.

- Los mandos de maniobra de las válvulas deberán equiparse con dispositivos desmultiplicadores que garanticen el máximo par en los finales de carrera.
- Se colocarán con el eje en posición horizontal, de forma que la apertura de la mariposa se realice en el sentido del flujo con el fin de favorecer la autolimpieza.

3.17.3. Válvulas reductoras de presión para caudales menores de 40 l/s.

Diseño: La válvula debe ser de cuerpo con bridas, con partes internas de bronce y acero inoxidable con un pistón de asiento invertido de flotación libre (sin la ayuda de diafragmas o levas). El pistón deberá estar acolchado y diseñado de manera que asegure un cierre eficaz. La válvula deberá tener empaquetaduras de material blando para asegurar un cierre hermético, prevenir fricciones y el contacto metal-metal. La válvula deberá ser fácilmente regulable sin tener que quitar muelles, pesos o usar herramientas especiales. El diseño será tal que se pueda desmontar internamente la válvula sin tener que quitarla de la conducción.

Funcionamiento: La válvula deberá mantener, aguas abajo, la presión preseleccionada independientemente de las variaciones de la presión aguas arriba y del caudal. Esto se consigue al regular, el piloto, las distintas posiciones del pistón, sin causar golpes ni pérdidas de agua.

Características físicas y químicas: La válvula de PN 16 deberá cumplir las normas para espesor de bridas, cuerpo y tapas. El cuerpo de la válvula será de fundición. El asiento será de acero inoxidable, norma ANSI 304L (DIN 17440). El pistón será de bronce (CuSn7Pb6Zn4) y las empaquetaduras serán de goma sintética de un copolímero de butadieno, nitrilo acrílico (norma ASTM:NBR).

Ensayos: Se hará un ensayo hidrostático al cuerpo de la válvula a una presión superior en 50 % a la presión nominal. La válvula montada será probada a la presión nominal. El ensayo, que se realiza antes de preparar la válvula para su embarque, podrá ser presenciado por un representante de la Dirección de Obra.

Pintura: Todas las partes de hierro fundido irán cubiertas por lo menos con una capa de pintura antioxidante y una capa exterior de epoxy.

3.17.4. Válvulas reductoras de presión para caudales mayores de 40 l/s.

Diseño: La válvula reductora debe ser de cuerpo en globo con bridas, con partes internas en bronce, mandada por un piloto externo, con un pistón de flotación libre (sin la ayuda de diafragmas o levas) y asiento único con diámetro interior igual al tamaño de la válvula. El recorrido mínimo del pistón será igual al 25 % del diámetro del asiento, y para una buena alineación el pistón deberá ser guiado por arriba y por debajo del asiento a una distancia no menor del 75 % del diámetro del asiento. El pistón deberá estar acolchado y diseñado de manera que asegure un cierre eficaz.

La válvula deberá tener empaquetaduras de cuero u otro material blando para asegurar un cierre hermético, prevenir fricciones y el contacto metal-metal. Deberá estar equipada con un indicador para mostrar al exterior el grado de apertura y de llaves de purga fijadas al cuerpo para tomar medidas de manera que se pueda quitar mientras la válvula esté bajo presión. Además debe ser fácilmente regulable sin tener que quitar muelles, pesos o usar herramientas especiales. El diseño será tal que se pueda desmontar internamente la válvula sin tener que quitarla de la conducción.

Funcionamiento: La válvula deberá mantener aguas abajo la presión preseleccionada independientemente de las variaciones de la presión aguas arriba y del caudal. Esto se consigue al regular, el piloto, las distintas posiciones del pistón, sin causar golpes de ariete ni pérdidas de agua.

Características físicas y químicas: El cuerpo de la válvula será de hierro fundido gris de primera calidad, libre de discontinuidades, sin puntos defectuosos o esponjosos y de acuerdo con las normas ASTM A-126, clase B. Las partes de bronce cumplirán las normas ASTM B-62.

Ensayos: Se hará un ensayo hidrostático de la válvula a una presión no menor del 100 % por encima de la máxima a la que va a funcionar. El ensayo, que se realiza antes de preparar la válvula para su embarque, podrá ser presenciado por un representante de la Dirección de Obra.

Pintura: Todas las partes de hierro fundido irán cubiertas, por lo menos, con dos capas de resina sintética antioxidante y pintura asfáltica.

3.17.5. Ventosas.

3.17.5.1. Generalidades.

Las ventosas deberán estar instaladas en todos los puntos altos de la red y en todos los puntos que así determine la Dirección de Obra o que se indiquen en los perfiles longitudinales, e irán protegidas por arquetas.

Permitirá la evacuación del aire de una tubería vacía en procesos de llenado y la entrada de aire durante el vaciado, así como eliminar la acumulación de aire cuando la red esté bajo presión. Los cuerpos de las ventosas serán fácilmente desmontables permitiendo la fácil sustitución de sus partes móviles, así como su limpieza.

Toda ventosa irá instalada en la tubería con una válvula de cierre que permita su desmontaje y limpieza con la tubería en presión.

3.17.5.2. Ventosas con cierre mediante bola flotante.

La forma de guiado de las bolas flotantes deberá garantizar su correcta situación en posición de cierre para lograr que éste sea hermético. De forma contraria, el paso de aire a través del cuello hasta la salida exterior, deberá realizarse en forma tal que se impida la obturación de los orificios de salida por la bola debido a la fuerza de impulsión del aire.

La relación peso-volumen de las bolas de cierre deberá garantizar su flotabilidad al tiempo que toda presión del aire en el interior de la ventosa, inferior o igual a 15 kg/cm², sea incapaz de mantener la bola en posición de cierre si por cualquier causa ha llegado a situarse en esta posición.

3.17.5.3. Ventosas con cierre mediante flotador de acero inoxidable.

Será obligado instalar esta ventosa para presiones mayores de 12 kg/cm².

Funcionará mediante el cierre del orificio con un disco de acero inoxidable sobre el asiento de Buna-N, de modo que el flotador se eleve cuando el agua entre en el cuerpo de la ventana. Esta última deberá abrirse cuando el sistema se vacíe o se encuentre con presiones negativas. Cuando haya aire en presión acumulado en la conducción, la válvula deberá eliminarlo a través de un orificio cuando baje el flotador.

El sistema de palancas deberá permitir evacuar el aire del cuerpo de la

ventosa. El caudal, en litros de aire libre por segundo evacuado, irá en función del diámetro del orificio de la ventosa y de la presión existente, por lo que el tamaño de la ventosa a instalar se deberá calcular en función de éstos factores y no dependerá pues del diámetro de la tubería.

Asimismo, el funcionamiento del sistema de levas deberá permitir la separación máxima del cierre principal del orificio grande cuando el flotador baje y la presión disminuya. Esta separación deberá ser inmediata y no limitada a la extracción inicial del vacío.

Esta ventosa trifuncional llevará conexión roscada o mediante brida tipo PN-10/16 y el cuerpo. La tapa y la brida de entrada serán de fundición norma ASTM A-48 clase 30 ó A-126 clase B. Todas las partes internas deberán ser de acero inoxidable, norma ASTM A-276, y de latón y bronce, norma ASTM BB-52. Las ventosas irán equipadas con un flotador de acero inoxidable norma ASTM A-240 de presión de colapsamiento de 70 atm.

Las ventosas deberán soportar una presión máxima de trabajo de 21 atm.

Llevarán una tapa protectora para evitar que penetren cuerpos extraños por el orificio de salida de la ventosa.

3.17.6. Válvulas de flotador para el control de llenado de depósitos.

3.17.6.1. Válvulas de flotador de levas de acción directa.

La válvula de leva es un sistema eficaz para controlar el nivel de llenado de un depósito, cerrándose automáticamente para evitar que el depósito rebose, y abriéndose cuando el nivel baja.

La válvula está diseñada para que las diferencias de presión no produzcan tensiones internas, como las que se aprecian en las válvulas de compuerta u otras no equilibradas. Este diseño contribuye a facilitar la operación y a tener un control más estricto.

Cuando sea necesaria la descarga de agua de un depósito, la válvula de leva puede ser modificada de manera que se abra cuando el depósito esté lleno y se cierre cuando baje a un nivel determinado.

La válvula de leva se considera como gradual, porque el flujo a través de ella depende del nivel del depósito. Cuando el nivel baja, la válvula se va abriendo hasta llegar a la posición totalmente abierta.

La energía para mover el pistón se consigue a través de una palanca movida por el flotador. Cuanto mayor sea el efecto palanca, mayor será la fuerza generada y más gradual la apertura y el cierre del pistón.

3.17.6.2. Válvulas de flotador mandadas por piloto.

Las válvulas semi graduales mandadas por piloto externo controlan el nivel de llenado de un depósito, cerrándose cuando éste se llena y abriéndose cuando el nivel baja. Se utilizan fundamentalmente cuando la presión de abastecimiento es considerablemente mayor que la altura del depósito; cuando los niveles de apertura y cierre estén muy próximos uno del otro (entre 2 y 8 cm) o cuando se desee que la apertura y el cierre sean lentos durante los últimos 5 cm del nivel máximo en el depósito.

La válvula está diseñada para que las diferencias de presión no produzcan tensiones internas como las que se aprecian en las válvulas de compuerta u otros tipos no equilibrados. Este diseño contribuye a facilitar la operación y a tener un

control más estricto, sin originar sobrepresiones.

Como válvula semi gradual, la energía para mover el pistón se consigue del agua que se introduce en la cámara superior a través de un estrangulador de aguja. Una válvula piloto mandada por un flotador, al abrirse, permite la salida del agua a alta presión que está en la cámara superior actuando sobre el pistón, con lo que éste sube y la válvula principal se abre. Al cerrarse la válvula piloto, por acción del flotador, la cámara superior se llena de agua, baja el pistón y se cierra la válvula principal.

3.17.6.3. Válvulas de flotador de acción semi directa.

La válvula se colocará dentro del depósito. Estará diseñada para el caudal determinado en proyecto de tal forma que si el depósito tuviera dos cámaras sería abastecido por una sola válvula y a partir de ella se colocarían las piezas especiales necesarias con sus llaves de cierre para poder dar agua a los dos compartimentos en caso de no estar comunicados.

La válvula será de un diámetro inferior a la conducción de tal forma que la velocidad del agua dentro de ella no supere los cinco metros por segundo (5 m/s) y siempre y cuando que la pérdida de carga que se produzca por la disminución de diámetro no sea superior a la residual a la llegada del depósito.

La válvula se instalará con una válvula de mariposa antes de ella para la posible reparación y limpieza de la misma.

En caso de no tener una válvula reguladora cerca del depósito se instalará un filtro entre la llave de cierre y la válvula de flotador para evitar que los posibles sólidos de más de cinco milímetros de diámetro (Y 5 mm) obstruyan el cierre de la válvula de flotador.

Para evitar el oleaje que produzca alteraciones en el cierre se preverá un codo más un trozo de tubo de un metro (1 m) después de la válvula de flotador.

La válvula se montará de tal forma que quede perfectamente fija a la pared del depósito ya sea por un pasamuros o por anclajes exteriores.

3.17.7. Válvulas de altitud para llenado de depósitos.

La válvula de altitud será de cuerpo esférico con bridas, mandada por un piloto externo, con partes internas de bronce y con pistón de flotación libre (sin muelles, diafragmas o levas). Con asiento único de diámetro igual al tamaño de la válvula.

El recorrido mínimo del pistón será igual al 25 % del diámetro del asiento, y para una alineación correcta el pistón tendrá unas guías, tanto arriba como abajo del asiento a una distancia no menor al 75 % de diámetro del asiento. El pistón estará diseñado de manera que asegure un cierre hermético, sin brusquedad en la operación.

La válvula deberá tener empaquetaduras de cuero u otro material blando, para asegurar un cierre hermético y para prevenir el contacto metal-metal. Estará provista de una varilla indicadora que muestre al exterior la posición del pistón, y grifos para medir presiones con fines de comprobación.

La válvula piloto que controla a la válvula principal tendrá una gama de ajuste, será fácilmente accesible y podrá ser separada de la válvula principal cuando ésta esté bajo presión.

La válvula piloto y todos los tubos accesorios que son necesarios para el

correcto funcionamiento, serán instalados en fábrica y suministrados con la válvula de altitud.

El diseño será tal que la válvula principal pueda ser desmontada interiormente y revisada sin quitarla de la conducción.

Los conjuntos de bridas PN-10/16 deberán cumplir con las normas para anchos de bridas y taladros, así como para espesor de cuerpo y tapas. La válvula estará construida de hierro fundido gris de primera calidad, libre de discontinuidades, sin defectos ni puntos esponjosos teniendo una resistencia de por lo menos 2.500 kg/cm^2 , cumpliendo las normas ASTM A-126 clase B, y con el siguiente análisis químico (más o menos 10%): silicón 1,93%; total de carbón 3,46%; azufre 0,89%; fósforo 0,249%; manganeso 0,57% y titanio 0,10%. Las partes de bronce cumplirán las normas ASTM B-62.

Todas las partes de hierro fundido irán cubiertas, por lo menos, con dos capas de pintura antioxidante de base asfáltica.

Se realizarán pruebas en fábrica por lo menos al doble de la presión de servicio. Estas pruebas pueden ser presenciadas por técnicos de la Dirección de Obra.

3.17.8. Válvulas de alivio rápido contra sobrepresiones.

La válvula de alivio rápido será de cuerpo en ángulo. Tanto la entrada como la salida irán roscadas tipo hembra. Será toda de bronce y actuará mediante un sistema totalmente interno que conste de piloto en la parte superior que se sensibilice mediante unos muelles, y un diafragma compuesto de varias láminas de bronce. Este piloto hará que se abra la válvula de alivio al hacer vaciar rápidamente de agua una cámara que esté encima del pistón de apertura y cierre de la válvula. La cantidad de agua que salga será tal que para el caudal de bombeo de proyecto, la presión no suba nunca más allá de un 20% de la presión manométrica de bombeo.

La válvula formará un todo compacto y se podrá ajustar en obra dentro de una amplia gama de presiones al actuar en un tornillo exterior de ajuste. El cierre se hará de una forma gradual amortiguada para no producir sobrepresiones.

3.17.9. Válvulas mantenedoras de presión.

La válvula mantenedora será de cuerpo esférico, con bridas, montada en bronce, mandada por un piloto externo, con un pistón de flotación libre (sin muelles, diafragmas o levas) y con asiento único.

El recorrido mínimo será igual al 25 % del diámetro del asiento, y para una alineación correcta el pistón será guiado por arriba y por debajo del asiento a una distancia no menor del 75% del diámetro del asiento. El pistón estará diseñado de manera que asegure un cierre hermético.

La válvula tendrá empaquetaduras de cuero u otro material blando, para asegurar su estanqueidad y evitar el contacto metal-metal. Tendrá una varilla indicadora al exterior que muestre el grado de apertura del pistón, así como grifos para tomar medidas de comprobación.

El diseño será tal que no será necesario quitar la válvula de la conducción para efectuar reparaciones o desmontarla internamente.

La válvula evitará subidas excesivas de presión por encima de la ajustada con el piloto.

Tanto el tipo PN-10 (para presiones en la línea de hasta 10 atm) como el PN-16 (para presiones superiores), deberán cumplir con las normas UNE para gruesos de bridas, taladros y espesor de cuerpo y tapas. La válvula estará diseñada para una tensión no menor de 2.500 kg/cm^2 . Será construida en hierro gris de primera calidad, sin tensiones internas por enfriamiento o puntos defectuosos o reblandecidos, y tendrá la siguiente composición química: silicona 1,93%; total carbón 3,96%; azufre 0,089%; fósforo 0,249%; manganeso 0,57%; titanio 0,10%. Las partes en bronce tendrán un 87% de cobre, un 7% de estaño, 3% de plomo, 2% de zinc y 1% de níquel, con una resistencia mínima de 2.800 kg/cm^2 .

Se realizarán pruebas en fábrica por lo menos al doble de la presión de servicio. Estas pruebas pueden ser presenciadas por técnicos de la Dirección de Obra.

Las partes de hierro fundido irán cubiertas, por lo menos, con dos capas de pintura de base asfáltica para metales.

3.17.10. Válvulas para optimización de bombeos.

La válvula para optimización de bombeos debe minimizar las sobrepresiones que se originan al arrancar o parar la bomba. Esto se consigue comunicando y aislando la bomba de la conducción lentamente. Los mandos consistirán en válvulas independientes y regulables que controlen las velocidades de apertura y cierre de la válvula principal: un interruptor accionado por una leva, una válvula solenoide de tres posiciones y otra válvula solenoide de dos posiciones para cerrado rápido en caso de fallo en el suministro eléctrico.

La válvula será de cuerpo esférico fabricada en hierro fundido, con bridas, de partes internas montadas en bronce con un pistón de flotación libre (sin muelles, diafragmas o levas) y de asiento único.

El recorrido mínimo del pistón será igual al 25% del diámetro del asiento, y para una alineación correcta el pistón será guiado por arriba y por debajo del asiento a una distancia no menor del 75% del diámetro del asiento. El pistón estará diseñado de manera que asegure un cierre hermético.

La válvula tendrá empaquetaduras de cuero u otro material blando para asegurar su estanqueidad y evitar el contacto metal-metal. Tendrá una varilla indicadora al exterior que muestre el grado de apertura del pistón y pequeñas llaves para tomar medidas de comprobación.

El diseño será tal que no sea necesario quitar la válvula de la conducción para efectuar reparaciones o desmontarla interiormente.

Tanto el tipo PN-10 (para presiones en la red de hasta 10 atm) como el PN-16 (para presiones superiores), deberán cumplir con las normas UNE para gruesos de bridas, taladros y espesores de cuerpo y tapa. La válvula estará diseñada para una tensión no menor de 2.500 kg/cm^2 . Será construida en hierro gris de primera calidad, sin tensiones internas por enfriamiento o puntos defectuosos o reblandecidos, y tendrá la siguiente composición química: silicona 1,93%; total carbón 3,46%; azufre 0,089%; fósforo 0,249%; manganeso 0,57%; titanio 0,10%. Las partes en bronce tendrán un 87% de cobre, un 7% de estaño, 3% de plomo, 2% de zinc y 1% de níquel, con una resistencia mínima de 2.800 kg/cm^2 .

Se realizarán pruebas en fábrica por lo menos al doble de la presión de servicio. Estas pruebas pueden ser presenciadas por técnicos de la Dirección de

Obra.

Las partes de hierro fundido irán cubiertas por lo menos con dos capas de pintura esmalte de base asfáltica.

3.17.11. Válvulas de retención.

Las válvulas de retención serán de disco partido, con un muelle único que actúe simultáneamente sobre los dos semidiscos en el momento en que cese el flujo, previniendo el flujo contrario.

El asiento, independiente para cada parte del disco, estará moldeado en el cuerpo de la válvula y producirá un sellado completo.

El asiento podrá ser de goma en una sola pieza o de metal-metal asegurando, en cualquier caso, la perfecta estanqueidad, aún con bajas presiones.

La válvula dispondrá de dos ejes independientes e intercambiables. El eje posterior servirá de apoyo a los semidiscos para evitar vibraciones y torsiones innecesarias.

El acabado exterior permitirá alinearla perfectamente entre dos bridas estándar.

3.18. Material eléctrico y mecánico.

Todos los materiales cumplirán las condiciones estipuladas en el "Pliego de Condiciones Facultativas en Instalación y Mantenimiento de Centros de Transformación y Máquinas Eléctricas".

3.19. Materiales para firmes y pavimentos.

La reposición de firmes y pavimentos se efectuará en cada caso conforme al existente, con materiales que cumplan las condiciones del Pliego PG-4 para obras de Carreteras, en sus s 500 a 502, 530 a 534, 550 a 570.

3.20. Materiales no citados en este pliego.

Los materiales que no estando especificados en este Pliego hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y cumplirán las prescripciones de normas oficiales.

En todo caso deberán ser previamente autorizados por el Director técnico de la obra, quien podrá exigir la documentación de idoneidad técnica y los ensayos necesarios para garantizar su calidad.

3.21. Examen de los materiales antes de su empleo.

Todos los materiales a que se refieren los s anteriores serán examinados ántes de su empleo en los términos y formas que determine el Ingeniero o Técnico encargado de las obras, sin cuyo requisito no podrá hacerse uso de ellos para las mismas.

El examen de que se habla en este no supone recepción de los materiales. Por consiguiente, la responsabilidad del contratista de esta parte no cesa mientras no sea recibida la obra en que dichos materiales se hubiesen empleado.

3.22. Materiales que no reunan las condiciones.

Cuando los materiales no satisfagan las condiciones exigidas se procederá a su recusación por la Dirección.

El contratista podrá reclamar, en plazo y forma, indicado en dicha cláusula y

se resolverá conforme a lo dispuesto en la misma.

3.23. Prescripciones técnicas para la gestión de residuos generados en la obra

3.23.1. Relativas a la clasificación de los residuos

Todos aquellos residuos que se generan durante el proceso constructivo se deberán de analizar pormenorizadamente con el fin de establecer en la medida de lo posible su clasificación dentro de los grupos de residuos tipificados en proyecto. Para ello se deberá contemplar en caso necesario la separación incluso por componentes de un mismo elemento.

3.23.2. Relativas al almacenamiento y separación de residuos

En cualquier caso se deberá de establecer una zona diferenciada del resto de la construcción donde se proceda al almacenamiento con el fin de evitar la mezcla de distintos residuos.

Si por cuantía un tipo de residuo se debe separar del resto no se admitirá la separación si no existe al menos un elemento separador que garantice la separación y evite la mezcla de los residuos fraccionados.

3.23.3. Documentación que acredite la gestión de los residuos generados

La empresa constructora que asuma la función de poseedor de los residuos generados durante el proceso constructivo de todas aquellas unidades de obra que realice deberá realizar un plan de gestión así como el coste de su realización que de cumplimiento mediante sus propios métodos de los requisitos establecidos en el proyecto, sobre la gestión de los residuos.

El poseedor de los residuos generados en la obra deberá facilitar a la dirección facultativa toda aquella documentación que acredite el cumplimiento tanto de las prescripciones establecidas en el presente pliego de condiciones como aquellas medidas reseñadas en el correspondiente Estudio de Gestión de Residuos anexo al proyecto.

4. CAPITULO IV. Ejecución de las obras.

4.1. Ejecución general de las obras.

Previamente al inicio de obra, la Dirección Facultativa estará obligada a disponer de un Estudio Geotécnico para verificar las cargas que se indican en el proyecto.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las dimensiones y detalles que marcan los planos y demás documentos que integran el presente Proyecto, sin que pueda separarse el Contratista, de las prescripciones de aquel salvo las variaciones que en el curso de los trabajos se dispongan formalmente.

Si a juicio del Director de las obras hubiera parte de la obra mal ejecutada, tendrá, el Contratista la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces le sean necesarias hasta que quede a satisfacción del Director de las obras, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a pedir indemnizaciones de ningún género, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción provisional.

4.2. Responsabilidad del contratista no expresadas en este pliego.

La obligación del Contratista es ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspectos de las obras aunque no se halle expresamente determinado

en estas condiciones, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación lo disponga el Director de las obras.

Las dudas que pudieran surgirle en las condiciones y demás documentos del contrato se resolverán por el Director de las obras, así como la inteligencia de los planos y descripciones y detalles, debiendo someterse el Contratista a lo que dicho facultativo decida.

El Contratista nombrará un técnico de suficiente solvencia para interpretar el proyecto, disponer de su exacta ejecución y dirigir la materialidad de los trabajos.

El Director de la Obra podrá rechazar al encargado que proponga la contrata, pudiendo disponer su cese y sustitución cuando lo estime conveniente.

El Contratista no podrá subcontratar la obra, total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección Técnica de la Obra.

Se reserva en todo momento y especialmente al aprobar las relaciones valoradas, el derecho de comprobar por medio del Director de las Obras si el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales, cargas sociales y materiales intervenidos en la Obra, a cuyo efecto presentará dicho Contratista las listas que hayan servido para el pago de los jornales y los recibos de subsidio y abono de los materiales sin perjuicio de que después de la liquidación final antes de la devolución de la fianza se practique una comprobación general de haber satisfecho dicho Contratista por completo los indicados pagos.

4.3. Replanteo.

Por el Ingeniero encargado de las obras o Auxiliares subalternos se procederá a la comprobación del replanteo efectuado sobre el terreno. De esta operación se levantará acta por duplicado que firmarán el Director de la Obra y el Contratista. Una de las actas se unirá al expediente y la otra se entregará al Contratista.

Serán de cuenta exclusiva del Contratista todos los gastos que ocasione el replanteo y bajo ningún pretexto podrán alterarse sin modificarse los puntos de referencia que se fijarán para la ejecución de las obras.

Será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

4.4. Excavación en general.

Todo tipo de excavación (como son desmontes, apertura de zanjas, explanación y cimientos, etc.) se iniciarán con posterioridad al replanteo sobre la traza del mismo, bien a mano bien con maquinaria si su volumen lo permite.

Los excesos de excavación serán siempre de cuenta del Contratista, quien habrá de reponerlos a su cargo mediante terraplén compactado, excepto en la zona de cimientos, donde su reposición será siempre de hormigón de la misma calidad del cemento previsto.

Los productos de excavación que no emplee el Contratista en la ejecución de terraplenes y rellenos se trasladarán a vertedero, a la distancia que determine el Ingeniero encargado.

4.5. Excavación en zanja para alojamiento de conductos.

Las zanjas para alojamiento de los conductos se excavarán conforme a las dimensiones de los planos correspondientes, siendo inalterables salvo orden o autorización del Director, la anchura en base inferior y la profundidad.

El talud podrá ser modificado según el sistema y ritmo de la excavación y de la entibación, en su caso, pero a efectos de posterior medición y abono se considerará como talud de excavación el de proyecto.

Los productos de la excavación se apilarán junto a la zanja dejando una merma entre la arista de la zanja y siempre mayor de un metro. Si no fuera posible esto, el Contratista está obligado a tomar las precauciones y medidas necesarias, tanto para la seguridad del trabajo, como para evitar se ensucie la excavación ya realizada.

No deberán transcurrir más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En caso de terrenos de fácil meteorización, deberá dejarse sin excavar veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera, para realizar su acabado con la antelación mínima a la colocación de los tubos.

Se dejarán los pasos necesarios para los cruces y entradas de las servidumbres imprescindibles, situando las señales de peligro necesarias y suficientes para señalar las obras.

4.6. Relleno y compactación de zanjas.

Colocado el tubo se procederá a rellenar la zanja con tierra natural, procedente de la excavación, previamente pasada por una criba de tres (3) centímetros y a tongadas no superiores a veinte (20) centímetros una vez compactadas hasta que se alcance una densidad de terraplén "in situ" del noventa y siete (97) por ciento del Próctor modificado. Una vez alcanzada la arista superior del tubo se pondrán dos capas de tierra natural cribada de veinte (20) centímetros de espesor cada una. Una vez compactadas y cubierto el tubo en su totalidad, se podrá emplear para el resto del relleno el material de la excavación sin cribar. Se continuará, así mismo, regando y apisonando por medios mecánicos hasta obtener la misma densidad "in situ" del noventa y siete (97) por ciento del Próctor modificado.

4.7. Obras de fabrica de hormigón en masa.

Una vez ejecutada la excavación para su emplazamiento y cimientos y comprobada por el Ingeniero encargado o persona facultativa en quien delegue, se procederá al hormigonado del cimiento.

En aquellas partes donde el cimiento quede a ras del terreno, deberá comprobarse que éste se ha compactado suficientemente como para que no puedan producirse, después del hormigonado, asientos apreciables.

Previamente a la ejecución de los alzados se procederá a replantearlos sobre los cimientos ya hormigonados. Una vez encofrados convenientemente y montadas las armaduras, si las hay, se procederá a la comprobación antes de autorizar su hormigonado.

Para la ejecución del hormigonado se estará a lo que se especifica en la vigente EHE.

Puesta en obra del hormigón:

Como norma general, no deberá transcurrir más de una (1) hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. El Director de obra o el encargado podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndolo aumentar, así como cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran favorables

condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a (1) metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo o hacerlo avanzar más de un (1) metro dentro de los encofrados. Cualquier indicio de segregación será corregido mediante una nueva amasadura.

Puesta en obra bajo el agua:

El hormigón podrá ponerse en obra bajo el agua si lo autoriza el Ingeniero Encargado.

Para evitar la segregación de los materiales, el hormigón se colocará cuidadosamente en una masa compacta y en su posición final, mediante trompas de elefante, cangilones cerrados de fondo móvil o por otros medios aprobados por el Ingeniero Encargado y no deberá removerse después de haber sido depositado. Se tendrá especial cuidado en mantener el agua quieta en el lugar de hormigonado, evitando toda clase de corrientes que pudieran producir el deslavado de la mezcla. La colocación del hormigón se regulará de modo que se produzcan superficies aproximadamente horizontales.

Cuando se usen trompas de elefante éstas se llenarán de forma que no se produzca el deslavado del hormigón. El extremo de descarga estará en todo momento sumergido por completo en el hormigón, y el tubo final deberá contener una cantidad suficiente de mezcla para evitar la entrada de agua.

Cuando el hormigón se coloque por medio de cangilones de fondo movable, éstos se bajarán gradual y cuidadosamente hasta que se apoyen sobre el terreno de cimentación o sobre el hormigón ya colocado. Luego se elevarán lentamente durante el recorrido de descarga con el fin de mantener, en lo posible, el agua sin agitación en el punto de hormigonado evitando la segregación y el deslavado de la mezcla.

Compactación del hormigón:

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo de la fórmula de trabajo.

Se especificará, a criterio del Director de obra, los casos y elementos en los cuales ha de aplicarse la compactación por apisonado o por vibración.

Ejecución de juntas:

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación. Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudarse los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie, sin exceso de agua, antes de verter el nuevo hormigonado. En elementos de cierta altura, especialmente soportes, se retirará la capa superior de hormigón en unos centímetros de profundidad, antes de terminar el fraguado, para evitar los efectos del reflujo de la pasta segregada del árido grueso.

Curado del hormigón:

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas externas, como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez endurecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad y durante tres (3) días si el conglomerado empleado fuese cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Estos plazos, prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un cincuenta (50) por ciento en tiempo seco o cuando la superficie de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o infiltraciones agresivas.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer período de endurecimiento.

Acabado del hormigón:

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, el cual, en ningún caso, podrá aplicarse sin previa autorización del Director de obra.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos aplanados, medida respecto de una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis (6) milímetros.
- Superficies ocultas: veinticinco (25) milímetros.

Limitaciones de la ejecución:

El hormigonado se suspenderá, como norma general siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero (0) grados centígrados. A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve (9) horas de la mañana (hora solar), sea inferior a cuatro (4) grados centígrados, puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose en su caso las medidas que prescriba el Director de obra.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

Eventualmente la continuación de los trabajos en la forma que se proponga deberá ser aprobada por el Director de obra.

4.8. Armaduras.

Se colocarán limpias de toda suciedad, pintura, grasa, y óxido no adherente.

Las barras se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y vibrado del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin coqueras.

La posición de las armaduras se fijará en acuerdo estricto con los planos o, en su defecto, con las indicaciones del Director de obra.

No se podrá hormigonar sin previo reconocimiento de la adecuada disposición de las armaduras por el Director de obra o personal facultativo en quien delegue.

Por lo demás, y en especial en cuanto se refiere al recubrimiento, doblado y empalme de barras, se atenderá a lo indicado en la vigente EHE.

4.9. Ejecución de las obras de hormigón armado.

Colocación de las armaduras:

Será de aplicación cuanto sobre éste particular se señala en el correspondiente a "Armaduras de acero a emplear en hormigón armado" de las prescripciones EHE.

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimentación se recubrirá el terreno con una capa de hormigón H-20 y se cuidará de evitar caiga sobre ella o durante el subsiguiente hormigonado.

Puesta en obra del hormigón:

Como norma general no deberá transcurrir más de una (1) hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. El Director de obra podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndolo aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorablemente condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1 m), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo en rastrillos o hacerlo avanzar más de un (1) metro dentro de los encofrados.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que el Director lo autorice expresamente en casos particulares.

El citado Director podrá autorizar la colocación neumática del hormigón siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres (3) metros del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a doscientos (200) litros, que se elimine todo excesivo rebote del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reuna gran cantidad de acero, procurando se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas

en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

En pilares, el hormigonado se efectuará de modo que su velocidad no sea superior a dos (2) metros de altura por hora removiendo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya sentado de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos se ejecuten de modo continuo, se dejarán transcurrir, por lo menos, dos (2) horas ántes de proceder a construir los indicados elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

Para compactación, juntas curado y limitaciones de ejecución, se seguirán las mismas prescripciones que se indican para obras de hormigón en masa en el 4.7.

4.10. Encofrados.

Se definen como obras de encofrados las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrados.

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

Construcción y montaje.

Se utilizará el empleo de tipos o técnicas de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de obra.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su período de endurecimiento así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco (5) milímetros.

Los enlaces de los distintos elementos rectos o planos de más de seis (6) metros de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director de obra podrá utilizar, sin embargo, berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco (5) milímetros de altura.

Tanto la superficie de los encofrados como los productos que a ellos se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Para facilitar el desencofrado será obligatorio el empleo de un producto

desencofrante aprobado por el Director de obra.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas de las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladora adecuada.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener del Director o encargado la aprobación escrita del encofrado realizado.

Desencofrado.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a los tres (3) días de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los (7) días, con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

El Director de obra podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a dos (2) días o cuatro (4) días, cuando el tipo de conglomerante empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

4.11. Fábricas de bloques de hormigón.

Las fábricas con bloques de hormigón se ejecutarán conforme a la norma vigente.

Los muros apoyarán sobre un zócalo de hormigón en masa de altura sobre el nivel del terreno no inferior a treinta (30) centímetros.

El mortero de agarre será del tipo M-450, definido en el 2.6 de este Pliego.

El aparejo de bloques, enlace de hiladas, esquinas, dinteles, huecos y refuerzos, se dispondrán conforme a la citada norma.

4.12. Fábricas de ladrillo.

Se ejecutarán con ladrillo cerámico de las dimensiones que se definen en el precio de cada unidad con mortero de agarre M-450.

El sentido en que han de ser colocados los ladrillos depende del espesor que deba tener el muro que se vaya a construir. Siempre se asentarán, previamente mojados a baño flotante de mortero, por hiladas horizontales a juntas encofradas cuyo espesor no excederá de un (1) centímetro o, en general, en dirección perpendicular a la de los principales esfuerzos.

Los ladrillos que se empleen en los tabiques interiores de los edificios se sentarán con mortero y se colocarán, con buena trabazón, por hileras horizontales. Los paramentos serán exactamente a plomo.

4.13. Rejuntados.

Los rejuntados se efectuarán al mismo tiempo que se ejecuten las fábricas cuyos paramentos deban serlo. Para ello, antes de que se haya completado el fraguado del mortero que traba las fábricas, se descarnarán las juntas en una profundidad de tres (3) a cinco (5) centímetros. Luego se limpiarán y regarán perfectamente, introduciendo mortero hidráulico de arena fina por medio de una

herramienta especial con la que se apretará en cuanto haya adquirido alguna consistencia, repasando la junta varias veces hasta que el mortero quede compacto y sin irregularidades.

Según los casos, podrá hacerse una junta en rebaje o en saliente, con relación a la superficie general de paramento rejuntado. El mortero se fabricará en pequeñas cantidades para evitar que fragüe ántes de su aplicación.

Las superficies rejuntadas se regarán después de terminada la operación repetidas veces y durante el plazo que en ningún caso bajará de cinco (5) días, y que podrá llegar a diez (10) si así lo aconsejan el tiempo y la exposición y destino de la obra de que forma parte.

4.14. Enlucidos, revocos, y enfoscados.

Deberá dejarse transcurrir, ántes de la aplicación del revestimiento, el tiempo suficiente para que tenga lugar la retracción de la fábrica a fin de evitar la aparición de grietas debidas a dicha retracción.

En paramentos exteriores los revestimientos se realizarán con mortero de trescientos (300) kilogramos de cemento por metro cúbico.

El árido a emplear en revocos a la tirolesa será de arena de 1-5 milímetros.

En paramentos interiores se aplicará una primera capa de guarnecido de yeso negro y una segunda de yeso blanco cuando haya transcurrido el tiempo necesario para fraguado y retracción de la primera.

Los enlucidos con mortero de cemento se aplicarán con un espesor medio de 1'5 centímetros.

4.15. Arquetas y pozos de registro.

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro de hormigón, bloques de hormigón, mampostería, ladrillo o cualquier otro material previsto en el contrato autorizado por el Director de obra o persona en quien delegue.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos de registro de acuerdo con las condiciones señaladas en los s correspondientes de las presentes prescripciones para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, esmerando su terminación.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas de las arquetas o de los pozos de registro ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

4.16. Colocación de tubos pasamuros.

Las conducciones que deban atravesar muros de hormigón deberán ser colocadas, a ser posible, antes del hormigonado.

De no ser así, deberá ponerse atención a no cortar ninguna armadura al realizar el hueco por el que pasará el tubo. Además deberá tratarse la junta así producida de manera que se asegure la estanqueidad allí donde esta condición sea precisa.

4.17. Instalación de los equipos técnicos.

Para la instalación de los equipos deberán dejarse, embutidos en el hormigón que constituya su base, los elementos necesarios para el anclaje de dichos equipos.

Los replanteos de estos elementos de anclaje deberán hacerse al ejecutar el hormigonado de la parte donde tengan que quedar sujetos. Para aquellos elementos que puedan producir vibraciones importantes, se dispondrá de los medios necesarios para evitar los ruidos molestos y la fatiga de los elementos de anclaje y del hormigón que los envuelve.

4.18. Otras fábricas y trabajos.

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para la construcción de las obras, para las cuales no existieran Prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego de Prescripciones, el Contratista se atenderá en primer término a lo que resulte de los planos, Cuadros de Precios y Presupuestos, en segundo término a las reglas que dicte el Director de obra y en tercer término a las buenas prácticas seguidas en fábrica y trabajos análogos por los mejores constructores siempre cumpliendo las normas de obligado cumplimiento.

El Contratista, dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad para dirigir la marcha de las obras y emplear los procedimientos que juzgue convenientes, con tal de que con ellos no resulte perjuicio para la buena ejecución y futura subsistencia de las mismas siendo, en caso dudoso, el que resolviera todos estos puntos.

4.19. Limpieza y aspecto exterior.

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones tanto de escombros como de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de obra.

5. CAPITULO V. Medición y abono de las obras.

5.1. Normas generales.

La Dirección realizará mensualmente la medición de las distintas unidades de obra ejecutadas desde la anterior medición, pudiendo ser presenciadas dichas mediciones, por el Contratista o su delegado.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones o características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su delegado.

A falta de aviso anticipado, el Contratista está obligado a aceptar las decisiones del Director de obra.

La obra ejecutada y medida se valorará con respecto a los precios de ejecución material del Presupuesto de este Proyecto.

5.2. Excavación a cielo abierto.

Las excavaciones a cielo abierto para emplazamientos de obra de fábrica se medirá por el volumen del perímetro exterior de toda la fábrica, multiplicado por la profundidad media de la excavación, deducida de los perfiles del terreno que se obtendrán antes de comenzar la excavación y una vez terminada ésta.

Se abonarán a los precios que figuran en el cuadro de precios y en dicho

precio se considera incluida la excavación, según sea la dureza del terreno, la entibación que fuera necesaria y el agotamiento, si hubiera lugar a ello.

No serán de abono las excavaciones en exceso ni las debidas a desprendimientos, y será obligación de la contrata el reponer a su cuenta el relleno de los huecos no ocupados, conforme al 4.3. de este Pliego.

5.3. Excavación en zanja.

La excavación en zanja ejecutada conforme al 4.5. de este Pliego se medirá por cubicación de la sección trapezoidal, tomando como base inferior la prevista en planos, determinándose la base superior por el talud previsto en proyecto y no siendo, por tanto de abono, los desprendimientos o exceso de excavación.

La profundidad de excavación se obtendrá por diferencia entre el perfil del terreno obtenido en el replanteo y el que se fije por la Dirección de la obra.

Se abonará al precio que figura en el cuadro de precios según se trate de terreno natural, tránsito, roca

o todo tipo de terreno, incluido roca.

Para determinar el tipo de terreno se efectuarán, después del replanteo, catas en los puntos que establezca el Director de obra, pudiendo, la contrata, proponer un número igual de puntos a reconocer.

Como mínimo se realizarán catas de 100 metros y su ejecución será a cargo de la contrata.

En los precios de abono está incluida la excavación, la entibación que fuese necesaria y el rasanteo de la fase previa a la colocación del lecho de arena para apoyo de las tuberías o del hormigón de limpieza, en su caso.

5.4. Transporte a vertedero.

Se medirá por diferencia de volumen entre el vaciado de excavación y el relleno seleccionado compactado, incrementándolo en el esponjamiento de la excavación (15%) y el volumen interior de la tubería. Se abonará al precio del Cuadro nº1 sólo en aquellos casos en que no esté incluido el transporte en el precio de la excavación.

5.5. Terraplenes y rellenos compactos.

Se medirá por el volumen una vez compactado y se abonará al precio del Cuadro nº 1 sólo en aquellos casos en que el terraplén o relleno no estén incluidos en el precio de excavación.

5.6. Obras de fábrica de hormigón.

Se entiende por metro cúbico de obra de fábrica de hormigón el de obra completamente terminada ejecutada conforme a las condiciones del Capítulo IV de este Pliego.

Los distintos tipos de hormigones se medirán según las dimensiones acotadas en planos y ordenadas por el Director de Obra, sin que sea de abono ningún exceso que no haya sido debidamente autorizado.

Los precios que figuran en el Cuadro nº 1 se refieren a la unidad de obra completamente terminada, y comprenden la adquisición y transporte de todos los materiales cualquiera que sea su procedencia, su preparación, fabricación, puesta en obra, pruebas, ensayos, conservación e imprevistos.

En las fábricas de hormigón moldeado o armado se incluyen, en el precio de abono, el del encofrado, cualquiera que sea su tipo y sistema empleado.

En el hormigón armado serán de abono independiente las armaduras.

En los hormigones empleados en cimientos y en alzados bajo el nivel del suelo, no será de abono las entibaciones y agotamientos que fueran necesarias, que se consideran incluidas en el precio de las excavaciones.

5.7. Armaduras.

En el precio del hierro redondo en armaduras figura incluido en los precios de cada uno de los tipos de hormigón armado, calculados para cada clase de estructura.

Si en la ejecución de la Obra la Dirección de ésta ordenara o autorizara modificaciones que afectarán a la cuantía de cero por metro cúbico de fábrica, sólo se modificará el precio si la variación es mayor o menor del diez por ciento.

El peso se obtendrá, en todo caso, por longitud de barras deducidas de planos, aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros reconocidos en documento oficial al fabricante de los redondos, sin perjuicio de que la Dirección de Obra ordene las comprobaciones que estime oportunas.

5.8. Tuberías.

Se medirán por metro lineal de tubería colocada de cada tipo y se abonarán al precio que para cada naturaleza, diámetro y timbraje figuren en el Presupuesto.

En dicho precio están incluidas las adquisiciones y transporte a obra de las tuberías, colocación, asientos y piezas especiales pero no válvulas y ventosas, hormigón para anclajes y todas las operaciones de montaje y pruebas que se exigen en el 3.5. de este Pliego.

5.9. Piezas especiales en conducciones.

Se definen como piezas especiales en conducciones las que se colocan en las tuberías para uniones, derivaciones, cambios de sección, cambios de alineaciones, pero no válvulas ni ventosas.

Las válvulas se abonarán por unidad colocada y en su precio de unidad colocada se encuentran incluidos todos los costes y gastos necesarios para la adquisición, transporte, colocación y prueba, o sea, totalmente instalada y probada.

5.10. Arquetas y registros.

Se medirán por unidad terminada, y se abonarán al precio deducido para cada tipo en el Presupuesto.

5.11. Obras de fábrica y carpintería diversas.

Se entiende por metro cuadrado, metro lineal o unidad de obra de fábrica, aquellas que han sido ejecutadas conforme a las definiciones de sus respectivos precios y a las condiciones de este Pliego, totalmente terminadas.

Se medirán por superficie, longitud o número de unidades sobre obra terminada, y se abonarán al precio que, para cada unidad de obra, figura en el Presupuesto.

5.12. Abono de las partidas alzadas.

Las partidas alzadas a justificar susceptibles de ser medidas en unidades de obra se abonarán a los precios de la Contrata, con arreglo a las condiciones de la

misma. Cuando alguno de los precios no figuren incluidos en los cuadros de precios, se obtendrán estos como contradictorios, conforme al 150 del Reglamento General de Contratación y Cláusula 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de 31 de Diciembre 1970. Los precios de la unidad de obra se obtendrán a partir de los Cuadros de Precios de la Edificación de 1992 editados por la Consellería de Obras Públicas.

Sólo serán abonadas mediante justificación de éstos aquellas a justificar que, por su dificultad en descomponer en unidades concretas o en fijar precios, lo determine así el Director de Obra.

Las partidas alzadas de abono íntegro que figuren expresamente en el presupuesto se abonarán por su importe, previa conformidad del Director de Obra a la contraprestación correspondiente.

5.13. Acopio de materiales, equipo e instalaciones.

No se abonará al Contratista ninguna partida en concepto de acopio de materiales, equipo e instalaciones.

5.14. Certificaciones.

Se abonarán al Contratista las obras realmente ejecutadas con sujeción al Proyecto aprobado y que sirvieron de base a la subasta, a las modificaciones debidamente autorizadas que se introduzcan y a las órdenes que le hayan sido comunicadas por mediación del Director de Obra.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia, error u omisión de los precios de los cuadros o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los precios unitarios.

Queda totalmente establecido que en la liquidación de toda clase de obras completas o incompletas se aplicará, a los precios de ejecución material, la disminución respectiva a razón del tanto por ciento de baja obtenido en la subasta o concurso.

Los importes de las certificaciones serán considerados como pago a cuenta, sin que ello implique aceptación ni conformidad con las obras certificadas, lo que quedará a reservas de su recepción.

5.15. Obras y materiales de abono en caso de rescisión de la contrata.

Para el caso de rescisión de la Contrata, cualquiera que fuese la causa, no serán de abono más obras incompletas que las que constituyen unidades de las definidas en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse la valoración de unidades de obra fraccionadas en otra forma que la establecida en dicho Cuadro. Cualquier otra operación realizada, material empleado o unidades que no estén totalmente terminadas, no serán declaradas de abono.

En todo caso, para ser de abono una unidad de obra incompleta, deberá ser tal que pueda ser aprovechable, aunque transcurra un tiempo indefinido, a juicio del Director de Obra.

5.16. Abono de obra defectuosa, pero aceptable.

Si alguna obra que no se halle exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones de la Contrata y fuera sin embargo admisible, podrá ser recibida provisionalmente, en su caso, pero el adjudicatario quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que el Director de Obra apruebe, no siendo nunca inferior al 25% del total de la obra ejecutada, salvo en el

caso de que el adjudicatario prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones de la contrata.

5.17. Obras de mejora.

Si en virtud de alguna disposición superior se introdujese alguna reforma en las obras, el Contratista queda obligado a ejecutarlas con la baja proporcional si la hubiere al adjudicarse la subasta, no siendo de aplicación este precepto para variaciones mayores del 20% del montante total de la obra a ejecutar.

5.18. Medición final.

La medición final se verificará por el Director de Obras, después de terminadas éstas, con precisa asistencia del Contratista o representante autorizado, a menos que declare por escrito que renuncia a este derecho y se conforma de antemano con el resultado de la medición. En el caso de que el Contratista se negara a presenciarse, el Director de Obras nombrará a otra persona que represente los intereses del Contratista, siendo de cuenta del mismo los gastos que ésta representación ocasione.

Se entiende lo mismo para las mediciones parciales que para la final. Estas comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que resulten entre las medidas que se efectúen y las consignadas en los estados de mediciones que acompañan al proyecto.

5.19. Pago de las obras.

Los pagos de las obras se verificarán en virtud de las certificaciones expedidas por el Director de Obra.

El pago de las cuentas derivadas de las liquidaciones parciales tendrán el carácter provisional y a buena cuenta quedando sujeto a las rectificaciones y variaciones que produjese la liquidación y consiguiente cuenta final.

Para expedir estas certificaciones se harán las liquidaciones correspondientes de la obra completamente terminada en cada caso, sin incluir los materiales acopiados y aplicando los precios unitarios con la baja proporcional de la contrata.

Estos libramientos se extenderán de mes en mes a contar desde aquel en que se de principio a la construcción.

6. CAPITULO VI. Disposiciones generales.

6.1. Generalidades.

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director de Obras, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación que figuran en el Pliego.

El Director de Obras suministrará al Contratista cuanta información precise para que las obras puedan ser realizadas.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Director de Obras y será compatible con los planes programados.

Antes de iniciar cualquier obra deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director de Obras y recabar su autorización.

6.2. Desarrollo del contrato.

Desde la adjudicación y formalización del Contrato hasta la recepción

definitiva y finalización del mismo, las obligaciones y derechos del Contratista y sus relaciones con el Director de Obras se regirán por la normativa vigente.

6.3. Obligaciones del contratista en lo no previsto expresamente en este pliego.

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en los anteriores, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo que disponga por escrito el Director de Obras, con derecho a la correspondiente reclamación por parte del Contratista ante organismos superiores, dentro del plazo de diez (10) días siguientes al que haya recibido la orden.

6.4. Atribuciones al director de obras.

El Director de Obras resolverá cualquier cuestión que surja en lo referente a la calidad de los materiales empleados, ejecución de las distintas unidades de obra contratadas, interpretación de planos y especificaciones y, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos encomendados, siempre que estén dentro de las atribuciones que le conceda la Legislación vigente sobre el particular.

6.5. Delegado de obra del contratista.

A efectos de lo previsto en la Cláusula 5 del Pliego de las Administrativas Generales, el Delegado de Obras, por parte de la contrata, deberá ser como mínimo un titulado de grado medio.

6.6. Comunicaciones entre la administración y la contrata.

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si así lo solicita, de las comunicaciones que dirija al Director de Obras; a su vez, estará obligado a devolver originales o copias de las órdenes y avisos que de él reciba, formalizados con "enterado" al pie.

6.7. Oficinas del contratista.

El Contratista instalará, antes del comienzo de las obras, una "Oficina de Obra" en un lugar apropiado y autorizado por el Director de Obras. Deberá conservar en ella copia de los documentos contractuales y de los que se le entreguen o soliciten durante la ejecución de las obras.

6.8. Construcciones auxiliares y provisionales.

El Contratista está obligado a realizar cuantas construcciones auxiliares y provisionales sean necesarias para el almacenamiento y acopio de materiales y equipos a pie de obra.

Asimismo, deberá retirarlas a la terminación de las obras y dejar limpios de escombros u otros materiales los lugares donde estaban aquellas y sus alrededores.

6.9. Permisos y licencias.

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

6.10. Daños y perjuicios a terceros.

Conforme al Reglamento General de Contratación, el Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios,

directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa, de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados en cualquier otra forma aceptable.

6.11. Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución de las obras que se considera necesario y suficiente será el indicado en el capítulo correspondiente de la Memoria.

En todo caso, el plazo contractual comenzará a contar desde la fecha del acta de comprobación del replanteo y autorización del comienzo.

6.12. Replanteo.

En el plazo máximo de un (1) mes, a contar desde la adjudicación definitiva del Contrato, se procederá por parte del Director de Obras a la comprobación del replanteo, en presencia del Contratista, levantándose la correspondiente Acta.

Serán de cuenta exclusiva del Contratista todos los gastos que ocasione el replanteo, y bajo ningún pretexto podrán alterarse ni modificarse los puntos de referencia que se fijarán para la ejecución de las obras.

Será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

6.13. Programa de trabajo.

En el plazo de 15 días desde la comprobación del replanteo, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obras un programa de trabajo con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades de obra, compatible con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado, se incorporará a este Pliego y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios, equipos y maquinaria, que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra, sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización del Director de Obras.

La aceptación del Plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidades para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

En ningún caso podrá, el Contratista, alegando retraso de los pagos, suspender los trabajos ni reducirlo a menor escala en la proporción a que corresponda con arreglo al plazo en que deban terminarse las obras.

6.14. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Independientemente de las condiciones particulares y específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los apartados siguientes de este Pliego, todos aquellos equipos que se empleen en la ejecución de las distintas unidades de obra deberán cumplir, en todo caso, las condiciones generales

siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y aprobados por el Director de Obras en todos sus aspectos, incluso en el de su potencia o capacidad, que deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorios, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras se observase que por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

6.15. Recepción provisional.

Terminada la ejecución de las obras, se procederá al reconocimiento de las mismas y, si procede, a su recepción provisional.

6.16. Plazo de garantía.

El plazo de garantía será como mínimo de dos (2) años a partir de la fecha de recepción provisional de las obras. Durante este período el Contratista queda obligado a la conservación de las obras, debiendo sustituir y reparar, a su costa, cualquier parte de ella que haya sufrido deterioro o desplazamiento por negligencia u otros motivos que le sean imputables o como consecuencia de agentes atmosféricos previsibles o cualquier otra causa que no se pueda considerar como imprevisible o inevitable. Durante dicho plazo, y con el fin de responsabilizarse de los defectos que apareciesen el Contratista queda obligado a depositar una fianza del 5 % del total ejecutado, de cualquiera de las formas legales.

6.17. Recepción definitiva.

Terminado el plazo de garantía, se procederá al reconocimiento de las obras, recibéndolas o no, según su estado. Se levantará la correspondiente acta y, si son de recibo, se devolverá la fianza al Contratista.

6.18. Pérdidas o averías.

El Contratista no tendrá derecho a reclamación ni indemnización de ninguna clase por causa de pérdidas o averías, ni por perjuicios ocasionados en las obras.

6.19. Ensayos y análisis de materiales y unidades de obra.

Además de los gastos consignados en los precedentes, serán de cuenta y cargo del Contratista adjudicatario de las obras, todos los gastos ocasionados por los ensayos y análisis de los materiales y de las diversas unidades de obra durante la ejecución de las mismas.

6.20. Gastos accesorios.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y 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 de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvío del tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada, al fin de la obra, de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias 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 y los de aperturas o habilitación de los caminos precisos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.

Serán, como se ha dicho de cuenta del Contratista, el abono de los gastos del replanteo, cuyo importe no excederá de uno y medio por ciento (1,5%) del presupuesto de las obras.

Igualmente, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga el Ingeniero Director en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepasen el uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución material de las obras.

En los casos de resolución de contrato, sea por finalizar o por cualquier otra causa que la motiva, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras. Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material.

6.21. Revisión de precios.

Figura en el Pliego de Condiciones Administrativas objeto de esta obra.

6.22. Rescisión del contrato.

En caso de rescisión del Contrato, se actuará según lo especificado en el Pliego de Condiciones Administrativas objeto de esta obra.

6.23. Obligación de cumplimiento de la legislación vigente.

En caso de rescisión del Contrato, se actuará según lo especificado en el Pliego de Condiciones Administrativas objeto de esta obra.

El Contratista, bajo su responsabilidad, queda obligado a cumplir todas las disposiciones de carácter social contenidas en el Reglamento General de Trabajo en la Industria de la Construcción y aplicables acerca del régimen local del trabajo o que, en lo sucesivo dicten. El Contratista queda obligado, también, a cumplir cuanto disponga la Ley de Protección a la Industria Nacional y Reglamento para su ejecución actualmente vigente, así como las restantes que sean aplicables o puedan dictarse.

6.24. Liquidación final.

La liquidación final se hará a la vista de la medición final, acompañando al acta de recepción provisional los documentos justificantes de esta liquidación.

Cuando el Contratista con la debida autorización emplease voluntariamente materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el marcado en el presupuesto o sustituyese una fábrica por otra que tenga asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o en general, introdujese en ellas modificaciones que sean beneficiosas a juicio del Director de las obras, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que le correspondiera si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

6.25. Gastos exigibles.

En el precio ofertado se considerarán incluidos todos los gastos generales e indirectos del Contratista.

Así mismo, se consideran incluidos en el presupuesto ofertado, todos los gastos derivados por arbitrios y licencias, así como el Impuesto sobre el Valor

Añadido.

6.26. Contradicciones.

En caso de existir contradicción entre los diferentes documentos que constituyen el presente Proyecto tendrán preferencia las dimensiones que figuren en Planos frente a las que figuren en el capítulo Mediciones.

Granada, octubre de 2023.
El Ingeniero Técnico Agrícola.



Fdo. Pedro A. Castillo Martínez.
Colegiado nº 786

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

1 Objeto

2 Generalidades

3 Definiciones

- 3.1 Radiación solar
- 3.2 Generadores fotovoltaicos
- 3.3 Acumuladores de plomo-ácido
- 3.4 Reguladores de carga
- 3.5 Inversores
- 3.6 Cargas de consumo

4 Diseño

- 4.1 Orientación, inclinación y sombras
- 4.2 Dimensionado del sistema
- 4.3 Sistema de monitorización

5 Componentes y materiales

- 5.1 Generalidades
- 5.2 Generadores fotovoltaicos
- 5.3 Estructura de soporte
- 5.4 Acumuladores de plomo-ácido
- 5.5 Reguladores de carga
- 5.6 Inversores
- 5.7 Cargas de consumo
- 5.8 Cableado
- 5.9 Protecciones y puesta a tierra
- 7.1 Generalidades
- 7.2 Programa de mantenimiento
- 7.3 Garantías

6 Recepción y pruebas

7 Requerimientos técnicos del contrato de mantenimiento

1 Objeto

1.1 Fijar las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir las instalaciones fotovoltaicas aisladas de la red, que por sus características estén comprendidas en el apartado segundo de este Pliego. Pretende servir de guía para instaladores y fabricantes de equipos, definiendo las especificaciones mínimas que debe cumplir una instalación para asegurar su calidad, en beneficio del usuario y del propio desarrollo de esta tecnología.

1.2 Se valorará la calidad final de la instalación por el servicio de energía eléctrica proporcionado (rendimiento, producción, correcta instalación, etc.) y por su integración en el entorno.

1.3 El ámbito de aplicación de este Pliego de Condiciones Técnicas (en lo que sigue, PCT) se aplica a todos los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.

1.4 En determinados supuestos del proyecto se podrán adoptar, por la propia naturaleza del mismo o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en este PCT, siempre que quede suficientemente justificada su necesidad y que no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad especificadas en el mismo.

1.5 Este PCT está asociado a las líneas de ayuda para la promoción de instalaciones de energía solar fotovoltaica.

2 Generalidades

2.1 Este Pliego es de aplicación, en su integridad, a todas las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas de la red.

2.2 También podrá ser de aplicación a otras instalaciones distintas a las del apartado 2.1, siempre que tengan características técnicas similares.

2.3 En todo caso es de aplicación toda la normativa que afecte a instalaciones solares fotovoltaicas:

2.3.1 Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (B.O.E. de 18-9-2002).

2.3.2 Código Técnico de la Edificación (CTE), cuando sea aplicable.

2.3.3 Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética.

3 Definiciones

3.1 Radiación solar

3.1.1 Radiación solar

Energía procedente del Sol en forma de ondas electromagnéticas.

3.1.2 Irradiancia

Densidad de potencia incidente en una superficie o la energía incidente en una superficie por unidad de tiempo y unidad de superficie. Se mide en kW/m².

3.1.3 Irradiación

Energía incidente en una superficie por unidad de superficie y a lo largo de un cierto período de tiempo. Se mide en MJ/m² o kWh/m².

3.1.4 Año Meteorológico Típico de un lugar (AMT)

Conjunto de valores de la irradiación horaria correspondientes a un año hipotético que se construye eligiendo, para cada mes, un mes de un año real cuyo valor medio mensual de la irradiación global diaria horizontal coincida con el correspondiente a todos los años obtenidos de la base de datos.

3.2 Generadores fotovoltaicos

3.2.1 Célula solar o fotovoltaica

Dispositivo que transforma la energía solar en energía eléctrica.

3.2.2 Célula de tecnología equivalente (CTE)

Célula solar cuya tecnología de fabricación y encapsulado es idéntica a la de los módulos fotovoltaicos que forman el generador fotovoltaico.

3.2.3 Módulo fotovoltaico

Conjunto de células solares interconectadas entre sí y encapsuladas entre materiales que las protegen de los efectos de la intemperie.

3.2.4 Rama fotovoltaica

Subconjunto de módulos fotovoltaicos interconectados, en serie o en asociaciones serie-paralelo, con voltaje igual a la tensión nominal del generador.

3.2.5 Generador fotovoltaico

Asociación en paralelo de ramas fotovoltaicas.

3.2.6 Condiciones Estándar de Medida (CEM)

Condiciones de irradiancia y temperatura en la célula solar, utilizadas como referencia para caracterizar células, módulos y generadores fotovoltaicos y definidas del modo siguiente:

- Irradiancia (GSTC): 1000 W/m²
- Distribución espectral: AM 1,5 G
- Incidencia normal
- Temperatura de célula: 25 °C

3.2.7 Potencia máxima del generador (potencia pico) Potencia máxima que puede entregar el módulo en las CEM.

3.2.8 TONC

Temperatura de operación nominal de la célula, definida como la temperatura que alcanzan las células solares cuando se somete al módulo a una irradiancia de 800 W/m² con distribución espectral AM 1,5 G, la temperatura ambiente es de 20 °C y la velocidad del viento de 1 m/s.

3.3 Acumuladores de plomo-ácido

3.3.1 Acumulador Asociación eléctrica de baterías.

3.3.2 Batería Fuente de tensión continua formada por un conjunto de vasos electroquímicos interconectados.

3.3.3 Autodescarga

Pérdida de carga de la batería cuando ésta permanece en circuito abierto. Habitualmente se expresa como porcentaje de la capacidad nominal, medida durante un mes, y a una temperatura de 20 °C.

3.3.4 Capacidad nominal: C20 (Ah)

Cantidad de carga que es posible extraer de una batería en 20 horas, medida a una temperatura de 20 °C, hasta que la tensión entre sus terminales llegue a 1,8 V/vaso. Para otros regímenes de descarga se pueden usar las siguientes relaciones empíricas: $C_{100}/C_{20} \approx 1,25$, $C_{40}/C_{20} \approx 1,14$, $C_{20}/C \approx 1,17$.

3.3.5 Capacidad útil

Capacidad disponible o utilizable de la batería. Se define como el producto de la capacidad nominal y la profundidad máxima de descarga permitida, PDmax.

3.3.6 Estado de carga

Cociente entre la capacidad residual de una batería, en general parcialmente descargada, y su capacidad nominal.

3.3.7 Profundidad de descarga (PD)

Cociente entre la carga extraída de una batería y su capacidad nominal. Se expresa habitualmente en %.

3.3.8 Régimen de carga (o descarga)

Parámetro que relaciona la capacidad nominal de la batería y el valor de la corriente a la cual se realiza la carga (o la descarga). Se expresa normalmente en horas, y se representa como un subíndice en el símbolo de la capacidad y de la corriente a la cual se realiza la carga (o la descarga). Por ejemplo, si una batería de 100 Ah se descarga en 20 horas a una corriente de 5 A, se dice que el régimen de descarga es 20 horas ($C_{20} = 100 \text{ Ah}$) y la corriente se expresa como $I_{20} = 5 \text{ A}$.

3.3.9 Vaso

Elemento o celda electroquímica básica que forma parte de la batería, y cuya tensión nominal es aproximadamente 2 V.

3.4 Reguladores de carga

3.4.1 Regulador de carga

Dispositivo encargado de proteger a la batería frente a sobrecargas y sobredescargas. El regulador podrá no incluir alguna de estas funciones si existe otro componente del sistema encargado de realizarlas.

3.4.2 Voltaje de desconexión de las cargas de consumo

Voltaje de la batería por debajo del cual se interrumpe el suministro de electricidad a las cargas de consumo.

3.4.3 Voltaje final de carga

Voltaje de la batería por encima del cual se interrumpe la conexión entre el generador fotovoltaico y la batería, o reduce gradualmente la corriente media entregada por el generador fotovoltaico.

3.5 Inversores

3.5.1 Inversor

Convertidor de corriente continua en corriente alterna.

3.5.2 VRMS

Valor eficaz de la tensión alterna de salida.

3.5.3 Potencia nominal (VA)

Potencia especificada por el fabricante, y que el inversor es capaz de entregar de forma continua.

3.5.4 Capacidad de sobrecarga

Capacidad del inversor para entregar mayor potencia que la nominal durante ciertos intervalos de tiempo.

3.5.5 Rendimiento del inversor

Relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada del inversor. Depende de la potencia y de la temperatura de operación.

3.5.6 Factor de potencia

Cociente entre la potencia activa (W) y la potencia aparente (VA) a la salida del inversor.

3.5.7 Distorsión armónica total: THD (%)

Parámetro utilizado para indicar el contenido armónico de la onda de tensión de salida. Se define como:

3.5.6 Factor de potencia Cociente entre la potencia activa (W) y la potencia aparente (VA) a la salida del inversor.

3.5.7 Distorsión armónica total: THD (%)

Parámetro utilizado para indicar el contenido armónico de la onda de tensión de salida. Se define como:

$$\text{THD (\%)} = 100 \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} V_n^2}}{V_1}$$

donde V1 es el armónico fundamental y Vn el armónico enésimo.

3.6 Cargas de consumo

3.6.1 Lámpara fluorescente de corriente continua

Conjunto formado por un balastro y un tubo fluorescente.

4 Diseño

4.1 Orientación, inclinación y sombras

4.1.1 Las pérdidas de radiación causadas por una orientación e inclinación del generador distintas a las óptimas, y por sombreado, no serán superiores a los valores especificados en la tabla I.

Tabla I

<i>Pérdidas de radiación del generador</i>	<i>Valor máximo permitido (%)</i>
Inclinación y orientación	20
Sombras	10
Combinación de ambas	20

4.1.2 El cálculo de las pérdidas de radiación causadas por una inclinación y orientación del generador distintas a las óptimas se hará de acuerdo al proyecto.

4.1.3 En aquellos casos en los que, por razones justificadas, no se verifiquen las condiciones del apartado 4.1.1, se evaluarán las pérdidas totales de radiación

4.2 Dimensionado del sistema

4.2.1 Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por dicha causa.

4.2.2 En aquellos casos excepcionales en que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos. En todos los casos han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

4.2.3 Cuando existan varias filas de módulos, el cálculo de la distancia mínima entre ellas se realizará de acuerdo al apartado correspondiente de la memoria.

4.3 Sistema de monitorización

4.3.1 El sistema de monitorización, cuando se instale, proporcionará medidas, como mínimo, de las siguientes variables:

- Tensión y corriente CC del generador.
- Potencia CC consumida, incluyendo el inversor como carga CC.
- Potencia CA consumida.
- Radiación solar en el plano de los módulos medida con un módulo o una célula de tecnología equivalente.
- Temperatura ambiente en la sombra.
- Potencia reactiva de salida del inversor para instalaciones mayores de 5 kWp.
- Temperatura de los módulos en integración arquitectónica y, siempre que sea posible, en potencias mayores de 5 kW.

4.3.2 Los datos se presentarán en forma de medias horarias. Los tiempos de adquisición, la precisión de las medidas y el formato de presentación de las mismas se hará conforme al documento del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants – Document A", Report EUR 16338 EN.

5 Componentes y materiales

5.1 Generalidades

5.1.1 Todas las instalaciones deberán cumplir con las exigencias de protecciones y seguridad de las personas, y entre ellas las dispuestas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión o legislación posterior vigente.

5.1.2 Como principio general, se tiene que asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico (clase I) para equipos y materiales.

5.1.3 Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad para proteger a las personas frente a contactos directos e indirectos, especialmente en instalaciones con tensiones de operación superiores a 50 VRMS o 120 VCC. Se recomienda la utilización de equipos y materiales de aislamiento eléctrico de clase II.

5.1.4 Se incluirán todas las protecciones necesarias para proteger a la instalación frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones.

5.1.5 Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Todos los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP65, y los de interior, IP20.

5.1.6 Los equipos electrónicos de la instalación cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas podrán ser certificadas por el fabricante).

5.1.7 Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar donde se sitúa la instalación.

5.2 Generadores fotovoltaicos

5.2.1 Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, o UNE-EN 62108 para módulos de concentración, así como la especificación UNE-EN 61730-1 y 2 sobre seguridad en módulos FV. Este requisito se justificará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente emitido por algún laboratorio acreditado.

5.2.2 El módulo llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo, nombre o logotipo del fabricante, y el número de serie, trazable a la fecha de fabricación, que permita su identificación individual.

5.2.3 Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse la justificación de su utilización.

5.2.3.1 Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales, y tendrán un grado de protección IP65.

5.2.3.2 Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

5.2.3.3 Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales, referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 5 \%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.

5.2.3.4 Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación, como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células, o burbujas en el encapsulante.

5.2.4 Cuando las tensiones nominales en continua sean superiores a 48 V, la estructura del generador y los marcos metálicos de los módulos estarán conectados a una toma de tierra, que será la misma que la del resto de la instalación.

5.2.5 Se instalarán los elementos necesarios para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del generador.

5.2.6 En aquellos casos en que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos. En cualquier caso, todo producto que no cumpla alguna de las especificaciones anteriores deberá contar con la aprobación expresa DE LA Dirección Técnica. En todos los casos han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

5.3 Estructura de soporte

5.3.1 Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos y se incluirán todos los accesorios que se precisen.

5.3.2 La estructura de soporte y el sistema de fijación de módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las normas del fabricante.

5.3.3 La estructura soporte de los módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

5.3.4 El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

5.3.5 La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la misma.

5.3.6 La tornillería empleada deberá ser de acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando los de sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

5.3.7 Los topes de sujeción de módulos, y la propia estructura, no arrojarán sombra sobre los módulos.

5.3.8 En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustará a las exigencias del Código Técnico de la Edificación y a las técnicas usuales en la construcción de cubiertas.

5.3.9 Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirá la Norma MV102 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

5.3.10 Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las Normas UNE 37-501 y UNE 37- 508, con un espesor mínimo de 80 micras, para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

5.4 Acumuladores de plomo-ácido

5.4.1 Se recomienda que los acumuladores sean de plomo-ácido, preferentemente estacionarias y de placa tubular. No se permitirá el uso de baterías de arranque.

5.4.2 Para asegurar una adecuada recarga de las baterías, la capacidad nominal del acumulador (en Ah) no excederá en 25 veces la corriente (en A) de cortocircuito en CEM del generador fotovoltaico. En el caso de que la capacidad del acumulador

elegido sea superior a este valor (por existir el apoyo de un generador eólico, cargador de baterías, grupo electrógeno, etc.), se justificará adecuadamente.

5.4.3 La máxima profundidad de descarga (referida a la capacidad nominal del acumulador) no excederá el 80 % en instalaciones donde se prevea que descargas tan profundas no serán frecuentes. En aquellas aplicaciones en las que estas sobredescargas puedan ser habituales, tales como alumbrado público, la máxima profundidad de descarga no superará el 60 %.

5.4.4 Se protegerá, especialmente frente a sobrecargas, a las baterías con electrolito gelificado, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

5.4.5 La capacidad inicial del acumulador será superior al 90 % de la capacidad nominal. En cualquier caso, deberán seguirse las recomendaciones del fabricante para aquellas baterías que requieran una carga inicial.

5.4.6 La autodescarga del acumulador a 20°C no excederá el 6% de su capacidad nominal por mes.

5.4.7 La vida del acumulador, definida como la correspondiente hasta que su capacidad residual caiga por debajo del 80 % de su capacidad nominal, debe ser superior a 1000 ciclos, cuando se descarga el acumulador hasta una profundidad del 50 % a 20 °C.

5.4.8 El acumulador será instalado siguiendo las recomendaciones del fabricante. En cualquier caso, deberá asegurarse lo siguiente:

- El acumulador se situará en un lugar ventilado y con acceso restringido.
- Se adoptarán las medidas de protección necesarias para evitar el cortocircuito accidental de los terminales del acumulador, por ejemplo, mediante cubiertas aislantes.

5.4.9 Cada batería, o vaso, deberá estar etiquetado, al menos, con la siguiente información:

- Tensión nominal (V)
- Polaridad de los terminales
- Capacidad nominal (Ah)
- Fabricante (nombre o logotipo) y número de serie

5.5 Reguladores de carga

5.5.1 Las baterías se protegerán contra sobrecargas y sobredescargas. En general, estas protecciones serán realizadas por el regulador de carga, aunque dichas funciones podrán incorporarse en otros equipos siempre que se asegure una protección equivalente.

5.5.2 Los reguladores de carga que utilicen la tensión del acumulador como referencia para la regulación deberán cumplir los siguientes requisitos:

- La tensión de desconexión de la carga de consumo del regulador deberá elegirse para que la interrupción del suministro de electricidad a las cargas se produzca cuando el acumulador haya alcanzado la profundidad máxima de descarga permitida (ver 5.4.3). La precisión en las tensiones de corte efectivas respecto a los valores fijados en el regulador será del 1 %.

– La tensión final de carga debe asegurar la correcta carga de la batería. – La tensión final de carga debe corregirse por temperatura a razón de $-4\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ a $-5\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ por vaso, y estar en el intervalo de $\pm 1\%$ del valor especificado.

– Se permitirán sobrecargas controladas del acumulador para evitar la estratificación del electrolito o para realizar cargas de igualación.

5.5.3 Se permitirá el uso de otros reguladores que utilicen diferentes estrategias de regulación atendiendo a otros parámetros, como por ejemplo, el estado de carga del acumulador. En cualquier caso, deberá asegurarse una protección equivalente del acumulador contra sobrecargas y sobredescargas.

5.5.4 Los reguladores de carga estarán protegidos frente a cortocircuitos en la línea de consumo. 5.5.5 El regulador de carga se seleccionará para que sea capaz de resistir sin daño una sobrecarga simultánea, a la temperatura ambiente máxima, de:

– Corriente en la línea de generador: un 25% superior a la corriente de cortocircuito del generador fotovoltaico en CEM.

– Corriente en la línea de consumo: un 25 % superior a la corriente máxima de la carga de consumo.

5.5.6 El regulador de carga debería estar protegido contra la posibilidad de desconexión accidental del acumulador, con el generador operando en las CEM y con cualquier carga. En estas condiciones, el regulador debería asegurar, además de su propia protección, la de las cargas conectadas.

5.5.7 Las caídas internas de tensión del regulador entre sus terminales de generador y acumulador serán inferiores al 4% de la tensión nominal (0,5 V para 12 V de tensión nominal), para sistemas de menos de 1 kW, y del 2% de la tensión nominal para sistemas mayores de 1 kW, incluyendo los terminales. Estos valores se especifican para las siguientes condiciones: corriente nula en la línea de consumo y corriente en la línea generador-acumulador igual a la corriente máxima especificada para el regulador. Si las caídas de tensión son superiores, por ejemplo, si el regulador incorpora un diodo de bloqueo, se justificará el motivo.

5.5.8 Las caídas internas de tensión del regulador entre sus terminales de batería y consumo serán inferiores al 4% de la tensión nominal (0,5 V para 12 V de tensión nominal), para sistemas de menos de 1 kW, y del 2 % de la tensión nominal para sistemas mayores de 1 kW, incluyendo los terminales. Estos valores se especifican para las siguientes condiciones: corriente nula en la línea de generador y corriente en la línea acumulador-consumo igual a la corriente máxima especificada para el regulador.

5.5.9 Las pérdidas de energía diarias causadas por el autoconsumo del regulador en condiciones normales de operación deben ser inferiores al 3 % del consumo diario de energía. 5.5.10 Las tensiones de reconexión de sobrecarga y sobredescarga serán distintas de las de desconexión, o bien estarán temporizadas, para evitar oscilaciones desconexión-reconexión.

5.5.11 El regulador de carga deberá estar etiquetado con al menos la siguiente información:

– Tensión nominal (V)

– Corriente máxima (A)

– Fabricante (nombre o logotipo) y número de serie

– Polaridad de terminales y conexiones

5.6 Inversores

5.6.1 Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día. Los requisitos técnicos de este apartado se aplican a inversores monofásicos o trifásicos que funcionan como fuente de tensión fija (valor eficaz de la tensión y frecuencia de salida fijos). Para otros tipos de inversores se asegurarán requisitos de calidad equivalentes. Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- Autoconmutados.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionarán en isla o modo aislado.

5.6.2 Los inversores serán de onda senoidal pura. Se permitirá el uso de inversores de onda no senoidal, si su potencia nominal es inferior a 1 kVA, no producen daño a las cargas y aseguran una correcta operación de éstas.

5.6.3 Los inversores se conectarán a la salida de consumo del regulador de carga o en bornes del acumulador. En este último caso se asegurará la protección del acumulador frente a sobrecargas y sobredescargas, de acuerdo con lo especificado en el apartado

5.4. Estas protecciones podrán estar incorporadas en el propio inversor o se realizarán con un regulador de carga, en cuyo caso el regulador debe permitir breves bajadas de tensión en el acumulador para asegurar el arranque del inversor.

5.6.4 El inversor debe asegurar una correcta operación en todo el margen de tensiones de entrada permitidas por el sistema.

5.6.5 La regulación del inversor debe asegurar que la tensión y la frecuencia de salida estén en los siguientes márgenes, en cualquier condición de operación:

$V_{\text{NOM}} \pm 5 \%$, siendo $V_{\text{NOM}} = 220 V_{\text{RMS}}$ o $230 V_{\text{RMS}}$

$50 \text{ Hz} \pm 2\%$

5.6.6 El inversor será capaz de entregar la potencia nominal de forma continuada, en el margen de temperatura ambiente especificado por el fabricante.

5.6.7 El inversor debe arrancar y operar todas las cargas especificadas en la instalación, especialmente aquellas que requieren elevadas corrientes de arranque (motores, etc.), sin interferir en su correcta operación ni en el resto de cargas.

5.6.8 Los inversores estarán protegidos frente a las siguientes situaciones:

- Tensión de entrada fuera del margen de operación.
- Desconexión del acumulador.
- Cortocircuito en la salida de corriente alterna.
- Sobrecargas que excedan la duración y límites permitidos.

5.6.9 El autoconsumo del inversor sin carga conectada será menor o igual al 2 % de la potencia nominal de salida.

5.6.10 Las pérdidas de energía diaria ocasionadas por el autoconsumo del inversor serán inferiores al 5 % del consumo diario de energía. Se recomienda que el inversor tenga un sistema de “stand-by” para reducir estas pérdidas cuando el inversor

trabaja en vacío (sin carga). El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5 % de supotencia nominal.

5.6.11 El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10 % superiores a las CEM. Además soportará picos de magnitud un 30 % superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos. Los valores de eficiencia al 25 % y 100 % de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 85 % y 88 % respectivamente (valores medidos incluyendo el transformador de salida, si lo hubiere) para inversores de potencia inferior a 5 kW, y del 90 % al 92 % para inversores mayores de 5 kW. El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.

5.6.12 Los inversores deberán estar etiquetados con, al menos, la siguiente información:

- Potencia nominal (VA)
- Tensión nominal de entrada (V)
- Tensión (V) y frecuencia (Hz) nominales de salida
- Fabricante (nombre o logotipo) y número de serie
- Polaridad y terminales

5.7 Cargas de consumo

5.7.1 Las bombas estarán protegidas frente a una posible falta de agua, ya sea mediante un sistema de detección de la velocidad de giro de la bomba, un detector de nivel u otro dispositivo dedicado a tal función.

5.7.2 Las pérdidas por fricción en las tuberías y en otros accesorios del sistema hidráulico serán inferiores al 10% de la energía hidráulica útil proporcionada por la motobomba.

5.7.3 Deberá asegurarse la compatibilidad entre la bomba y el pozo. En particular, el caudal bombeado no excederá el caudal máximo extraíble del pozo cuando el generador fotovoltaico trabaja en CEM.

5.8 Cableado

5.8.1 Todo el cableado cumplirá con lo establecido en la legislación vigente. Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

5.8.2 Los conductores necesarios tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior, incluyendo cualquier terminal intermedio, al 1,5 % a la tensión nominal continua del sistema.

5.8.3 Se incluirá toda la longitud de cables necesaria (parte continua y/o alterna) para cada aplicación concreta, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables.

5.8.4 Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán separados, protegidos y señalizados (códigos de colores, etiquetas, etc.) de acuerdo a la normativa vigente. 5.8.5 Los cables de exterior estarán protegidos contra la intemperie.

5.9 Protecciones y puesta a tierra

5.9.1 Todas las instalaciones con tensiones nominales superiores a 48 voltios contarán con una toma de tierra a la que estará conectada, como mínimo, la estructura soporte del generador y los marcos metálicos de los módulos.

5.9.2 El sistema de protecciones asegurará la protección de las personas frente a contactos directos e indirectos. En caso de existir una instalación previa no se alterarán las condiciones de seguridad de la misma.

5.9.3 La instalación estará protegida frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones. Se prestará especial atención a la protección de la batería frente a cortocircuitos mediante un fusible, disyuntor magnetotérmico u otro elemento que cumpla con esta función.

6 Recepción y pruebas

6.1 El instalador entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas del lugar del usuario de la instalación, para facilitar su correcta interpretación.

6.2 Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad. Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este PCT, serán, como mínimo, las siguientes:

6.2.1 Funcionamiento y puesta en marcha del sistema.

6.2.2 Prueba de las protecciones del sistema y de las medidas de seguridad y alarma, pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento. Determinación de la potencia instalada.

6.3 Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. El Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que el sistema ha funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos del sistema suministrado. Además se deben cumplir los siguientes requisitos:

6.3.1 Entrega de la documentación requerida en este PCT.

6.3.2 Retirada de obra de todo el material sobrante.

6.3.3 Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero autorizado.

6.4 Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación del sistema, aunque deberá adiestrar al usuario.

6.5 Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o elección de componentes por una garantía de tres años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía será de diez años contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción Provisional.

6.6 No obstante, vencida la garantía, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se aprecia que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenderse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

7 Requerimientos técnicos del contrato de mantenimiento

7.1 Generalidades

7.1.1 Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo), al menos, de tres años. 7.1.2 El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual.

7.1.3 El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá las labores de mantenimiento de todos los elementos de la instalación aconsejados por los diferentes fabricantes.

7.2 Programa de mantenimiento

7.2.1 El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas de la red de distribución eléctrica.

7.2.2 Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación, para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

7.2.3 Plan de mantenimiento preventivo: operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

7.2.4 Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

- La visita a la instalación en los plazos indicados en el apartado 7.3.5.2, y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la instalación.
- El análisis y presupuestación de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.
- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

7.2.5 El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

7.2.6 El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá una visita anual en la que se realizarán, como mínimo, las siguientes actividades:

- Verificación del funcionamiento de todos los componentes y equipos.
- Revisión del cableado, conexiones, pletinas, terminales, etc.

- Comprobación del estado de los módulos: situación respecto al proyecto original, limpieza y presencia de daños que afecten a la seguridad y protecciones.
- Estructura soporte: revisión de daños en la estructura, deterioro por agentes ambientales, oxidación, etc.
- Baterías: nivel del electrolito, limpieza y engrasado de terminales, etc.
- Regulador de carga: caídas de tensión entre terminales, funcionamiento de indicadores, etc.
- Inversores: estado de indicadores y alarmas.
- Caídas de tensión en el cableado de continua.
- Verificación de los elementos de seguridad y protecciones
- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

7.2.7 En instalaciones con monitorización la empresa instaladora de la misma realizará una revisión cada seis meses, comprobando la calibración y limpieza de los medidores, funcionamiento y calibración del sistema de adquisición de datos, almacenamiento de los datos, etc.

7.2.8 Las operaciones de mantenimiento realizadas se registrarán en un libro de mantenimiento.

7.3 Garantías

7.3.1 Ámbito general de la garantía:

7.3.1.1 Sin perjuicio de una posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

7.3.1.2 La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la entrega de la instalación.

7.3.2 Plazos:

7.3.2.1 El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de tres años, para todos los materiales utilizados y el montaje. Para los módulos fotovoltaicos, la garantía será de diez años.

7.3.2.2 Si hubiera de interrumpirse la explotación del sistema debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que haya de realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

7.3.3 Condiciones económicas:

7.3.3.1 La garantía incluye tanto la reparación o reposición de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, como la mano de obra.

7.3.3.2 Quedan incluidos los siguientes gastos: tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

7.3.3.3 Asimismo, se debe incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

7.3.3.4 Si, en un plazo razonable, el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con sus obligaciones. Si el suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo las oportunas reparaciones, o contratar para ello a un tercero, sin perjuicio de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador. 7.3.4 Anulación de la garantía:

7.3.4.1 La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador, excepto en las condiciones del último punto del apartado 7.3.3.4.

7.3.5 Lugar y tiempo de la prestación:

7.3.5.1 Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es un defecto de fabricación de algún componente lo comunicará fehacientemente al fabricante.

7.3.5.2 El suministrador atenderá el aviso en un plazo máximo de 48 horas si la instalación no funciona, o de una semana si el fallo no afecta al funcionamiento.

7.3.5.3 Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

7.3.5.4 El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas con la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

Granada, octubre de 2023.
El Ingeniero Técnico Agrícola.



Fdo. Pedro A. Castillo Martínez.
Colegiado nº 786

IV PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ÍNDICE:

1. CUADRO DE PRECIOS
 - a. CUADRO DE PRECIOS 1
 - b. CUADRO DE PRECIOS 2
2. MEDICIONES
3. PRESUPUESTOS
4. RESUMEN DE PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS
 - a. CUADRO DE PRECIOS 1
 - b. CUADRO DE PRECIOS 2

CUADRO DE PRECIOS 1

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA



Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	02ADD00002	m3	EXC. DESMONTTE TIERRAS CONSIST. MEDIA, TRANSP. A TERRAPLÉN EXCAVACIÓN, EN DESMONTTE, DE TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO TRANSPORTE A TERRAPLÉN. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.	CERO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,85
0002	02ADD00009	m3	EXC. DESMONTTE ROCA BLANDA EXCAVACIÓN, EN DESMONTTE, DE ROCA BLANDA, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.	ONCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	11,04
0003	02ATT00001	m3	TERRAPLÉN CON TIERRAS EN TONGADAS DE 20 CM TERRAPLEN CON TIERRAS, COMPRENDIENDO: EXTENDIDO EN TONGADAS DE 20 CM Y COMPACTADO CON MEDIOS MECÁNICOS AL 95% PROCTOR NORMAL. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL COMPACTADO.	UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	1,81
0004	02PMM00002	m3	EXC. POZOS TIERRA C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MAX. 4 M EXCAVACIÓN, EN POZOS, DE TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 4 M, INCLUSO EXTRACCIÓN A LOS BORDES Y PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.	NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	9,41
0005	02TMM00022	m3	TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 KM CARGA M. MECÁNICOS TRANSPORTE DE TIERRAS REALIZADO EN CAMIÓN BASCULANTE A UNA DISTANCIA COMPRENDIDA ENTRE 5 Y 10 KM, INCLUSO CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS. MEDIDO EN PERFIL ESPONJADO.	SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	6,43
0006	03HMM00002	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I EN CIMIENTOS HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, EN CIMIENTOS, SUMINISTRADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE VIBRADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE Y CTE. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.	SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	68,91
0007	03HRZ80000	m3	HORM. ARM. HA-25/P/40/IIA B400S EN ZAPATAS Y ENCEPADOS V/MAN. HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/IIA, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, EN ZAPATAS Y ENCEPADOS, SUMINISTRADO Y PUESTA EN OBRA, VERTIDO MANUAL, ARMADURA DE ACERO B 400 S CON UNA CUANTÍA DE 40 KG/M3, INCLUSO FERRALLADO, SEPARADORES, VIBRADO Y CURADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE Y CTE. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.	CIENTO DIECINUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	119,07
0008	05001	Ud	GRUPO MOTOBOMBA SUMERGIBLE DE TURBINA VERTICAL 68KW BOMBA SUMERGIBLE DE TURBINA VERTICAL 68KW FLOWSERVE O SIMILAR, PARA UN CAUDAL DE 50 L/S A 105 MCA, CON MOTOR 400 V EFICIENCIA 89%, FABRICACIÓN EN INOX, PARA FUNCIONAMIENTO HORIZONTAL, CON CAMISA DE REFRIGERACIÓN, CON SENSOR DE TEMPERATURA. INCLUYE CUADRO DE PROTECCIÓN (TÉRMICA Y DIFERENCIAL) Y MANDO, SENSORES DE NIVEL PARA ARRANQUE Y PARO, PP DE AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, TALES COMO FIJACIÓN DE CAMISA AL FIRME EXISTENTE, APERTURA DE HUECO DE SALIDA EN PARAMENTO VERTICAL Y SELLADO DEL MISMO UNA VEZ INSTALADA LA CANALIZACIÓN DE SALIDA, MOVIMIENTO DE TIERRAS Y POSTERIOR RELLENO PARA ALOJAMIENTO DE CANALIZACIÓN DE CONEXION A ARQUETA DE VALVULERÍA, ACCESORIOS Y CANALIZACIÓN DE CONEXIÓN A ARQUETA DE VALVULERÍA QUE COMPRENDA CODOS, BRIDAS, TRAMOS, ETC. EN CHAPA DE ACERO LISA S 275 (UNE EN 10025) O SIMILAR DE 219 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 8 MM DE ESPESOR, CONEXIONES CON BUS DE CONTROL Y VARIADOR Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	TREINTA Y UN MIL OCHENTA EUROS	31.080,00
0009	05AFF80010	kg	PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR ACERO EN PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR , EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VARIOS, INCLUSO CORTE, ELABORACIÓN, MONTAJE Y P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN MEDIANTE PLETINAS L EN ACERO GALVANIZADO Y TORNILLERÍA EN ACERO INOX A2, CONSTRUIDO SEGÚN EUROCODIGO. MEDIDO EN PESO NOMINAL.	TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	3,23

CUADRO DE PRECIOS 1

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0010	11APA00126	m2	PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (> 3 M2) PUERTA DE HOJAS ABATIBLES EJECUTADA CON PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO DE ACERO GALVANIZADO, DE ESPESOR MÍNIMO 0,8 MM TIPO IV (> 3 M2), INCLUSO JUNQUILLOS, CANTONERAS, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE NEOPRENO, VIERTEGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA; CONSTRUIDA SEGÚN CTE. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO.	VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	21,57
0011	11SWW00051	m2	CERRAMIENTO METÁLICO CON PERFILES TUBULARES GALV. CERRAMIENTO METÁLICO REALIZADO CON PERFILES TUBULARES GALVANIZADOS DE 50 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, CERRAMIENTO DE VANOS CON MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN, POSTES SEPARADOS 3 M TIRANTES, GARRAS Y P.P. DE CIMENTACIÓN Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	QUINCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	15,71
0012	17RRR00220	m3	RETIRADA DE RESIDUOS MIXTOS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 KM RETIRADA DE RESIDUOS MIXTOS EN OBRA DE NUEVA PLANTA A PLANTA DE VALORIZACIÓN SITUADA A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 15 KM, FORMADA POR: TRANSPORTE INTERIOR, CARGA, TRANSPORTE A PLANTA, DESCARGA Y CANON DE GESTIÓN. MEDIDO EL VOLUMEN ESPONJADO.	VEINTINUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	29,28
0013	A01003	m³	EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA TUBERÍAS, TERRENO COMPACTO EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJA PARA TUBERÍAS, CON RETROEXCAVADORA, EN TERRENO COMPACTO, MEDIDO SOBRE PERFIL.	DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,59
0014	A01019	m3	RELLENO, COMPACTADO MECÁNICO ZANJAS, RELLENO Y COMPACTADO CON MEDIOS MECÁNICOS DE ZANJAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LAS PROPIAS EXCAVACIONES SELECCIONADO MEDIANTE CAZO CRIBADOR.	CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	5,38
0015	A03001	kg	PIEZA ESPECIAL CALDERERÍA CHAPA ACERO, Ø<= 250 MM PIEZA ESPECIAL DE CALDERERÍA DE CHAPA DE ACERO GRANALLADA, REVESTIDA INTERIORMENTE CON PINTURA EPOXI Y EXTERIORMENTE CON PINTURA EPOXI O SIMILAR, CON ESPESOR MÍNIMO DE 200 MICRAS, PARA DIÁMETRO MENOR O IGUAL A 250 MM, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA, EN TERRENOS DE ADECUADA CAPACIDAD PORTANTE, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN, TERRAPLÉN NI EXTENDIDO DE TIERRAS.	CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	4,97
0016	A10004	ud	VÁLVULA COMPUERTA, Ø 200 MM, 1,6 MPA, INSTALADA VÁLVULA DE COMPUERTA DE DIÁMETRO 200 MM, PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 1,6 MPA, CON LENTEJA DE ASIENTO ELÁSTICO, CUERPO, TAPA Y COMPUERTA DE FUNDICIÓN DÚCTIL GGG-50, EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420 COMPRIMIDO EN FRÍO, REVESTIMIENTO DE PINTURA EPOXI CON ESPESOR MÍNIMO DE 150 MICRAS, COMPUERTA GUIADA VULCANIZADA CON CAUCHO EPDM Y CON TUERCA FIJA, CON JUNTAS TÓRICAS LUBRICADAS, TORNILLERÍA TRATADA CONTRA CORROSIÓN (CINCADA), EMBRIDADA, CON VOLANTE Y TORNILLERÍA INCLUIDOS, INSTALADA.	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	218,58
0017	A10046	ud	CARRETE DESMONTAJE FUNDICIÓN, Ø 200 MM, INSTALADO CARRETE DE DESMONTAJE DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON BRIDAS, DE 200 MM DE DIÁMETRO, 1,6 MPA, REVESTIMIENTO DE EPOXI-POLIÉSTER, CON TORNILLERÍA BICROMATADA, INSTALADO.	DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	228,72
0018	A11006	ud	EMISOR DE PULSOS, INSTALADO EMISOR DE PULSOS TIPO REED PARA CONTADOR, INSTALADO.	TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	33,84
0019	A11007	ud	VENTOSA TRIFUNCIONAL, Ø 50 MM, 1,6 MPA, INSTALADA VENTOSA TRIFUNCIONAL DE PASO TOTAL DIÁMETRO 50 MM, CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, FLOTADOR DE ACERO INOXIDABLE, REVESTIMIENTO DE PINTURA EPOXY, EMBRIDADA O RANURADA, PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 1,6 MPA, INCLUSO BOBINA Y VÁLVULA DE CORTE, COLOCADA.	DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	236,50

CUADRO DE PRECIOS 1

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0020	ARQUETA01	u	ARQUETA VÁLVULAS ARQUETA ACCESIBLE PARA REDES DE RIEGO, CON MEDIDAS INTERIORES SEGÚN NECESIDADES DE ALOJAMIENTO DE VÁLVULAS Y/O CONTADORES. PREFABRICADA O FABRICADA IN SITU MEDIANTE FÁBRICA U HORMIGÓN ARMADO, PUERTA- TAPA SUPERIOR DE FUNDICIÓN PARA TRÁNSITO CON PASADOR ANTIROBO Y PESTAÑA DE SEGURIDAD O ACERO GALVANIZADO O LACADO CON PENDIENTES PARA EVACUACIÓN DE CONDESACIÓN CON BISAGRAS Y CANDADO. INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS Y EXTENDIDO DE LAS MISMAS, PATES, TORNILLERÍA Y SELLADO. TOTALMENTE INSTALADA.		492,00
CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS					
0021	BOMBAC2	ud	CONTADOR TIPO WOLTMANN, Ø 200 MM, INSTALADO CONTADOR TIPO WOLTMANN, Ø 200 MM, PARA MEDIDA DE AGUA DE RIEGO, CON CERTIFICADO EMEÑE Y CONDICIONES DE INSTALACIÓN UO/D0, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.		419,33
CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
0022	BOMBAC3	ud	VÁLVULA ANTIRRETORNO Ø 200 MM, INSTALADO VÁLVULA ANTIRRETORNO Ø 200 MM, INSTALADO		340,33
TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
0023	COM002	ud	ROTURA Y REPOSICIÓN DE FIRMES ASFÁLTICOS ROTURA Y REPOSICIÓN DE FIRMES ASFÁLTICOS, SEGÚN NORMATIVA DE CARRETERAS, CONSISTENTE EN TUBO ALBERGUE DE TUBERÍA 1 M DE PROFUNDIDAD, RELLENO DE HORMIGÓN EN SECO, REPOSICIÓN MEDIANTE EXTENDIDO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN FRÍO HASTA UNA DENSIDAD DE 2,4 TN/M3 Y POSTERIOR COMPACTACIÓN EN CAPAS DE ESPESOR DE HASTA 8 CM, CON LA REALIZACIÓN PREVIA DE UN RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN ECR-1 A UNA DENSIDAD DE 1.5 KG/M2, INCLUIDO EL SELLADO FINAL CON ARENA.		504,00
QUINIENTOS CUATRO EUROS					
0024	CUADRO1B	ud	ARMARIO EXTERIOR CC ARMARIO EXTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA CONEXIONADO DE SERIES Y MODULOS FOTOVOLTAICOS, INCLUYENDO BANCADA DE SOLERA DE HORMIGÓN ARMADA DE 20CM DE ESPESOR PARA SU ASIENTO, INCLUIDO GUIAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO ESTABLECIDAS EN PROYECTO. TOTALMENTE INSTALADO		450,00
CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS					
0025	CUADRO2	ud	ARMARIO PROTECCION Y MANDO ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO, INCLUIDO GUIAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO		530,00
QUINIENTOS TREINTA EUROS					
0026	CUADRO3	ud	ARMARIO DE INVERSOR-VARIADOR ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO PARA EL ALOJAMIENTO DEL INVERSOR Y VARIADOR (1 UDS), INCLUIDO GUIAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO		912,95
NOVECIENTOS DOCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
0027	CUADRO4	ud	ARMARIO DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL) ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO PARA EL ALOJAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL), INCLUIDO GUIAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO		712,95
SETECIENTOS DOCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
0028	D45DA150	Ud	C. M. P. PARA 210A C.C. EXT UD. CUADRO PARA PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENCIONES EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA SEGÚN PROYECTO FORMADO PARA UN MÍNIMO DE 11 AGRUPACIONES COMPUESTA POR DOS FUSIBLES POR LÍNEA DE 20A CADA UNO, UN DESCARGADOR DE SOBRETENCIÓN, UNIPOLAR, PARA 40KA Y 1000V, Y 1 INTERRUPTOR DE CORTE GENERAL REGULADO A 210A INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO		1.651,10
MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS 1

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0029	D45DA150C	Ud	C. M. P. PARA 260A C.C.EXT UD. CUADRO PARA PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENCIONES EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA SEGÚN PROYECTO FORMADO PARA 20 AGRUPACIONES COMPUESTA POR DOS FUSIBLES POR LÍNEA DE 20A CADA UNO, UN DESCARGADOR DE SOBRETENCIÓN, UNIPOLAR, PARA 40KA Y 1000V, Y 1 INTERRUPTOR DE CORTE GENERAL REGULADO A 260A INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	DOS MIL CIENTO NOVENTA EUROS	2.190,00
0030	D45DA150D	Ud	C. M. P. PARA 150A C.C.EXT UD. CUADRO PARA PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENCIONES EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA SEGÚN PROYECTO FORMADO PARA 8 AGRUPACIONES COMPUESTA POR DOS FUSIBLES POR LÍNEA DE 20A CADA UNO, UN DESCARGADOR DE SOBRETENCIÓN, UNIPOLAR, PARA 40KA Y 1000V, Y 1 INTERRUPTOR DE CORTE GENERAL REGULADO A 150A INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS	879,00
0031	D45DB190A	Ud	C. M. P. PARA 210A UD. CUADRO PARA MANDO Y PROTECCIÓN, SEGÚN PROYECTO, EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA FORMADO POR 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CONTINUO REGULADO 210A, EMBARRADO PARA CONTADOR EN CONTINUA, Y OTRO PARA TRIFÁSICO, MAGNETOTÉRMICO/FUSIBLE DE CONTINUO DE 210A GENERAL Y 1 PROTECCIONES DE CORTE DE 200A PARA LINEA DEL INVERSOR, Y DIFERENCIAL TRIF 30MS DE 200A PARA LA LINEA. EMBARRADO PARA ELEMENTO DE ALIMENTACIÓN DEL BUS DE CONTROL. INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO, CONEXIONADO A RED EXISTENTE Y FUNCIONANDO.	MIL OCHOCIENTOS UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	1.801,40
0032	D45DB190C	Ud	C. M. P. PARA 260A UD. CUADRO PARA MANDO Y PROTECCIÓN, SEGÚN PROYECTO, EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA FORMADO POR 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CONTINUO REGULADO 260A, EMBARRADO PARA CONTADOR EN CONTINUA, Y OTRO PARA TRIFÁSICO, MAGNETOTÉRMICO/FUSIBLE DE CONTINUO DE 260A GENERAL Y 1 PROTECCIONES DE CORTE DE 250A PARA LINEA DEL INVERSOR, Y DIFERENCIAL TRIF 30MS DE 250A PARA LA LINEA. EMBARRADO PARA ELEMENTO DE ALIMENTACIÓN DEL BUS DE CONTROL. INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, CONEXIONADO A RED EXISTENTE, PROBADO Y FUNCIONANDO.	DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	2.386,05
0033	D45DB190D	Ud	C. M. P. PARA 150A UD. CUADRO PARA MANDO Y PROTECCIÓN, SEGÚN PROYECTO, EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA FORMADO POR 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CONTINUO REGULADO A 150A, EMBARRADO PARA CONTADOR EN CONTINUA, Y OTRO PARA TRIFÁSICO, MAGNETOTÉRMICO/FUSIBLE DE CONTINUO DE 150A GENERAL Y 1 PROTECCIONES DE CORTE REGULADO DE 150A-140A PARA LINEA DEL INVERSOR, Y DIFERENCIAL TRIF 30MS DE 160A PARA LA LINEA. EMBARRADO PARA ELEMENTO DE ALIMENTACIÓN DEL BUS DE CONTROL. INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, CONEXIONADO A RED EXISTENTE, PROBADO Y FUNCIONANDO.	MIL VEINTE EUROS	1.020,00
0034	D45FA100	Ud	EQUIPO DE MEDIDA PRODUCCIÓN ENERGÍA CC UD. EQUIPO DE MEDIDA ENERGÍA MONFÁSICO EN CORRIENTE CONTINUA, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN PROYECTO, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	266,53
0035	D45FB100	Ud	EQUIPO DE MEDIDA CONSUMO ENERGÍA TRIFÁSICO UD. EQUIPO DE MEDIDA ENERGÍA TRIFÁSICO (PARA 6 ACOMETIDAS), CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN PROYECTO, INCLUSO ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	QUINIENTOS CINCUENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	550,61

CUADRO DE PRECIOS 1

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0036	D45GA100	Ud	BUS DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN UD. BUS DE SISTEMA PARA CONTROL Y MONITORIZACIÓN REMOTA DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA LINEA MOVIL O MODEM GSM, CON MEDIDA Y REGISTRO DE TEMPERATURAS AMBIENTE, IRRADIACIÓN SOLAR, SENSORES Y ACCIONAMIENTO DE BOMBEO Y CAUDALIMENTO Y CONMUTACIÓN DE ARRANQUE CON RED EXISTENTE, INCLUSO SISTEMA DE ALIMENTACIÓN CONSISTENTE EN REGULADOR-INVERSOR Y ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA MEDIANTE BATERIA, FILTRO DE ALIMENTACIÓN POR FV TIPO EMC, INCLUIDO SOFTWARE ESPECIALIZADO DE GESTIÓN ENTRE DISPOSITIVOS Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN MEDIANTE SISTEMA SCADA EN REMOTO, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.		3.301,48
TRES MIL TRESCIENTOS UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
0037	E01001A	ML	SOPORTE PANEL SOLAR PARA SEGUIDOR BIFILA E-O ML DE SOPORTE PARA PANEL SOLAR QUE PERMITA INSTALACIÓN DE GUIADOR E-O DE HASTA 60 MÓDULOS Y 10 SOPORTES VERTICALES INTERMEDIOS, INCLUYE PERFIL TUBULAR EN ACERO GALVANIZADO DE SECCIÓN MÍNIMA 180X180X4, SOPORTES DE PANELES DE LONGITUD TIPO OMEGA, EN ACERO GALVANIZADO QUE PERMITA EL ANCLAJE DE LOS PANELES SOLARES INDICADOS EN PROYECTO, ASÍ COMO PEQUEÑO MATERIAL Y TORNILLERÍA DE ANCLAJE AL MISMO, SOPORTES DE PERFIL LAMINADO GALVANIZADO TIPO IPE 200, DISTRIBUIDOS EN LONGITUDES ENTRE 8 Y 12M QUE PERMITAN EL ANCLADO DEL SOPORTE AL TERRENO MEDIANTE EQUIPO DE INCA, PENETRACIÓN MÍNIMA 1 A 1,5M ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO EN FASE DE OBRA, ROTULAS DE GIRO INTERMEDIO APOYADOS SOBRE LOS SOPORTES INTERMEDIOS QUE PERMITAN EL GIRO Y ROTACIÓN CORRESPONDIENTE DEL SOPORTE LONGITUDINAL DEL GUIADOR, CON MARGEN PARA HASTA UN 4% SOBRE LA INCLINACIÓN DEL TERRENO ENTRE SOPORTE Y SOPORTE VERTICAL, TOTALMENTE MONTADO, INSTALADO Y FUNCIONANDO.		96,00
NOVENTA Y SEIS EUROS					
0038	E02069	ud	ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,80X0,80X0,80 M, INSTALADA ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE DIMENSIONES EXTERIORES 0,80X0,80X0,80 M CON TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO, SOBRE ENCAJADO DE PIEDRA, SOLERA DE HORMIGÓN PERFORADA PARA DRENAJE. TOTALMENTE TERMINADA.		175,93
CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
0039	E02090	m	LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X95 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE ALUMINIO UNE 21123 (RV 0,6/1 KV) 1X95 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.		4,19
CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
0040	E02091	m	LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X120 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE ALUMINIO UNE 21123 (RV 0,6/1 KV) 1X120 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.		4,76
CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
0041	E02094	m	LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X240 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE ALUMINIO UNE 21123 (RV 0,6/1 KV) 1X240 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.		9,67
NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
0042	E02100	m	LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X16 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE UNE 21123 (RV-F 0,6/1 KV) 1X16 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.		2,59
DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
0043	E02101	m	LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X25 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE UNE 21123 (RV-F 0,6/1 KV) 1X25 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.		3,79
TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS 1

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0044	E02218	ud	TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA DE ACERO COBRIZADO 2 M DE LONGITUD Y 14,3 MM DE DIÁMETRO, 20 M CABLE DE COBRE DE 35 MM², UNIDO MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA.	CIENTO ONCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	111,33
0045	E02222	m	TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 63 MM ENTERRADO (NORMAL), CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 63 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N, RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24, INCLUYENDO P/P DE GUÍA INTERIOR PARA EL PASO DE CABLES, MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, TOTALMENTE INSTALADO.	UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	1,53
0046	E02224	m	TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 90 MM CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 90 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, INCLUIDO SUMINISTRO DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN ELÉCTRICA CONFORME A LA NORMATIVA UNE 1-115-85 TOTALMENTE INSTALADO	DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	2,28
0047	E02227	m	TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 160 MM CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 160 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, INCLUIDO SUMINISTRO DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN ELÉCTRICA CONFORME A LA NORMATIVA UNE 1-115-85 TOTALMENTE INSTALADO	TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,47
0048	E02228	m	TUBO RÍGIDO DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 250 MM ENTERRADO (NORMAL), I CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO RÍGIDO, SUMINISTRADO EN BARRA, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 250 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, TOTALMENTE INSTALADO	SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	7,81
0049	E04007B	UD	MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO DE 660 WP SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO POTENCIA MÍNIMA (WP) 660 W, TENSIÓN A MÁXIMA POTENCIA COMPRENDIDA EN EL RANGO (VMP) 38,2 V, INTENSIDAD A MÁXIMA POTENCIA COMPRENDIDA EN EL RANGO (IMP) 17,28 - A, INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO COMPRENDIDA EN EL RANGO (ISC) 18,30A, TENSIÓN EN CIRCUITO ABIERTO COMPRENDIDA EN EL RANGO (VOC) 45,4V, TAMAÑO 2384X1303X35MM, INCLUSO CONECTORES PARA CABLEADO Y PEQUEÑO MATERIAL EN CASO DE SER NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, Y MONTAJE EN LA ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA, CONECTADA Y FUNCIONANDO.	DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS	232,00

CUADRO DE PRECIOS 1

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0050	EO1002A	UD	EQUIPO MOTOR DE SEGUIDOR BIFILA UD EQUIPO MOTOR DE SEGUIDOR BIFILA COMPUESTO POR MOTOR TIPO SEGUIDOR DE UN EJE HORIZONTAL (HSAT). DESCENTRALIZADO. DUAL-ROW, CON ACTUADOR ELECTROMECAÁNICO ROTATIVO ALIMENTACIÓN CONJUNTO DE ACCIONAMIENTO LIFE P04 BATERÍA CON UN CONSUMO ELÉCTRICO CONJUNTO DE ACCIONAMIENTO < 0.45KWH/DAY POTENCIA MOTOR 100W / 24VDC SELF-POWERED, INCLUIDO PANEL SOLAR DE SUMINISTRO FV ASÍ COMO REGULADOR CARGADOR Y LIFE P04 BATERÍA, MÓDULO DE CONTROL, CON LAS SIGUIENTES EXPECIFICACIONES MECÁNICAS: RADIO DE GIRO 110° (+/-55°) V MAX. VIENTO (EN POSICIÓN HORIZONTAL) 140KM ESTRUCTURA ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE S235, S275, S355, S350GD ZM310 O EQUIVALENTE NORMATIVA GROUNDING BONDING UL2703/DISEÑO ESTRUCTURAL ASCE7-10 O EUROCÓDIGO, TOPOGRAFÍA: 15% N-S / 10% E-O EN EL MISMO SEGUIDOR SIN LÍMITES E-O EN SEGUIDORES DIFERENTES. SISTEMA DE CONTRO NREL SOLPOS ALGORITMO ASTRONÓMICO CON PLC (EXACTITUD ±0.01°) GESTIÓN DE SOMBRAS ALGORITMO BACKTRACKING PERSONALIZADO GESTIÓN DE VIENTO GESTIÓN DE ABANDERAMIENTO PERSONALIZABLE ESTÁNDAR DE COMUNICACIONES MODBUS RS485 OR MODBUS WIRELESS, INCLUIDO EQUIPO DE COMUNICACIÓN Y TELECONTROL, INCLUYE BIELA DOBLE PARA GUIADO DE SEGUNDA FILA CON UNA SEPARACIÓN ENTRE 6 Y 8M, TOTALMENTE INSTALADO, CONFIGURADO Y FUNCIONANDO.		997,31
			NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS		
0051	ESTSEG	Ud	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN ANEJO CORRESPONDIENTE CINCO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS		5.931,25
0052	FOTO01001	ud	INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 100 KW INVERSOR TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POTENCIA MÁXIMA DE ENTRADA 100 KW, VOLTAJE DE ENTRADA MÁXIMO 1000 VCC, POTENCIA NOMINAL DE SALIDA 100 KW, EFICIENCIA MÁXIMA 98%, RANGO DE VOLTAJE DE ENTRADA DE 300 A 950 VCC, INCLUYENDO FILTROS EMC DE PARTE DE LA CC, Y FILTRO DV/DT DE LA PARTE DE LA CA, CON CARCASA DE ALUMINIO PARA SU INSTALACIÓN EN INTERIOR O EXTERIOR, INCLUIDO CONTADOR PARA LA PARTE DECA, CONMUTADOR DE CONTROL PARA CONMUTAR GENERADOR FOTOVOLTAICO, CON CORRIENTE DE LA RED, INTERRUPTOR DE CORRIENTE CONTINUA, PANTALLA GRÁFICA LCD, PUERTOS RS-485, ETHERNET Y GSM O RADIOFRECUENCIA, REGULADOR DIGITAL DE CORRIENTE SINUSOIDAL, PREPARADO PARA INSTALACIÓN EN CARRIL.		6.516,71
			SEIS MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS		
0053	FOTO01001B	ud	INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 80 KW INVERSOR TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POTENCIA MÁXIMA DE ENTRADA 80 KW, VOLTAJE DE ENTRADA MÁXIMO 1000 VCC, POTENCIA NOMINAL DE SALIDA 80 KW, EFICIENCIA MÁXIMA 98%, RANGO DE VOLTAJE DE ENTRADA DE 300 A 950 VCC, INCLUYENDO FILTROS EMC DE PARTE DE LA CC, Y FILTRO DV/DT DE LA PARTE DE LA CA, CON CARCASA DE ALUMINIO PARA SU INSTALACIÓN EN INTERIOR O EXTERIOR, INCLUIDO CONTADOR PARA LA PARTE DECA, CONMUTADOR DE CONTROL PARA CONMUTAR GENERADOR FOTOVOLTAICO, CON CORRIENTE DE LA RED, INTERRUPTOR DE CORRIENTE CONTINUA, PANTALLA GRÁFICA LCD, PUERTOS RS-485, ETHERNET Y GSM O RADIOFRECUENCIA, REGULADOR DIGITAL DE CORRIENTE SINUSOIDAL, PREPARADO PARA INSTALACIÓN EN CARRIL.		4.816,71
			CUATRO MIL OCHOCIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS		
0054	FOTO01001C	ud	INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 150 KW INVERSOR TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POTENCIA MÁXIMA DE ENTRADA 150 KW, VOLTAJE DE ENTRADA MÁXIMO 1000 VCC, POTENCIA NOMINAL DE SALIDA 150 KW, EFICIENCIA MÁXIMA 98%, RANGO DE VOLTAJE DE ENTRADA DE 300 A 950 VCC, INCLUYENDO FILTROS EMC DE PARTE DE LA CC, Y FILTRO DV/DT DE LA PARTE DE LA CA, CON CARCASA DE ALUMINIO PARA SU INSTALACIÓN EN INTERIOR O EXTERIOR, INCLUIDO CONTADOR PARA LA PARTE DECA, CONMUTADOR DE CONTROL PARA CONMUTAR GENERADOR FOTOVOLTAICO, CON CORRIENTE DE LA RED, INTERRUPTOR DE CORRIENTE CONTINUA, PANTALLA GRÁFICA LCD, PUERTOS RS-485, ETHERNET Y GSM O RADIOFRECUENCIA, REGULADOR DIGITAL DE CORRIENTE SINUSOIDAL, PREPARADO PARA INSTALACIÓN EN CARRIL.		7.816,71
			SIETE MIL OCHOCIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS		

CUADRO DE PRECIOS 1

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0055	FOTO01001D	ud	INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 90 KW INVERSOR TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POTENCIA MÁXIMA DE ENTRADA 90 KW, VOLTAJE DE ENTRADA MÁXIMO 1000 VCC, POTENCIA NOMINAL DE SALIDA 90KW, EFICIENCIA MÁXIMA 98%, RANGO DE VOLTAJE DE ENTRADA DE 300 A 950 VCC, INCLUYENDO FILTROS EMC DE PARTE DE LA CC, Y FILTRO DV/DT DE LA PARTE DE LA CA, CON CARCASA DE ALUMINIO PARA SU INSTALACIÓN EN INTERIOR O EXTERIOR, INCLUIDO CONTADOR PARA LA PARTE DECA, CONMUTADOR DE CONTROL PARA CONMUTAR GENERADOR FOTOVOLTAICO, CON CORRIENTE DE LA RED, INTERRUPTOR DE CORRIENTE CONTINUA, PANTALLA GRÁFICA LCD, PUERTOS RS-485, ETHERNET Y GSM O RADIOFRECUENCIA, REGULADOR DIGITAL DE CORRIENTE SINUSOIDAL, PREPARADO PARA INSTALACIÓN EN CARRIL.		5.016,71
CINCO MIL DIECISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
0056	FOTO01002	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 15KW UD VARIADOR DE FRECUENCIA PARA MOTOR TRIFASICO DE BOMBA HIDRAULICA, CON UNA POTENCIA MÍNIMA DE CONTROL DE 15KW O COMERCIAL MÁS CERCANA, INCLUIDO FILTRO DT/VT A SALIDA PARA MOTOR, CONEXIONES AL BUS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, P/P DE PEQUEÑO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADO, CALIBRADO, Y FUNCIONANDO.		716,73
SETECIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
0057	FOTO01002B	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 45KW UD VARIADOR DE FRECUENCIA PARA MOTOR TRIFASICO DE BOMBA HIDRAULICA, CON UNA POTENCIA MÍNIMA DE CONTROL DE 45KW O COMERCIAL MÁS CERCANA, INCLUIDO INCLUIDO FILTRO DT/VT A SALIDA PARA MOTOR, CONEXIONES AL BUS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, P/P DE PEQUEÑO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADO, CALIBRADO, Y FUNCIONANDO		1.116,71
MIL CIENTO DIECISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
0058	FOTO01002C	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 80KW UD VARIADOR DE FRECUENCIA PARA MOTOR TRIFASICO DE BOMBA HIDRAULICA, CON UNA POTENCIA MÍNIMA DE CONTROL DE 80KW O COMERCIAL MÁS CERCANA, INCLUIDO INCLUIDO FILTRO DT/VT A SALIDA PARA MOTOR, CONEXIONES AL BUS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, P/P DE PEQUEÑO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADO, CALIBRADO, Y FUNCIONANDO		2.516,71
DOS MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
0059	FOTO01002D	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 90KW UD VARIADOR DE FRECUENCIA PARA MOTOR TRIFASICO DE BOMBA HIDRAULICA, CON UNA POTENCIA MÍNIMA DE CONTROL DE 90KW O COMERCIAL MÁS CERCANA, INCLUIDO INCLUIDO FILTRO DT/VT A SALIDA PARA MOTOR, CONEXIONES AL BUS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, P/P DE PEQUEÑO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADO, CALIBRADO, Y FUNCIONANDO		4.516,71
CUATRO MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
0060	I04008	m³	DESBROCE Y LIMPIEZA ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, D<= 20 M DESBROCE Y DESPEJE DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA, CON UN ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, INCLUIDAS LAS EXCAVACIONES Y EL TRANSPORTE DE LA CAPA VEGETAL HASTA FUERA DEL ÁREA DE OCUPACIÓN DE LA OBRA, A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE DE 20 M.		0,81
CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
0061	I04010	m²	PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O RASANTE PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O DE LA RASANTE DEL CAMINO.		0,09
CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					
0062	I06015	m³	CONSTRUCCIÓN CAPA GRANULAR, MATERIAL 25 MM, 98% PM, E<= 20 CM, D CONSTRUCCIÓN DE CAPA GRANULAR DE ESPESOR MENOR O IGUAL A 20 CM, CON MATERIAL SELECCIONADO DE 25 MM, INCLUYENDO MEZCLA, EXTENDIDO, PERFILADO, RIEGO A HUMEDAD ÓPTIMA Y COMPACTACIÓN DE LAS CAPAS HASTA UNA DENSIDAD DEL 98% DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO, SIN INCLUIR EL COSTE DE LA OBTENCIÓN, CLASIFICACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DEL MATERIAL, CON DISTANCIA MÁXIMA DEL AGUA DE 3 KM		2,99
DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS 1

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0063	I06021	m³	ZAHORRA 0/20 OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO ZAHORRA CON ÁRIDO DE TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE 20 MM OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO. (NO INCLUYE REMOCIÓN TERRENO TRÁNSITO Y ROCA, NI CANON DE EXTRACCIÓN). VOLUMEN DEL TERRENO SUELTO MEDIDO SOBRE CAMIÓN O EN MONTÓN.		2,69
DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
0064	P11024	m	TUBO A.L.SOL.HE O LONG. Ø 219 MM, ESPESOR 8 MM (P.O.) TUBO DE CHAPA DE ACERO LISA S 275 (UNE EN 10025) O SIMILAR DE 219 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 8 MM DE ESPESOR CON SOLDADURA HELICOIDAL O LONGITUDINAL, A PIE DE OBRA.		119,96
CIENTO DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
0065	Q01013	ud	GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL. UNE 103500:1994.		45,00
CUARENTA Y CINCO EUROS					
0066	Q01014	ud	GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO. UNE 103501:1994.		62,38
SESENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
0067	Q01024	ud	HORMIGONES Y MORTEROS. ENSAYO COMPRESIÓN REFRENTADO Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE UNA PROBETA CILÍNDRICA DE HORMIGÓN. UNE-EN 12390-3:2003.		13,77
TRECE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
0068	Q01061	ud	GEOTECNIA. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (DPDH) GEOTECNIA. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA. UNE-EN ISO 22476-2:2008/A1:2014.		577,25
QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
0069	ZZ11	ud	REGULADOR MEDIDOR DE CONTROL DINAMICO DE INYECCIÓN (ANTIVERTIDO) REGULADOR-CONTADOR DINÁMICO DE CONTROL DE INYECCIÓN (SISTEMA ANTIVERTIDO) DE POTENCIA PARA EL AUTOCONSUMO CON CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIO UNE 217001-IN Y RD244/2019. PERMITE REGULAR LA POTENCIA OBTENIDA MEDIANTE FUENTES RENOVABLES UTILIZANDO LA POTENCIA REAL Y APORTAR GARANTÍAS LÓGICA PARA DECIDIR LA POTENCIA DEBE CONSUMIR DE LA RED. EL OBJETIVO ES LIMITAR EL CONSUMO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA DE LA MANERA MÁS EFICIENTE. POSEE CONTROLES INDEPENDIENTES PARA CADA FASE, TOTALMENTE COMPATIBLE CON LOS INVERSORES PROYECTADOS, CON CONTADOR DE ENERGÍA A INSTALAR EN EL PUNTO DE ENTREGA DE ENERGÍA. INCLUYE TRANSFORMADORES DE MEDIDA PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. TOTALMENTE INSTALADO, INCLUYE INSTALACIÓN DE LAS COMUNICACIONES CON EL ELEMENTO REGULADOR DE ENERGÍA ASÍ COMO DE CABLEADO NECESARIO Y CUALQUIER MATERIAL ACCESORIO PARA SU INSTALACIÓN EN EL CGBT, PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA INCLUYENDO CONSULTORIA TÉCNICA, INSTALACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.		1.734,73
MIL SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	02ADD00002	m3	EXC. DESMONTTE TIERRAS CONSIST. MEDIA, TRANSP. A TERRAPLÉN EXCAVACIÓN, EN DESMONTTE, DE TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO TRANSPORTE A TERRAPLÉN. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.	
			Maquinaria.....	0,85
			TOTAL PARTIDA.....	0,85
0002	02ADD00009	m3	EXC. DESMONTTE ROCA BLANDA EXCAVACIÓN, EN DESMONTTE, DE ROCA BLANDA, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.	
			Maquinaria.....	11,04
			TOTAL PARTIDA.....	11,04
0003	02ATT00001	m3	TERRAPLÉN CON TIERRAS EN TONGADAS DE 20 CM TERRAPLEN CON TIERRAS, COMPRENDIENDO: EXTENDIDO EN TONGADAS DE 20 CM Y COMPACTADO CON MEDIOS MECÁNICOS AL 95% PROCTOR NORMAL. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL COMPACTADO.	
			Maquinaria.....	1,46
			Resto de obra y materiales.....	0,35
			TOTAL PARTIDA.....	1,81
0004	02PMM00002	m3	EXC. POZOS TIERRA C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MAX. 4 M EXCAVACIÓN, EN POZOS, DE TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 4 M, INCLUSO EXTRACCIÓN A LOS BORDES Y PERFILEADO DE FONDOS Y LATERALES. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.	
			Mano de obra.....	2,64
			Maquinaria.....	6,77
			TOTAL PARTIDA.....	9,41
0005	02TMM00022	m3	TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 KM CARGA M. MECÁNICOS TRANSPORTE DE TIERRAS REALIZADO EN CAMIÓN BASCULANTE A UNA DISTANCIA COMPRENDIDA ENTRE 5 Y 10 KM, INCLUSO CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS. MEDIDO EN PERFIL ESPONJADO.	
			Maquinaria.....	6,43
			TOTAL PARTIDA.....	6,43
0006	03HMM00002	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I EN CIMIENTOS HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, EN CIMIENTOS, SUMINISTRADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE VIBRADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE Y CTE. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.	
			Mano de obra.....	9,90
			Maquinaria.....	0,20
			Resto de obra y materiales.....	58,81
			TOTAL PARTIDA.....	68,91
0007	03HRZ80000	m3	HORM. ARM. HA-25/P/40/IIA B400S EN ZAPATAS Y ENCEPADOS V/MAN. HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/IIA, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, EN ZAPATAS Y ENCEPADOS, SUMINISTRADO Y PUESTA EN OBRA, VERTIDO MANUAL, ARMADURA DE ACERO B 400 S CON UNA CUANTÍA DE 40 KG/M3, INCLUSO FERRALLADO, SEPARADORES, VIBRADO Y CURADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE Y CTE. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.	
			Mano de obra.....	28,17
			Maquinaria.....	0,20
			Resto de obra y materiales.....	90,70
			TOTAL PARTIDA.....	119,07

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

IMPORTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		
0008	05001	Ud	GRUPO MOTOBOMBA SUMERGIBLE DE TURBINA VERTICAL 68KW BOMBA SUMERGIBLE DE TURBINA VERTICAL 68KW FLOWSERVE O SIMILAR, PARA UN CAUDAL DE 50 L/S A 105 MCA, CON MOTOR 400 V EFICIENCIA 89%, FABRICACIÓN EN INOX, PARA FUNCIONAMIENTO HORIZONTAL, CON CAMISA DE REFRIGERACIÓN, CON SENSOR DE TEMPERATURA. INCLUYE CUADRO DE PROTECCIÓN (TÉRMICA Y DIFERENCIAL) Y MANDO, SENSORES DE NIVEL PARA ARRANQUE Y PARO, PP DE AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, TALES COMO FIJACIÓN DE CAMISA AL FIRME EXISTENTE, APERTURA DE HUECO DE SALIDA EN PARAMENTO VERTICAL Y SELLADO DEL MISMO UNA VEZ INSTALADA LA CANALIZACIÓN DE SALIDA, MOVIMIENTO DE TIERRAS Y POSTERIOR RELLENO PARA ALOJAMIENTO DE CANALIZACIÓN DE CONEXION A ARQUETA DE VALVULERÍA, ACCESORIOS Y CANALIZACIÓN DE CONEXIÓN A ARQUETA DE VALVULERÍA QUE COMPRENDA CODOS, BRIDAS, TRAMOS, ETC. EN CHAPA DE ACERO LISA S 275 (UNE EN 10025) O SIMILAR DE 219 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 8 MM DE ESPESOR, CONEXIONES CON BUS DE CONTROL Y VARIADOR Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.		
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA.....	31.080,00
0009	05AFF80010	kg	PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR ACERO EN PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR , EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VARIOS, INCLUSO CORTE, ELABORACIÓN, MONTAJE Y P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN MEDIANTE PLETINAS L EN ACERO GALVANIZADO Y TORNILLERÍA EN ACERO INOX A2, CONSTRUIDO SEGÚN EUROCODIGO. MEDIDO EN PESO NOMINAL.		
				Mano de obra.....	1,37
				Resto de obra y materiales.....	1,86
				TOTAL PARTIDA.....	3,23
0010	11APA00126	m2	PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (> 3 M2) PUERTA DE HOJAS ABATIBLES EJECUTADA CON PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO DE ACERO GALVANIZADO, DE ESPESOR MÍNIMO 0,8 MM TIPO IV (> 3 M2), INCLUSO JUNQUILLOS, CANTONERAS, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE NEOPRENO, VIERTEGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA; CONSTRUIDA SEGÚN CTE. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO.		
				Mano de obra.....	2,20
				Resto de obra y materiales.....	19,37
				TOTAL PARTIDA.....	21,57
0011	11SWW00051	m2	CERRAMIENTO METÁLICO CON PERFILES TUBULARES GALV. CERRAMIENTO METÁLICO REALIZADO CON PERFILES TUBULARES GALVANIZADOS DE 50 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, CERRAMIENTO DE VANOS CON MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN, POSTES SEPARADOS 3 M TIRANTES, GARRAS Y P.P. DE CIMENTACIÓN Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.		
				Mano de obra.....	8,71
				Resto de obra y materiales.....	7,00
				TOTAL PARTIDA.....	15,71
0012	17RRR00220	m3	RETIRADA DE RESIDUOS MIXTOS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 KM RETIRADA DE RESIDUOS MIXTOS EN OBRA DE NUEVA PLANTA A PLANTA DE VALORIZACIÓN SITUADA A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 15 KM, FORMADA POR: TRANSPORTE INTERIOR, CARGA, TRANSPORTE A PLANTA, DESCARGA Y CANON DE GESTIÓN. MEDIDO EL VOLUMEN ESPONJADO.		
				Maquinaria.....	12,15
				Resto de obra y materiales.....	17,13
				TOTAL PARTIDA.....	29,28
0013	A01003	m³	EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA TUBERÍAS, TERRENO COMPACTO EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJA PARA TUBERÍAS, CON RETROEXCAVADORA, EN TERRENO COMPACTO, MEDIDO SOBRE PERFIL.		
				Mano de obra.....	0,77
				Maquinaria.....	1,82
				TOTAL PARTIDA.....	2,59

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0014	A01019	m3	RELLENO, COMPACTADO MECÁNICO ZANJAS, RELLENO Y COMPACTADO CON MEDIOS MECÁNICOS DE ZANJAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LAS PROPIAS EXCAVACIONES SELECCIONADO MEDIANTE CAZO CRIBADOR.	
			Mano de obra.....	2,20
			Maquinaria.....	3,18
			TOTAL PARTIDA.....	5,38
0015	A03001	kg	PIEZA ESPECIAL CALDERERÍA CHAPA ACERO, Ø<= 250 MM PIEZA ESPECIAL DE CALDERERÍA DE CHAPA DE ACERO GRANALLADA, REVESTIDA INTERIORMENTE CON PINTURA EPOXI Y EXTERIORMENTE CON PINTURA EPOXI O SIMILAR, CON ESPESOR MÍNIMO DE 200 MICRAS, PARA DIÁMETRO MENOR O IGUAL A 250 MM, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA, EN TERRENOS DE ADECUADA CAPACIDAD PORTANTE, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN, TERRAPLÉN NI EXTENDIDO DE TIERRAS.	
			Mano de obra.....	1,81
			Maquinaria.....	0,20
			Resto de obra y materiales.....	2,96
			TOTAL PARTIDA.....	4,97
0016	A10004	ud	VÁLVULA COMPUERTA, Ø 200 MM, 1,6 MPA, INSTALADA VÁLVULA DE COMPUERTA DE DIÁMETRO 200 MM, PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 1,6 MPA, CON LENTEJA DE ASIENTO ELÁSTICO, CUERPO, TAPA Y COMPUERTA DE FUNDICIÓN DÚCTIL GGG-50, EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420 COMPRIMIDO EN FRÍO, REVESTIMIENTO DE PINTURA EPOXI CON ESPESOR MÍNIMO DE 150 MICRAS, COMPUERTA GUIADA VULCANIZADA CON CAUCHO EPDM Y CON TUERCA FIJA, CON JUNTAS TÓRICAS LUBRICADAS, TORNILLERÍA TRATADA CONTRA CORROSIÓN (CINCADA), EMBRIDADA, CON VOLANTE Y TORNILLERÍA INCLUIDOS, INSTALADA.	
			Mano de obra.....	34,58
			Resto de obra y materiales.....	184,00
			TOTAL PARTIDA.....	218,58
0017	A10046	ud	CARRETE DESMONTAJE FUNDICIÓN, Ø 200 MM, INSTALADO CARRETE DE DESMONTAJE DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON BRIDAS, DE 200 MM DE DIÁMETRO, 1,6 MPA, REVESTIMIENTO DE EPOXI-POLIÉSTER, CON TORNILLERÍA BICROMATADA, INSTALADO.	
			Mano de obra.....	70,07
			Maquinaria.....	14,65
			Resto de obra y materiales.....	144,00
			TOTAL PARTIDA.....	228,72
0018	A11006	ud	EMISOR DE PULSOS, INSTALADO EMISOR DE PULSOS TIPO REED PARA CONTADOR, INSTALADO.	
			Mano de obra.....	9,18
			Resto de obra y materiales.....	24,66
			TOTAL PARTIDA.....	33,84
0019	A11007	ud	VENTOSA TRIFUNCIONAL, Ø 50 MM, 1,6 MPA, INSTALADA VENTOSA TRIFUNCIONAL DE PASO TOTAL DIÁMETRO 50 MM, CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, FLOTADOR DE ACERO INOXIDABLE, REVESTIMIENTO DE PINTURA EPOXY, EMBRIDADA O RANURADA, PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 1,6 MPA, INCLUSO BOBINA Y VÁLVULA DE CORTE, COLOCADA.	
			Mano de obra.....	20,66
			Resto de obra y materiales.....	215,84
			TOTAL PARTIDA.....	236,50

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0020	ARQUETA01	u	ARQUETA VÁLVULAS ARQUETA ACCESIBLE PARA REDES DE RIEGO, CON MEDIDAS INTERIORES SEGÚN NECESIDADES DE ALOJAMIENTO DE VÁLVULAS Y/O CONTADORES. PREFABRICADA O FABRICADA IN SITU MEDIANTE FÁBRICA U HORMIGÓN ARMADO, PUERTA- TAPA SUPERIOR DE FUNDICIÓN PARA TRÁNSITO CON PASADOR ANTIROBO Y PESTAÑA DE SEGURIDAD O ACERO GALVANIZADO O LACADO CON PENDIENTES PARA EVACUACIÓN DE CONDESACIÓN CON BISAGRAS Y CANDADO. INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS Y EXTENDIDO DE LAS MISMAS, PATES, TORNILLERÍA Y SELLADO. TOTALMENTE INSTALADA.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	492,00
0021	BOMBAC2	ud	CONTADOR TIPO WOLTMANN, Ø 200 MM, INSTALADO CONTADOR TIPO WOLTMANN, Ø 200 MM, PARA MEDIDA DE AGUA DE RIEGO, CON CERTIFICADO EMEÑE Y CONDICIONES DE INSTALACIÓN U0/D0, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	419,33
0022	BOMBAC3	ud	VÁLVULA ANTIRRETORNO Ø 200 MM, INSTALADO VÁLVULA ANTIRRETORNO Ø 200 MM, INSTALADO	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	340,33
0023	COM002	ud	ROTURA Y REPOSICIÓN DE FIRMES ASFÁLTICOS ROTURA Y REPOSICIÓN DE FIRMES ASFÁLTICOS, SEGÚN NORMATIVA DE CARRETERAS, CONSISTENTE EN TUBO ALBERGUE DE TUBERÍA 1 M DE PROFUNDIDAD, RELLENO DE HORMIGÓN EN SECO, REPOSICIÓN MEDIANTE EXTENDIDO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN FRÍO HASTA UNA DENSIDAD DE 2,4 TN/M3 Y POSTERIOR COMPACTACIÓN EN CAPAS DE ESPESOR DE HASTA 8 CM, CON LA REALIZACIÓN PREVIA DE UN RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN ECR-1 A UNA DENSIDAD DE 1.5 KG/M2, INCLUIDO EL SELLADO FINAL CON ARENA.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	504,00
0024	CUADRO1B	ud	ARMARIO EXTERIOR CC ARMARIO EXTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA CONEXIONADO DE SERIES Y MODULOS FOTOVOLTAICOS, INCLUYENDO BANCADA DE SOLERA DE HORMIGÓN ARMADA DE 20CM DE ESPESOR PARA SU ASIENTO, INCLUIDO GUIAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO ESTABLECIDAS EN PROYECTO. TOTALMENTE INSTALADO	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	450,00
0025	CUADRO2	ud	ARMARIO PROTECCION Y MANDO ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO, INCLUIDO GUIAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	530,00
0026	CUADRO3	ud	ARMARIO DE INVERSOR-VARIADOR ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO PARA EL ALOJAMIENTO DEL INVERSOR Y VARIADOR (1 UDS), INCLUIDO GUIAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	912,95
0027	CUADRO4	ud	ARMARIO DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL) ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO PARA EL ALOJAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL), INCLUIDO GUIAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	712,95

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

IMPORTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		
0028	D45DA150	Ud	C. M. P. PARA 210A C.C. EXT UD. CUADRO PARA PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENCIONES EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA SEGÚN PROYECTO FORMADO PARA UN MÍNIMO DE 11 AGRUPACIONES COMPUESTA POR DOS FUSIBLES POR LÍNEA DE 20A CADA UNO, UN DESCARGADOR DE SOBRETENCIÓN, UNIPOLAR, PARA 40KA Y 1000V, Y 1 INTERRUPTOR DE CORTE GENERAL REGULADO A 210A INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO	Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....		1.651,10
0029	D45DA150C	Ud	C. M. P. PARA 260A C.C.EXT UD. CUADRO PARA PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENCIONES EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA SEGÚN PROYECTO FORMADO PARA 20 AGRUPACIONES COMPUESTA POR DOS FUSIBLES POR LÍNEA DE 20A CADA UNO, UN DESCARGADOR DE SOBRETENCIÓN, UNIPOLAR, PARA 40KA Y 1000V, Y 1 INTERRUPTOR DE CORTE GENERAL REGULADO A 260A INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....		2.190,00
0030	D45DA150D	Ud	C. M. P. PARA 150A C.C.EXT UD. CUADRO PARA PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENCIONES EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA SEGÚN PROYECTO FORMADO PARA 8 AGRUPACIONES COMPUESTA POR DOS FUSIBLES POR LÍNEA DE 20A CADA UNO, UN DESCARGADOR DE SOBRETENCIÓN, UNIPOLAR, PARA 40KA Y 1000V, Y 1 INTERRUPTOR DE CORTE GENERAL REGULADO A 150A INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....		879,00
0031	D45DB190A	Ud	C. M. P. PARA 210A UD. CUADRO PARA MANDO Y PROTECCIÓN, SEGÚN PROYECTO, EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA FORMADO POR 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CONTINUO REGULADO 210A, EMBARRADO PARA CONTADOR EN CONTINUA, Y OTRO PARA TRIFÁSICO, MAGNETOTÉRMICO/FUSIBLE DE CONTINUO DE 210A GENERAL Y 1 PROTECCIONES DE CORTE DE 200A PARA LINEA DEL INVERSOR, Y DIFERENCIAL TRIF 30MS DE 200A PARA LA LINEA. EMBARRADO PARA ELEMENTO DE ALIMENTACIÓN DEL BUS DE CONTROL. INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO, CONEXIONADO A RED EXISTENTE Y FUNCIONANDO.	Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....		1.801,40
0032	D45DB190C	Ud	C. M. P. PARA 260A UD. CUADRO PARA MANDO Y PROTECCIÓN, SEGÚN PROYECTO, EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA FORMADO POR 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CONTINUO REGULADO 260A, EMBARRADO PARA CONTADOR EN CONTINUA, Y OTRO PARA TRIFÁSICO, MAGNETOTÉRMICO/FUSIBLE DE CONTINUO DE 260A GENERAL Y 1 PROTECCIONES DE CORTE DE 250A PARA LINEA DEL INVERSOR, Y DIFERENCIAL TRIF 30MS DE 250A PARA LA LINEA. EMBARRADO PARA ELEMENTO DE ALIMENTACIÓN DEL BUS DE CONTROL. INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, CONEXIONADO A RED EXISTENTE, PROBADO Y FUNCIONANDO.	Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....		2.386,05
0033	D45DB190D	Ud	C. M. P. PARA 150A UD. CUADRO PARA MANDO Y PROTECCIÓN, SEGÚN PROYECTO, EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA FORMADO POR 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CONTINUO REGULADO A 150A, EMBARRADO PARA CONTADOR EN CONTINUA, Y OTRO PARA TRIFÁSICO, MAGNETOTÉRMICO/FUSIBLE DE CONTINUO DE 150A GENERAL Y 1 PROTECCIONES DE CORTE REGULADO DE 150A-140A PARA LINEA DEL INVERSOR, Y DIFERENCIAL TRIF 30MS DE 160A PARA LA LINEA. EMBARRADO PARA ELEMENTO DE ALIMENTACIÓN DEL BUS DE CONTROL. INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, CONEXIONADO A RED EXISTENTE, PROBADO Y FUNCIONANDO.	Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....		1.020,00

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0034	D45FA100	Ud	EQUIPO DE MEDIDA PRODUCCIÓN ENERGÍA CC UD. EQUIPO DE MEDIDA ENERGÍA MONOFÁSICO EN CORRIENTE CONTINUA, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN PROYECTO, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				266,53
0035	D45FB100	Ud	EQUIPO DE MEDIDA CONSUMO ENERGÍA TRIFÁSICO UD. EQUIPO DE MEDIDA ENERGÍA TRIFÁSICO (PARA 6 ACOMETIDAS), CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN PROYECTO, INCLUSO ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				550,61
0036	D45GA100	Ud	BUS DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN UD. BUS DE SISTEMA PARA CONTROL Y MONITORIZACIÓN REMOTA DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA LINEA MOVIL O MODEM GSM, CON MEDIDA Y REGISTRO DE TEMPERATURAS AMBIENTE, IRRADIACIÓN SOLAR, SENSORES Y ACCIONAMIENTO DE BOMBEO Y CAUDALIMIENTO Y CONMUTACIÓN DE ARRANQUE CON RED EXISTENTE, INCLUSO SISTEMA DE ALIMENTACIÓN CONSISTENTE EN REGULADOR-INVERSOR, Y ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA MEDIANTE BATERIA, FILTRO DE ALIMENTACIÓN POR FV TIPO EMC, INCLUIDO SOFTWARE ESPECIALIZADO DE GESTIÓN ENTRE DISPOSITIVOS Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN MEDIANTE SISTEMA SCADA EN REMOTO, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				3.301,48
0037	E01001A	ML	SOPORTE PANEL SOLAR PARA SEGUIDOR BIFILA E-O ML DE SOPORTE PARA PANEL SOLAR QUE PERMITA INSTALACIÓN DE GUIADOR E-O DE HASTA 60MÓDULOS Y 10 SOPORTES VERTICALES INTERMEDIOS, INCLUYE PERFIL TUBULAR EN ACERO GALVANIZADO DE SECCIÓN MÍNIMA 180X180X4, SOPORTES DE PANELES DE LONGITUD TIPO OMEGA, EN ACERO GALVANIZADO QUE PERMITA EL ANCLAJE DE LOS PANELES SOLARES INDICADOS EN PROYECTO, ASÍ COMO PEQUEÑO MATERIAL Y TORNILLERÍA DE ANCLAJE AL MISMO, SOPORTES DE PERFIL LAMINADO GALVANIZADO TIPO IPE 200, DISTRIBUIDOS EN LONGITUDES ENTRE 8 Y 12M QUE PERMITAN EL ANCLADO DEL SOPORTE AL TERRENO MEDIANTE EQUIPO DE INCA, PENETRACIÓN MÍNIMA 1 A 1,5M ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO EN FASE DE OBRA, ROTULAS DE GIRO INTERMEDIO APOYADOS SOBRE LOS SOPORTES INTERMEDIOS QUE PERMITAN EL GIRO Y ROTACIÓN CORRESPONDIENTE DEL SOPORTE LONGITUDINAL DEL GUIADOR, CON MARGEN PARA HASTA UN 4% SOBRE LA INCLINACIÓN DEL TERRENO ENTRE SOPORTE Y SOPORTE VERTICAL, TOTALMENTE MONTADO, INSTALADO Y FUNCIONANDO.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				96,00
0038	E02069	ud	ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,80X0,80X0,80 M, INSTALADA ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE DIMENSIONES EXTERIORES 0,80X0,80X0,80 M CON TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO, SOBRE ENCAchado DE PIEDRA, SOLERA DE HORMIGÓN PERFORADA PARA DRENAJE. TOTALMENTE TERMINADA.	
Mano de obra.....				23,01
Maquinaria.....				8,88
Resto de obra y materiales.....				144,05
TOTAL PARTIDA.....				175,93
0039	E02090	m	LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X95 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE ALUMINIO UNE 21123 (RV 0,6/1 KV) 1X95 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	
Mano de obra.....				2,29
Resto de obra y materiales.....				1,90
TOTAL PARTIDA.....				4,19

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0040	E02091	m	LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X120 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE ALUMINIO UNE 21123 (RV 0,6/1 KV) 1X120 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	
			Mano de obra.....	2,76
			Resto de obra y materiales.....	2,00
			TOTAL PARTIDA.....	4,76
0041	E02094	m	LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X240 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE ALUMINIO UNE 21123 (RV 0,6/1 KV) 1X240 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	
			Mano de obra.....	3,73
			Resto de obra y materiales.....	5,94
			TOTAL PARTIDA.....	9,67
0042	E02100	m	LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X16 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE UNE 21123 (RV-F 0,6/1 KV) 1X16 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	
			Mano de obra.....	1,00
			Resto de obra y materiales.....	1,59
			TOTAL PARTIDA.....	2,59
0043	E02101	m	LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X25 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE UNE 21123 (RV-F 0,6/1 KV) 1X25 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	
			Mano de obra.....	1,18
			Resto de obra y materiales.....	2,61
			TOTAL PARTIDA.....	3,79
0044	E02218	ud	TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA DE ACERO COBRIZADO 2 M DE LONGITUD Y 14,3 MM DE DIÁMETRO, 20 M CABLE DE COBRE DE 35 MM², UNIDO MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA.	
			Mano de obra.....	46,78
			Resto de obra y materiales.....	64,55
			TOTAL PARTIDA.....	111,33
0045	E02222	m	TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 63 MM ENTERRADO (NORMAL), CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 63 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N, RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24, INCLUYENDO P/P DE GUÍA INTERIOR PARA EL PASO DE CABLES, MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, TOTALMENTE INSTALADO.	
			Mano de obra.....	1,19
			Resto de obra y materiales.....	0,34
			TOTAL PARTIDA.....	1,53
0046	E02224	m	TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 90 MM CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 90 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, INCLUIDO SUMINISTRO DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN ELÉCTRICA CONFORME A LA NORMATIVA UNE 1-115-85 TOTALMENTE INSTALADO	
			Mano de obra.....	1,60
			Resto de obra y materiales.....	0,68
			TOTAL PARTIDA.....	2,28

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

IMPORTE

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		
0047	E02227	m	TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 160 MM CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 160 MM DE DIÁMETRO NOMINAL(EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, INCLUIDO SUMINISTRO DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN ELÉCTRICA CONFORME A LA NORMATIVA UNE 1-115-85 TOTALMENTE INSTALADO	Mano de obra.....	1,67
				Resto de obra y materiales.....	1,80
				TOTAL PARTIDA.....	3,47
0048	E02228	m	TUBO RÍGIDO DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 250 MM ENTERRADO (NORMAL), I CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO RÍGIDO, SUMINISTRADO EN BARRA, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 250 MM DE DIÁMETRO NOMINAL(EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, TOTALMENTE INSTALADO	Mano de obra.....	2,11
				Resto de obra y materiales.....	5,70
				TOTAL PARTIDA.....	7,81
0049	E04007B	UD	MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO DE 660 WP SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO POTENCIA MÍNIMA (WP) 660 W, TENSIÓN A MÁXIMA POTENCIA COMPRENDIDA EN EL RANGO (VMP) 38,2 V, INTENSIDAD A MÁXIMA POTENCIA COMPRENDIDA EN EL RANGO (IMP) 17,28 - A, INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO COMPRENDIDA EN EL RANGO (ISC) 18,30A, TENSIÓN EN CIRCUITO ABIERTO COMPRENDIDA EN EL RANGO (VOC) 45,4V, TAMAÑO 2384X1303X35MM, INCLUSO CONECTORES PARA CABLEADO Y PEQUEÑO MATERIAL EN CASO DE SER NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, Y MONTAJE EN LA ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA, CONECTADA Y FUNCIONANDO.	Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA.....	232,00
0050	E01002A	UD	EQUIPO MOTOR DE SEGUIDOR BIFILA UD EQUIPO MOTOR DE SEGUIDOR BIFILA COMPUESTO POR MOTOR TIPO SEGUIDOR DE UN EJE HORIZONTAL (HSAT). DESCENTRALIZADO. DUAL-ROW, CON ACTUADOR ELECTROMECAÁNICO ROTATIVO ALIMENTACIÓN CONJUNTO DE ACCIONAMIENTO LIFE P04 BATERÍA CON UN CONSUMO ELÉCTRICO CONJUNTO DE ACCIONAMIENTO < 0.45KWH/DAY POTENCIA MOTOR 100W / 24VDC SELF-POWERED, INCLUIDO PANEL SOLAR DE SUMINISTRO FV ASÍ COMO REGULADOR CARGADOR Y LIFE P04 BATERÍA, MÓDULO DE CONTROL, CON LAS SIGUIENTES EXPECIFICACIONES MECÁNICAS: RADIO DE GIRO 110° (+/-55°) V MAX. VIENTO (EN POSICIÓN HORIZONTAL) 140KM ESTRUCTURA ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE S235, S275, S355, S350GD ZM310 O EQUIVALENTE NORMATIVA GROUNDING BONDING UL2703/DISEÑO ESTRUCTURAL ASCE7-10 O EUROCÓDIGO, TOPOGRAFÍA: 15% N-S / 10% E-O EN EL MISMO SEGUIDOR SIN LÍMITES E-O EN SEGUIDORES DIFERENTES. SISTEMA DE CONTRO NREL SOLPOS ALGORITMO ASTRONÓMICO CON PLC (EXACTITUD ±0.01°) GESTIÓN DE SOMBRAS ALGORITMO BACKTRACKING PERSONALIZADO GESTIÓN DE VIENTO GESTIÓN DE ABANDERAMIENTO PERSONALIZABLE ESTÁNDAR DE COMUNICACIONES MODBUS RS485 OR MODBUS WIRELESS, INCLUIDO EQUIPO DE COMUNICACIÓN Y TELECONTROL, INCLUYE BIELA DOBLE PARA GUIADO DE SEGUNDA FILA CON UNA SEPARACIÓN ENTRE 6 Y 8M, TOTALMENTE INSTALADO, CONFIGURADO Y FUNCIONANDO.	Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA.....	997,31
0051	ESTSEG	Ud	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN ANEJO CORRESPONDIENTE	Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA.....	5.931,25

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0052	FOTO01001	ud	INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 100 KW INVERSOR TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POTENCIA MÁXIMA DE ENTRADA 100 KW, VOLTAJE DE ENTRADA MÁXIMO 1000 VCC, POTENCIA NOMINAL DE SALIDA 100 KW, EFICIENCIA MÁXIMA 98%, RANGO DE VOLTAJE DE ENTRADA DE 300 A 950 VCC, INCLUYENDO FILTROS EMC DE PARTE DE LA CC, Y FILTRO DV/DT DE LA PARTE DE LA CA, CON CARCASA DE ALUMINIO PARA SU INSTALACIÓN EN INTERIOR O EXTERIOR, INCLUIDO CONTADOR PARA LA PARTE DECA, CONMUTADOR DE CONTROL PARA CONMUTAR GENERADOR FOTOVOLTAICO, CON CORRIENTE DE LA RED, INTERRUPTOR DE CORRIENTE CONTINUA, PANTALLA GRÁFICA LCD, PUERTOS RS-485, ETHERNET Y GSM O RADIOFRECUENCIA, REGULADOR DIGITAL DE CORRIENTE SINUSOIDAL, PREPARADO PARA INSTALACIÓN EN CARRIL.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	6.516,71
0053	FOTO01001B	ud	INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 80 KW INVERSOR TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POTENCIA MÁXIMA DE ENTRADA 80 KW, VOLTAJE DE ENTRADA MÁXIMO 1000 VCC, POTENCIA NOMINAL DE SALIDA 80 KW, EFICIENCIA MÁXIMA 98%, RANGO DE VOLTAJE DE ENTRADA DE 300 A 950 VCC, INCLUYENDO FILTROS EMC DE PARTE DE LA CC, Y FILTRO DV/DT DE LA PARTE DE LA CA, CON CARCASA DE ALUMINIO PARA SU INSTALACIÓN EN INTERIOR O EXTERIOR, INCLUIDO CONTADOR PARA LA PARTE DECA, CONMUTADOR DE CONTROL PARA CONMUTAR GENERADOR FOTOVOLTAICO, CON CORRIENTE DE LA RED, INTERRUPTOR DE CORRIENTE CONTINUA, PANTALLA GRÁFICA LCD, PUERTOS RS-485, ETHERNET Y GSM O RADIOFRECUENCIA, REGULADOR DIGITAL DE CORRIENTE SINUSOIDAL, PREPARADO PARA INSTALACIÓN EN CARRIL.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	4.816,71
0054	FOTO01001C	ud	INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 150 KW INVERSOR TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POTENCIA MÁXIMA DE ENTRADA 150 KW, VOLTAJE DE ENTRADA MÁXIMO 1000 VCC, POTENCIA NOMINAL DE SALIDA 150 KW, EFICIENCIA MÁXIMA 98%, RANGO DE VOLTAJE DE ENTRADA DE 300 A 950 VCC, INCLUYENDO FILTROS EMC DE PARTE DE LA CC, Y FILTRO DV/DT DE LA PARTE DE LA CA, CON CARCASA DE ALUMINIO PARA SU INSTALACIÓN EN INTERIOR O EXTERIOR, INCLUIDO CONTADOR PARA LA PARTE DECA, CONMUTADOR DE CONTROL PARA CONMUTAR GENERADOR FOTOVOLTAICO, CON CORRIENTE DE LA RED, INTERRUPTOR DE CORRIENTE CONTINUA, PANTALLA GRÁFICA LCD, PUERTOS RS-485, ETHERNET Y GSM O RADIOFRECUENCIA, REGULADOR DIGITAL DE CORRIENTE SINUSOIDAL, PREPARADO PARA INSTALACIÓN EN CARRIL.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	7.816,71
0055	FOTO01001D	ud	INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 90 KW INVERSOR TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POTENCIA MÁXIMA DE ENTRADA 90 KW, VOLTAJE DE ENTRADA MÁXIMO 1000 VCC, POTENCIA NOMINAL DE SALIDA 90KW, EFICIENCIA MÁXIMA 98%, RANGO DE VOLTAJE DE ENTRADA DE 300 A 950 VCC, INCLUYENDO FILTROS EMC DE PARTE DE LA CC, Y FILTRO DV/DT DE LA PARTE DE LA CA, CON CARCASA DE ALUMINIO PARA SU INSTALACIÓN EN INTERIOR O EXTERIOR, INCLUIDO CONTADOR PARA LA PARTE DECA, CONMUTADOR DE CONTROL PARA CONMUTAR GENERADOR FOTOVOLTAICO, CON CORRIENTE DE LA RED, INTERRUPTOR DE CORRIENTE CONTINUA, PANTALLA GRÁFICA LCD, PUERTOS RS-485, ETHERNET Y GSM O RADIOFRECUENCIA, REGULADOR DIGITAL DE CORRIENTE SINUSOIDAL, PREPARADO PARA INSTALACIÓN EN CARRIL.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	5.016,71
0056	FOTO01002	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 15KW UD VARIADOR DE FRECUENCIA PARA MOTOR TRIFASICO DE BOMBA HIDRAULICA, CON UNA POTENCIA MÍNIMA DE CONTROL DE 15KW O COMERCIAL MÁS CERCANA, INCLUIDO FILTRO DT/VT A SALIDA PARA MOTOR, CONEXIONES AL BUS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, P/P DE PEQUEÑO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADO, CALIBRADO, Y FUNCIONANDO.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	716,73

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0057	FOTO01002B	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 45KW UD VARIADOR DE FRECUENCIA PARA MOTOR TRIFASICO DE BOMBA HIDRAULICA, CON UNA POTENCIA MÍNIMA DE CONTROL DE 45KW O COMERCIAL MÁS CERCANA, INCLUIDO INCLUIDO FILTRO DT/VT A SALIDA PARA MOTOR, CONEXIONES AL BUS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, P/P DE PEQUEÑO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADO, CALIBRADO, Y FUNCIONANDO	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	1.116,71
0058	FOTO01002C	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 80KW UD VARIADOR DE FRECUENCIA PARA MOTOR TRIFASICO DE BOMBA HIDRAULICA, CON UNA POTENCIA MÍNIMA DE CONTROL DE 80KW O COMERCIAL MÁS CERCANA, INCLUIDO INCLUIDO FILTRO DT/VT A SALIDA PARA MOTOR, CONEXIONES AL BUS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, P/P DE PEQUEÑO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADO, CALIBRADO, Y FUNCIONANDO	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	2.516,71
0059	FOTO01002D	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 90KW UD VARIADOR DE FRECUENCIA PARA MOTOR TRIFASICO DE BOMBA HIDRAULICA, CON UNA POTENCIA MÍNIMA DE CONTROL DE 90KW O COMERCIAL MÁS CERCANA, INCLUIDO INCLUIDO FILTRO DT/VT A SALIDA PARA MOTOR, CONEXIONES AL BUS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, P/P DE PEQUEÑO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADO, CALIBRADO, Y FUNCIONANDO	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	4.516,71
0060	I04008	m³	DESBROCE Y LIMPIEZA ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, D<= 20 M DESBROCE Y DESPEJE DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA, CON UN ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, INCLUIDAS LAS EXCAVACIONES Y EL TRANSPORTE DE LA CAPA VEGETAL HASTA FUERA DEL ÁREA DE OCUPACIÓN DE LA OBRA, A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE DE 20 M.	
			Maquinaria.....	0,81
			TOTAL PARTIDA.....	0,81
0061	I04010	m²	PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O RASANTE PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O DE LA RASANTE DEL CAMINO.	
			Mano de obra.....	0,02
			Maquinaria.....	0,07
			TOTAL PARTIDA.....	0,09
0062	I06015	m³	CONSTRUCCIÓN CAPA GRANULAR, MATERIAL 25 MM, 98% PM, E<= 20 CM, D CONSTRUCCIÓN DE CAPA GRANULAR DE ESPESOR MENOR O IGUAL A 20 CM, CON MATERIAL SELECCIONADO DE 25 MM, INCLUYENDO MEZCLA, EXTENDIDO, PERFILADO, RIEGO A HUMEDAD ÓPTIMA Y COMPACTACIÓN DE LAS CAPAS HASTA UNA DENSIDAD DEL 98% DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO, SIN INCLUIR EL COSTE DE LA OBTENCIÓN, CLASIFICACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DEL MATERIAL, CON DISTANCIA MÁXIMA DEL AGUA DE 3 KM	
			Maquinaria.....	2,99
			TOTAL PARTIDA.....	2,99
0063	I06021	m³	ZAHORRA 0/20 OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO ZAHORRA CON ÁRIDO DE TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE 20 MM OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO. (NO INCLUYE REMOCIÓN TERRENO TRÁNSITO Y ROCA, NI CANON DE EXTRACCIÓN). VOLUMEN DEL TERRENO SUELTO MEDIDO SOBRE CAMIÓN O EN MONTÓN.	
			Mano de obra.....	0,10
			Maquinaria.....	2,59
			TOTAL PARTIDA.....	2,69

CUADRO DE PRECIOS 2

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0064	P11024	m	TUBO A.L.SOL.HE. O LONG. Ø 219 MM, ESPESOR 8 MM (P.O.) TUBO DE CHAPA DE ACERO LISA S 275 (UNE EN 10025) O SIMILAR DE 219 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 8 MM DE ESPESOR CON SOLDADURA HELICOIDAL O LONGITUDINAL, A PIE DE OBRA.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				119,96
0065	Q01013	ud	GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL. UNE 103500:1994.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				45,00
0066	Q01014	ud	GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO. UNE 103501:1994.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				62,38
0067	Q01024	ud	HORMIGONES Y MORTEROS. ENSAYO COMPRESIÓN REFRENTADO Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE UNA PROBETA CILÍNDRICA DE HORMIGÓN. UNE-EN 12390-3:2003.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				13,77
0068	Q01061	ud	GEOTECNIA. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (DPDH) GEOTECNIA. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA. UNE-EN ISO 22476-2:2008/A 1:2014.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				577,25
0069	ZZ11	ud	REGULADOR MEDIDOR DE CONTROL DINAMICO DE INYECCIÓN (ANTIVERTIDO) REGULADOR-CONTADOR DINÁMICO DE CONTROL DE INYECCIÓN (SISTEMA ANTIVERTIDO) DE POTENCIA PARA EL AUTOCONSUMO CON CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIO UNE 217001-IN Y RD244/2019. PERMITE REGULAR LA POTENCIA OBTENIDA MEDIANTE FUENTES RENOVABLES UTILIZANDO LA POTENCIA REAL Y APORTAR GARANTÍAS LÓGICA PARA DECIDIR LA POTENCIA DEBE CONSUMIR DE LA RED. EL OBJETIVO ES LIMITAR EL CONSUMO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA DE LA MANERA MÁS EFICIENTE. POSEE CONTROLES INDEPENDIENTES PARA CADA FASE, TOTALMENTE COMPATIBLE CON LOS INVERSORES PROYECTADOS, CON CONTADOR DE ENERGÍA A INSTALAR EN EL PUNTO DE ENTREGA DE ENERGÍA. INCLUYE TRANSFORMADORES DE MEDIDA PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.TOTALMENTE INSTALADO, INCLUYE INSTALACIÓN DE LAS COMUNICACIONES CON EL ELEMENTO REGULADOR DE ENERGÍA ASÍ COMO DE CABLEADO NECESARIO Y CUALQUIER MATERIAL NECESARIO PARA SU INSTALACIÓN EN EL CGBT, PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA INCLUYENDO CONSULTORIA TÉCNICA, INSTALACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				1.734,73

2. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 1. FV Heredad									
SUBCAPÍTULO 1.01 Equipos de generación de energía.									
01.01.01	UD MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO DE 660 WP								
	heredad	198					198,00		
	alimentacion de bus de control	2					2,00		
									200,00
01.01.02	ML SOPORTE PANEL SOLAR PARA SEGUIDOR BIFILA E-O								
	Heredad	3	74,43				223,29		
		1	50,00				50,00		
									273,29
01.01.03	UD EQUIPO MOTOR DE SEGUIDOR BIFILA								
	heredad	2					2,00		
									2,00
01.01.04	m³ DESBROCE Y LIMPIEZA ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, D<= 20 M								
	HEREDAD								
	superficie vallada	13.488,0000			0,2000		697,6000		
									697,60
01.01.05	m² PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O RASANTE								
	HEREDAD	13.488,0000					3.488,0000		
									3.488,00
01.01.06	m³ CONSTRUCCIÓN CAPA GRANULAR, MATERIAL 25 MM, 98% PM, E<= 20 CM, D								
	HEREDAD	1	643,0000		0,1500		96,4500		
									96,45
01.01.07	m³ ZAHORRA 0/20 OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO								
	HEREDAD	1	643,0000		0,1500		96,4500		
									96,45
01.01.08	m3 TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 KM CARGA M. MECÁNICOS								
	HEREDAD								
	superficie vallada	1	3.488,00		0,20		697,60		
									697,60
01.01.09	m2 CERRAMIENTO METÁLICO CON PERFILES TUBULARES GALV.								
	heredad	1	254,00		2,00		508,00		
									508,00
01.01.10	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (> 3 M2)								
	heredad	1	4,00		2,00		8,00		
									8,00
SUBCAPÍTULO 1.02 Reguladores, inversores y conmutadores.									
01.02.01	ud ARMARIO DE INVERSOR-VARIADOR								
	heredad	1					1,00		
									1,00
01.02.02	ud INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 100 KW								
	inversor HEREDAD	1					1,00		
									1,00
SUBCAPÍTULO 1.03 Sistemas de control.									
01.03.01	ud ARMARIO DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL)								
	heredad	1					1,00		
									1,00
01.03.02	Ud BUS DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN								
	heredad	1					1,00		
									1,00
SUBCAPÍTULO 1.04 Instalación eléctrica.									
01.04.01	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 63 MM ENTERRADO (NORMAL),								
	heredad	1	73,00				73,00		
									73,00
01.04.02	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 90 MM								
	heredad	1	83,00				83,00		

MEDICIONES

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
							83,00		
01.04.03	m TUBO RÍGIDO DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 250 MM ENTERRADO (NORMAL), I								
	heredad	1	324,00				324,00		
							324,00		
01.04.04	m ³ EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA TUBERÍAS, TERRENO COMPACTO								
	tubo 63	73		0,25	0,50		9,13		
	tubo 90	83		0,30	0,70		17,43		
	tubo 250	324		0,40	0,80		103,68		
							130,24		
01.04.05	m ³ RELLENO, COMPACTADO MECÁNICO ZANJAS,								
		130,24					130,24		
							130,24		
01.04.06	ud ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,80X0,80X0,80 M, INSTALADA								
	heredad	10					10,00		
							10,00		
01.04.07	ud TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA								
	heredad	5					5,00		
							5,00		
01.04.08	m LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X16 MM ² , EN TUBO INSTALADO								
	heredad	6	41,00				246,00		
							246,00		
01.04.09	m LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X25 MM ² , EN TUBO INSTALADO								
	heredad	8	92,00				736,00		
		8	66,00				528,00		
							1.264,00		
01.04.10	m LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X240 MM ² , EN TUBO INSTALADO								
	heredad	6	324,00				1.944,00		
							1.944,00		
01.04.11	ud ARMARIO EXTERIOR CC								
	heredad	1					1,00		
							1,00		
01.04.12	Ud C. M. P. PARA 210A C.C. EXT								
	HEREDAD	1					1,00		
							1,00		
01.04.13	ud ARMARIO PROTECCION Y MANDO								
	heredad	1					1,00		
							1,00		
01.04.14	Ud C. M. P. PARA 210A								
	heredad	1					1,00		
							1,00		

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 1.05 Instrumentos de medición de la producción energética y de consu									
01.05.01	Ud EQUIPO DE MEDIDA PRODUCCIÓN ENERGÍA CC	1					1,00		
								1,00	
01.05.02	Ud EQUIPO DE MEDIDA CONSUMO ENERGÍA TRIFÁSICO	1					1,00		
								1,00	
01.05.03	ud REGULADOR MEDIDOR DE CONTROL DINAMICO DE INYECCIÓN (ANTIVERTIDO)	1					1,00		
								1,00	

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 2. FV Carrizal									
SUBCAPÍTULO 2.01 Equipos de generación de energía.									
02.01.01	UD MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO DE 660 WP								
	carrizal	144					144,00		
	alimentacion de bus de control	2					2,00		
									146,00
02.01.02	m³ DESBROCE Y LIMPIEZA ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, D<= 20 M								
	CARRIZAL								
	superficie vallada y accesos	13.470,0000		0,2000			694,0000		
									694,00
02.01.03	m3 EXC. DESMONTE TIERRAS CONSIST. MEDIA, TRANSP. A TERRAPLÉN								
	carrizal	1	1.430,00				1.430,00		
	roca	-1	147,00				-147,00		
									1.283,00
02.01.04	m3 EXC. DESMONTE ROCA BLANDA								
	carrizal	1	147,00				147,00		
									147,00
02.01.05	m3 TERRAPLÉN CON TIERRAS EN TONGADAS DE 20 CM								
	carrizal	1	1.303,00				1.303,00		
									1.303,00
02.01.06	m² PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O RASANTE								
	CARRIZAL	13.470,0000					3.470,0000		
									3.470,00
02.01.07	m³ CONSTRUCCIÓN CAPA GRANULAR, MATERIAL 25 MM, 98% PM, E<= 20 CM, D								
	CARRIZAL	11.181,0000		0,1500			177,1500		
									177,15
02.01.08	m³ ZAHORRA 0/20 OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO								
	CARRIZAL	11.181,0000		0,1500			177,1500		
									177,15
02.01.09	m3 TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 KM CARGA M. MECÁNICOS								
	DESBROCE	694					694,00		
	Excavación	1283					1.283,00		
	relleno	-1303					-1.303,00		
	rocas	147					147,00		
									821,00
02.01.10	kg PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR								
	CARRIZAL								
	LARGEROS C.100.2	295	4,00				1.180,00		
	HIPOTENUSAS Y	260,9	4,00				1.043,60		
	DIAGONALES C.120.2								
	POSTES C.100.3	179,04	4,00				716,16		
	ANCLAJE	20	4,00				372,80		
									3.312,56
02.01.11	m3 HORM. ARM. HA-25/P/40/IIA B400S EN ZAPATAS Y ENCEPADOS V/MAN.								
	CARRIZAL	40	4,00	0,70	0,70		78,40		
									78,40
02.01.12	m3 EXC. POZOS TIERRA C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MAX. 4 M								
		78,4					78,40		
		11,2					11,20		
									89,60

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.13	m3 HORMIGÓN EN MASA HM -20/P/40/I EN CIMIENTOS								
	CARRIZAL	40	4,00	0,70	0,10	11,20			
									11,20
02.01.14	m2 CERRAMIENTO METÁLICO CON PERFILES TUBULARES GALV.								
	carrizal	1	155,00		2,00	310,00			
									310,00
02.01.15	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (> 3 M2)								
	carrizal	1	4,00		2,00	8,00			
									8,00
SUBCAPÍTULO 2.02 Reguladores, inversores y conmutadores.									
02.02.01	ud ARMARIO DE INVERSOR-VARIADOR								
	carrizal	1				1,00			
									1,00
02.02.02	ud INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 80 KW								
	inversor carrizal	1				1,00			
									1,00
SUBCAPÍTULO 2.03 Sistemas de control.									
02.03.01	ud ARMARIO DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL)								
	carrizal	1				1,00			
									1,00
02.03.02	Ud BUS DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN								
	carrizal	1				1,00			
									1,00
SUBCAPÍTULO 2.04 Instalación eléctrica.									
02.04.01	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 90 MM								
	carrizal	1	40,00			40,00			
									40,00
02.04.02	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 160 MM								
	carrizal	1	234,00			234,00			
									234,00
02.04.03	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA TUBERÍAS, TERRENO COMPACTO								
	tubo 90	40		0,30	0,70	8,40			
	tubo 160	234		0,30	0,80	56,16			
									64,56
02.04.04	m3 RELLENO, COMPACTADO MECÁNICO ZANJAS,								
		64,56				64,56			
									64,56
02.04.05	ud ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,80X0,80X0,80 M, INSTALADA								
	carrizal	8				8,00			
									8,00
02.04.06	ud TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA								
	carrizal	5				5,00			
									5,00
02.04.07	m LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X16 MM², EN TUBO INSTALADO								
	carrizal	8	45,00			360,00			
		8	36,00			288,00			
									648,00
02.04.08	m LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X120 MM², EN TUBO INSTALADO								
	carrizal	6	234,00			1.404,00			
									1.404,00

MEDICIONES

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.04.09	ud ARMARIO EXTERIOR CC carrizal	1				1,00			
							1,00		
02.04.10	Ud C. M. P. PARA 150A C.C.EXT carrizal	1				1,00			
							1,00		
02.04.11	ud ARMARIO PROTECCION Y MANDO carrizal	1				1,00			
							1,00		
02.04.12	Ud C. M. P. PARA 150A carrizal	1				1,00			
							1,00		
SUBCAPÍTULO 2.05 Instrumentos de medición de la producción energética y de consu									
02.05.01	Ud EQUIPO DE MEDIDA PRODUCCIÓN ENERGÍA CC	1				1,00			
							1,00		
02.05.02	Ud EQUIPO DE MEDIDA CONSUMO ENERGÍA TRIFÁSICO	1				1,00			
							1,00		
02.05.03	ud REGULADOR MEDIDOR DE CONTROL DINAMICO DE INYECCIÓN (ANTIVERTIDO)	1				1,00			
							1,00		
SUBCAPÍTULO 2.06 Equipos de bombeo.									
APARTADO 2.06.01 Motores.									
02.06.01.01	Ud GRUPO MOTOBOMBA SUMERGIBLE DE TURBINA VERTICAL 68KW						1,00		
02.06.01.02	m TUBO A.L.SOL.HE. O LONG. Ø 219 MM, ESPESOR 8 MM (P.O.)	1	13,00			13,00			
							13,00		
02.06.01.03	ud VENTOSA TRIFUNCIONAL, Ø 50 MM, 1,6 MPA, INSTALADA	1				1,00			
							1,00		
02.06.01.04	ud EMISOR DE PULSOS, INSTALADO	1				1,00			
							1,00		
02.06.01.05	ud CONTADOR TIPO WOLTMANN, Ø 200 MM, INSTALADO						1,00		
02.06.01.06	ud CARRETE DESMONTAJE FUNDICIÓN, Ø 200 MM, INSTALADO	2				2,00			
							2,00		
02.06.01.07	ud VÁLVULA ANTIRRETORNO Ø 200 MM, INSTALADO						1,00		
02.06.01.08	ud VÁLVULA COMPUERTA, Ø 200 MM, 1,6 MPA, INSTALADA						1,00		
02.06.01.09	kg PIEZA ESPECIAL CALDERERÍA CHAPA ACERO, Ø<= 250 MM	1	250,00			250,00			
							250,00		

MEDICIONES

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.06.01.10 u	ARQUETA VÁLVULAS								
							1,00		
APARTADO 2.06.02 Otras instalaciones de los equipos de bombeo.									
02.06.02.01 ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 80KW								
	carrizal	1					1,00		
								1,00	

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 3. FV Balsa 1									
SUBCAPÍTULO 3.01 Equipos de generación de energía.									
03.01.01	UD MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO DE 660 WP								
	balsa1	252					252,00		
	alimentacion de bus de control	2					2,00		
									254,00
03.01.02	m³ DESBROCE Y LIMPIEZA ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, D<= 20 M								
	BALSA 1								
	superficie vallada	15.434,0000		0,2000			1.086,8000		
									1.086,80
03.01.03	m3 EXC. DESMONTE TIERRAS CONSIST. MEDIA, TRANSP. A TERRAPLÉN								
	balsa 1	1	2.498,14				2.498,14		
	roca	-1	248,00				-248,00		
									2.250,14
03.01.04	m3 EXC. DESMONTE ROCA BLANDA								
	balsa 1	1	248,00				248,00		
									248,00
03.01.05	m3 TERRAPLÉN CON TIERRAS EN TONGADAS DE 20 CM								
	balsa 1	1	2.487,54				2.487,54		
									2.487,54
03.01.06	m² PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O RASANTE								
	BALSA 1	15.434,0000					5.434,0000		
									5.434,00
03.01.07	m³ CONSTRUCCIÓN CAPA GRANULAR, MATERIAL 25 MM, 98% PM, E<= 20 CM, D								
	BALSA 1	1	732,0000		0,1500		109,8000		
									109,80
03.01.08	m³ ZAHORRA 0/20 OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO								
	BALSA 1	1	732,0000		0,1500		109,8000		
									109,80
03.01.09	m3 TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 KM CARGA M. MECÁNICOS								
	DESBROCE	1086,8					1.086,80		
	Excavación	2250,14					2.250,14		
	relleno	-2487,54					-2.487,54		
	rocas	248					248,00		
	pozos	156,8					156,80		
									1.254,20
03.01.10	kg PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR								
	BALSA 1								
	LARGEROS C.100.2	295	7,00				2.065,00		
	HIPOENUSAS Y	260,9	7,00				1.826,30		
	DIAGONALES C.120.2								
	POSTES C.100.3	179,04	7,00				1.253,28		
	ANCLAJE	20	7,00				652,40		
									5.796,98
03.01.11	m3 HORM. ARM. HA-25/P/40/IIA B400S EN ZAPATAS Y ENCEPADOS V/MAN.								
	BALSA 1	70	4,00	0,70	0,70		137,20		
									137,20
03.01.12	m3 EXC. POZOS TIERRA C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MAX. 4 M								
	zapatas	137,2					137,20		
	H limpieza	19,6					19,60		
									156,80

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.01.13	m3 HORMIGÓN EN MASA HM -20/P/40/I EN CIMIENTOS								
	BALSA 1	70	4,00	0,70	0,10	19,60			
									19,60
03.01.14	m2 CERRAMIENTO METÁLICO CON PERFILES TUBULARES GALV.								
	balsa 1	1	642,00		2,00	1.284,00			
									1.284,00
03.01.15	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (> 3 M2)								
	balsa 1	1	4,00		2,00	8,00			
									8,00
SUBCAPÍTULO 3.02 Reguladores, inversores y conmutadores.									
03.02.01	ud ARMARIO DE INVERSOR-VARIADOR								
	balsa 1	1				1,00			
									1,00
03.02.02	ud INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 150 KW								
	inversor balsa 1	1				1,00			
									1,00
SUBCAPÍTULO 3.03 Sistemas de control.									
03.03.01	ud ARMARIO DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL)								
	balsa 1	1				1,00			
									1,00
03.03.02	Ud BUS DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN								
	balsa 1	1				1,00			
									1,00
SUBCAPÍTULO 3.04 Instalación eléctrica.									
03.04.01	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 63 MM ENTERRADO (NORMAL),								
	balsa 1	1	47,00			47,00			
									47,00
03.04.02	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 90 MM								
	balsa 1	1	85,00			85,00			
									85,00
03.04.03	m TUBO RÍGIDO DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 250 MM ENTERRADO (NORMAL), I								
	balsa 1	1	186,00			186,00			
									186,00
03.04.04	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA TUBERÍAS, TERRENO COMPACTO								
	tubo 63	47		0,25	0,50	5,88			
	tubo 90	85		0,30	0,70	17,85			
	tubo 250	220		0,40	0,80	70,40			
									94,13
03.04.05	m3 RELLENO, COMPACTADO MECÁNICO ZANJAS,								
	excavación zanjas	94,13				94,13			
									94,13
03.04.06	ud ROTURA Y REPOSICIÓN DE FIRMES ASFÁLTICOS								
									1,00
03.04.07	ud ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,80X0,80X0,80 M, INSTALADA								
	balsa 1	9				9,00			
									9,00
03.04.08	ud TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA								
	balsa 1	7				7,00			
									7,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.04.09	m LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X16 MM², EN TUBO INSTALADO								
	balsa 1								
	tipo 2	8	58,00				464,00		
	tipo 3	8	47,00				376,00		
	tipo 4	8	36,00				288,00		
									1.128,00
03.04.10	m LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X25 MM², EN TUBO INSTALADO								
	balsa 1								
	tipo 1	4	65,00				260,00		
									260,00
03.04.11	m LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X240 MM², EN TUBO INSTALADO								
	balsa 1	6	186,00				1.116,00		
									1.116,00
03.04.12	ud ARMARIO EXTERIOR CC								
	balsa 1	1					1,00		
									1,00
03.04.13	Ud C. M. P. PARA 260A C.C.EXT								
	BALSA 1	1					1,00		
									1,00
03.04.14	ud ARMARIO PROTECCION Y MANDO								
	balsa 1	1					1,00		
									1,00
03.04.15	Ud C. M. P. PARA 260A								
	balsa 1	1					1,00		
									1,00
SUBCAPÍTULO 3.05 Instrumentos de medición de la producción energética y de consu									
03.05.01	Ud EQUIPO DE MEDIDA PRODUCCIÓN ENERGÍA CC								
		1					1,00		
									1,00
03.05.02	Ud EQUIPO DE MEDIDA CONSUMO ENERGÍA TRIFÁSICO								
		1					1,00		
									1,00
03.05.03	ud REGULADOR MEDIDOR DE CONTROL DINAMICO DE INYECCIÓN (ANTIVERTIDO)								
		1					1,00		
									1,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 3.06 Equipos de bombeo.									
03.06.01	ud VARIADOR DE FRECUENCIA 45KW								
	balsa 2	1					1,00		
								1,00	
03.06.02	ud VARIADOR DE FRECUENCIA 90KW								
	balsa 1 impul balsa 3	1					1,00		
								1,00	

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 4. FV Jabalcón (balsa 3)									
SUBCAPÍTULO 4.01 Equipos de generación de energía.									
04.01.01	UD MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO DE 660 WP								
	jabalcón	120					120,00		
	alimentacion de bus de control	2					2,00		
									122,00
04.01.02	m³ DESBROCE Y LIMPIEZA ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, D<= 20 M								
	jabalcon		11.371,0000		0,2000		274,2000		
									274,20
04.01.03	m3 EXC. DESMONTE TIERRAS CONSIST. MEDIA, TRANSP. A TERRAPLÉN								
	jabalcón	1	526,00				526,00		
	roca	-1	52,60				-52,60		
									473,40
04.01.04	m3 EXC. DESMONTE ROCA BLANDA								
	jabalcon	1	52,60				52,60		
									52,60
04.01.05	m3 TERRAPLÉN CON TIERRAS EN TONGADAS DE 20 CM								
	jabalcón	1	474,00				474,00		
									474,00
04.01.06	m² PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O RASANTE								
	JABALCON		11.129,0000				1.129,0000		
									1.129,00
04.01.07	m³ CONSTRUCCIÓN CAPA GRANULAR, MATERIAL 25 MM, 98% PM, E<= 20 CM, D								
	JABALCON		11.129,0000		0,1500		169,3500		
									169,35
04.01.08	m³ ZAHORRA 0/20 OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO								
	JABALCON		11.129,0000		0,1500		169,3500		
									169,35
04.01.09	m3 TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 KM CARGA M. MECÁNICOS								
	DESBROCE	274,2					274,20		
	Excavación	473,4					473,40		
	relleno	-474					-474,00		
	rocas	52,6					52,60		
									326,20
04.01.10	kg PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR								
	JABALCÓN								
	LARGEROS C.100.2	245,46	4,00				981,84		
	HIPOTENUSAS Y	208,72	4,00				834,88		
	DIAGONALES C.120.2								
	POSTES C.100.3	143,23	4,00				572,92		
	ANCLAJE	16	4,00				298,24		
									2.687,88
04.01.11	m3 HORM. ARM. HA-25/P/40/IIA B400S EN ZAPATAS Y ENCEPADOS V/MAN.								
	JABALCÓN	32	4,00	0,70	0,70		62,72		
									62,72
04.01.12	m3 EXC. POZOS TIERRA C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MAX. 4 M								
		62,72					62,72		
		8,96					8,96		
									71,68

MEDICIONES

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
04.01.13	m3 HORMIGÓN EN MASA HM -20/P/40/I EN CIMIENTOS								
	JABALCÓN	32	4,00	0,70	0,10	8,96			
									8,96
04.01.14	m2 CERRAMIENTO METÁLICO CON PERFILES TUBULARES GALV.								
	jabalcón	1	147,00		2,00	294,00			
									294,00
04.01.15	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (> 3 M2)								
	jabalcón	1	4,00		2,00	8,00			
									8,00
SUBCAPÍTULO 4.02 Reguladores, inversores y conmutadores.									
04.02.01	ud ARMARIO DE INVERSOR-VARIADOR								
	jabalcón	1				1,00			
									1,00
04.02.02	ud INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 90 KW								
	balsa 3	1				1,00			
									1,00
SUBCAPÍTULO 4.03 Sistemas de control.									
04.03.01	ud ARMARIO DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL)								
	jabalcón	1				1,00			
									1,00
04.03.02	Ud BUS DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN								
	jabalcón	1				1,00			
									1,00
SUBCAPÍTULO 4.04 Instalación eléctrica.									
04.04.01	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 90 MM								
	jabalcón	1	40,00			40,00			
									40,00
04.04.02	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 160 MM								
	jabalcon	1	23,00			23,00			
									23,00
04.04.03	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA TUBERÍAS, TERRENO COMPACTO								
	tubo 90	16		0,30	0,70	3,36			
	tubo 160	23		0,30	0,80	5,52			
									8,88
04.04.04	m3 RELLENO, COMPACTADO MECÁNICO ZANJAS,								
		8,88				8,88			
									8,88
04.04.05	ud ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,80X0,80X0,80 M, INSTALADA								
	jabalcón	5				5,00			
									5,00
04.04.06	ud TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA								
	jabalcón	5				5,00			
									5,00
04.04.07	m LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X16 MM², EN TUBO INSTALADO								
	jabalcón	8	41,00			328,00			
		8	32,00			256,00			
									584,00
04.04.08	m LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X95 MM², EN TUBO INSTALADO								
	jabalcón	2	22,00			44,00			
									44,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
04.04.09	ud ARMARIO EXTERIOR CC								
	jabalcón	1				1,00			
							1,00		
04.04.10	Ud C. M. P. PARA 150A C.C.EXT								
	jabalcón	1				1,00			
							1,00		
04.04.11	ud ARMARIO PROTECCION Y MANDO								
	jabalcón	1				1,00			
							1,00		
04.04.12	Ud C. M. P. PARA 150A								
	balsa 3	1				1,00			
							1,00		
SUBCAPÍTULO 4.05 Instrumentos de medición de la producción energética y de consu									
04.05.01	Ud EQUIPO DE MEDIDA PRODUCCIÓN ENERGÍA CC								
		1				1,00			
							1,00		
04.05.02	Ud EQUIPO DE MEDIDA CONSUMO ENERGÍA TRIFÁSICO								
		1				1,00			
							1,00		
04.05.03	ud REGULADOR MEDIDOR DE CONTROL DINAMICO DE INYECCIÓN (ANTIVERTIDO)								
		1				1,00			
							1,00		
SUBCAPÍTULO 4.06 Equipos de bombeo.									
04.06.01	ud VARIADOR DE FRECUENCIA 15KW								
	funes	1				1,00			
							1,00		
04.06.02	ud VARIADOR DE FRECUENCIA 45KW								
	balsa 3 impul 4	1				1,00			
							1,00		

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

Capítulo 5. Otros conceptos de obra.

SUBCAPÍTULO 5.01 Seguridad y salud.

05.01.01 Ud ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN ANEJO CORRESPONDIENTE

1,00

SUBCAPÍTULO 5.02 Gestión de residuos.

05.02.01 m3 RETIRADA DE RESIDUOS MIXTOS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 KM

17

17,00

17,00

SUBCAPÍTULO 5.03 Control de calidad.

05.03.01 ud GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL

9

9,00

9,00

05.03.02 ud GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

9

9,00

9,00

05.03.03 ud GEOTECNIA. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (DPDH)

2,00

05.03.04 ud HORMIGONES Y MORTEROS. ENSAYO COMPRESIÓN

4,00

3. PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 1. FV Heredad				
SUBCAPÍTULO 1.01 Equipos de generación de energía.				
01.01.01	UD MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO DE 660 WP			
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO POTENCIA MÍNIMA (WP) 660 W, TENSIÓN A MÁXIMA POTENCIA COMPRENDIDA EN EL RANGO (VMP) 38,2 V, INTENSIDAD A MÁXIMA POTENCIA COMPRENDIDA EN EL RANGO (IMP) 17.28 - A, INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO COMPRENDIDA EN EL RANGO (ISC) 18.30A, TENSIÓN EN CIRCUITO ABIERTO COMPRENDIDA EN EL RANGO (VOC) 45,4V, TAMAÑO 2384X1303X35MM, INCLUSO CONECTORES PARA CABLEADO Y PEQUEÑO MATERIAL EN CASO DE SER NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, Y MONTAJE EN LA ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA, CONECTADA Y FUNCIONANDO.			
		200,00	232,00	46.400,00
01.01.02	ML SOPORTE PANEL SOLAR PARA SEGUIDOR BIFILA E-O			
	ML DE SOPORTE PARA PANEL SOLAR QUE PERMITA INSTALACIÓN DE GUIADOR E-O DE HASTA 60MÓDULOS Y 10 SOPORTES VERTICALES INTERMEDIOS, INCLUYE PERFIL TUBULAR EN ACERO GALVANIZADO DE SECCIÓN MÍNIMA 180X180X4, SOPORTES DE PANELES DE LONGITUD TIPO OMEGA, EN ACERO GALVANIZADO QUE PERMITA EL ANCLAJE DE LOS PANELES SOLARES INDICADOS EN PROYECTO, ASÍ COMO PEQUEÑO MATERIAL Y TORNILLERÍA DE ANCLAJE AL MISMO, SOPORTES DE PERFIL LAMINADO GALVANIZADO TIPO IPE 200, DISTRIBUIDOS EN LONGITUDES ENTRE 8 Y 12M QUE PERMITAN EL ANCLADO DEL SOPORTE AL TERRENO MEDIANTE EQUIPO DE INCA, PENETRACIÓN MÍNIMA 1 A 1,5M ESTUDIO GEOTÉCNICO DEFINITIVO EN FASE DE OBRA, ROTULAS DE GIRO INTERMEDIO APOYADOS SOBRE LOS SOPORTES INTERMEDIOS QUE PERMITAN EL GIRO Y ROTACIÓN CORRESPONDIENTE DEL SOPORTE LONGITUDINAL DEL GUIADOR, CON MARGEN PARA HASTA UN 4% SOBRE LA INCLINACIÓN DEL TERRENO ENTRE SOPORTE Y SOPORTE VERTICAL, TOTALMENTE MONTADO, INSTALADO Y FUNCIONANDO.			
		273,29	96,00	26.235,84
01.01.03	UD EQUIPO MOTOR DE SEGUIDOR BIFILA			
	UD EQUIPO MOTOR DE SEGUIDOR BIFILA COMPUESTO POR MOTOR TIPO SEGUIDOR DE UN EJE HORIZONTAL (HSAT). DESCENTRALIZADO. DUAL-ROW, CON ACTUADOR ELECTROMECÁNICO ROTATIVO ALIMENTACIÓN CONJUNTO DE ACCIONAMIENTO LIFE P04 BATERÍA CON UN CONSUMO ELÉCTRICO CONJUNTO DE ACCIONAMIENTO < 0.45KWH/DAY POTENCIA MOTOR 100W / 24VDC SELF-POWERED, INCLUIDO PANEL SOLAR DE SUMINISTRO FV ASÍ COMO REGULADOR CARGADOR Y LIFE P04 BATERÍA, MÓDULO DE CONTROL, CON LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES MECÁNICAS: RADIO DE GIRO 110° (+/-55°) V MAX. VIENTO (EN POSICIÓN HORIZONTAL) 140KM ESTRUCTURA ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE S235, S275, S355, S355GD ZM310 O EQUIVALENTE NORMATIVA GROUNDING BONDING UL2703/DISEÑO ESTRUCTURAL ASCE7-10 O EUROCÓDIGO, TOPOGRAFÍA: 15% N-S / 10% E-O EN EL MISMO SEGUIDOR SIN LÍMITES E-O EN SEGUIDORES DIFERENTES. SISTEMA DE CONTROL NREL SOLPOS ALGORITMO ASTRONÓMICO CON PLC (EXACTITUD ±0.01°) GESTIÓN DE SOMBRAS ALGORITMO BACKTRACKING PERSONALIZADO GESTIÓN DE VIENTO GESTIÓN DE ABANDERAMIENTO PERSONALIZABLE ESTÁNDAR DE COMUNICACIONES MODBUS RS485 OR MODBUS WIRELESS, INCLUIDO EQUIPO DE COMUNICACIÓN Y TELECONTROL, INCLUYE BIELA DOBLE PARA GUIADO DE SEGUNDA FILA CON UNA SEPARACIÓN ENTRE 6 Y 8M, TOTALMENTE INSTALADO, CONFIGURADO Y FUNCIONANDO.			
		2,00	997,31	1.994,62
01.01.04	m³ DESBROCE Y LIMPIEZA ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, D<= 20 M			
	DESBROCE Y DESPEJE DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA, CON UN ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, INCLUIDAS LAS EXCAVACIONES Y EL TRANSPORTE DE LA CAPA VEGETAL HASTA FUERA DEL ÁREA DE OCUPACIÓN DE LA OBRA, A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE DE 20 M.			
		697,60	0,81	565,06
01.01.05	m² PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O RASANTE			
	PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O DE LA RASANTE DEL CAMINO.			
		3.488,00	0,09	313,92
01.01.06	m³ CONSTRUCCIÓN CAPA GRANULAR, MATERIAL 25 MM, 98% PM, E<= 20 CM, D			
	CONSTRUCCIÓN DE CAPA GRANULAR DE ESPESOR MENOR O IGUAL A 20 CM, CON MATERIAL SELECCIONADO DE 25 MM, INCLUYENDO MEZCLA, EXTENDIDO, PERFILADO, RIEGO A HUMEDAD ÓPTIMA Y COMPACTACIÓN DE LAS CAPAS HASTA UNA DENSIDAD DEL 98% DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO, SIN INCLUIR EL COSTE DE LA OBTENCIÓN, CLASIFICACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DEL MATERIAL, CON DISTANCIA MÁXIMA DEL AGUA DE 3 KM			
		96,45	2,99	288,39
01.01.07	m³ ZAHORRA 0/20 OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO			
	ZAHORRA CON ÁRIDO DE TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE 20 MM OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO. (NO INCLUYE REMOCIÓN TERRENO TRÁNSITO Y ROCA, NI CANON DE EXTRACCIÓN). VOLUMEN DEL TERRENO SUELTO MEDIDO SOBRE CAMIÓN O EN MONTÓN.			
		96,45	2,69	259,45
01.01.08	m3 TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 KM CARGA M. MECÁNICOS			
	TRANSPORTE DE TIERRAS REALIZADO EN CAMIÓN BASCULANTE A UNA DISTANCIA COMPRENDIDA ENTRE 5 Y 10 KM, INCLUSO CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS. MEDIDO EN PERFIL ESPONJADO.			

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
		697,60	6,43	4.485,57
01.01.09	m2 CERRAMIENTO METÁLICO CON PERFILES TUBULARES GALV. CERRAMIENTO METÁLICO REALIZADO CON PERFILES TUBULARES GALVANIZADOS DE 50 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, CERRAMIENTO DE VANOS CON MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN, POSTES SEPARADOS 3 M TIRANTES, GARRAS Y P.P. DE CIMENTACIÓN Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	508,00	15,71	7.980,68
01.01.10	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (> 3 M2) PUERTA DE HOJAS ABATIBLES EJECUTADA CON PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO DE ACERO GALVANIZADO, DE ESPESOR MÍNIMO 0,8 MM TIPO IV (> 3 M2), INCLUSO JUNQUILLOS, CANTONERAS, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE NEOPRENO, VIERTEAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA; CONSTRUIDA SEGÚN CTE. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO.	8,00	21,57	172,56
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.01.....				88.696,09
SUBCAPÍTULO 1.02 Reguladores, inversores y conmutadores.				
01.02.01	ud ARMARIO DE INVERSOR-VARIADOR ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO PARA EL ALOJAMIENTO DEL INVERSOR Y VARIADOR (1 UDS), INCLUIDO GUÍAS Y MÓDULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	912,95	912,95
01.02.02	ud INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 100 KW INVERSOR TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POTENCIA MÁXIMA DE ENTRADA 100 KW, VOLTAJE DE ENTRADA MÁXIMO 1000 VCC, POTENCIA NOMINAL DE SALIDA 100 KW, EFICIENCIA MÁXIMA 98%, RANGO DE VOLTAJE DE ENTRADA DE 300 A 950 VCC, INCLUYENDO FILTROS EMC DE PARTE DE LA CC, Y FILTRO DV/DT DE LA PARTE DE LA CA, CON CARCASA DE ALUMINIO PARA SU INSTALACIÓN EN INTERIOR O EXTERIOR, INCLUIDO CONTADOR PARA LA PARTE DE CA, CONMUTADOR DE CONTROL PARA CONMUTAR GENERADOR FOTOVOLTAICO, CON CORRIENTE DE LA RED, INTERRUPTOR DE CORRIENTE CONTINUA, PANTALLA GRÁFICA LCD, PUERTOS RS-485, ETHERNET Y GSM O RADIOFRECUENCIA, REGULADOR DIGITAL DE CORRIENTE SINUSOIDAL, PREPARADO PARA INSTALACIÓN EN CARRIL.	1,00	6.516,71	6.516,71
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.02.....				7.429,66
SUBCAPÍTULO 1.03 Sistemas de control.				
01.03.01	ud ARMARIO DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL) ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO PARA EL ALOJAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL), INCLUIDO GUÍAS Y MÓDULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	712,95	712,95
01.03.02	Ud BUS DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN UD. BUS DE SISTEMA PARA CONTROL Y MONITORIZACIÓN REMOTA DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA LINEA MOVIL O MODEM GSM, CON MEDIDA Y REGISTRO DE TEMPERATURAS AMBIENTE, IRRADIACIÓN SOLAR, SENSORES Y ACCIONAMIENTO DE BOMBEO Y CAUDALIMETRO Y CONMUTACIÓN DE ARRANQUE CON RED EXISTENTE, INCLUSO SISTEMA DE ALIMENTACIÓN CONSISTENTE EN REGULADOR-INVERSOR, Y ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA MEDIANTE BATERIA, FILTRO DE ALIMENTACIÓN POR FV TIPO EMC, INCLUIDO SOFTWARE ESPECIALIZADO DE GESTIÓN ENTRE DISPOSITIVOS Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN MEDIANTE SISTEMA SCADA EN REMOTO, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PRUEBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	3.301,48	3.301,48
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.03.....				4.014,43

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 1.04 Instalación eléctrica.				
01.04.01	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 63 MM ENTERRADO (NORMAL), CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 63 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N, RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24, INCLUYENDO P/P DE GUÍA INTERIOR PARA EL PASO DE CABLES, MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, TOTALMENTE INSTALADO.	73,00	1,53	111,69
01.04.02	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 90 MM CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 90 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, INCLUIDO SUMINISTRO DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN ELÉCTRICA CONFORME A LA NORMATIVA UNE 1-115-85 TOTALMENTE INSTALADO	83,00	2,28	189,24
01.04.03	m TUBO RÍGIDO DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 250 MM ENTERRADO (NORMAL), I CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO RÍGIDO, SUMINISTRADO EN BARRA, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 250 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, TOTALMENTE INSTALADO	324,00	7,81	2.530,44
01.04.04	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA TUBERÍAS, TERRENO COMPACTO EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJA PARA TUBERÍAS, CON RETROEXCAVADORA, EN TERRENO COMPACTO, MEDIDO SOBRE PERFIL.	130,24	2,59	337,32
01.04.05	m³ RELLENO, COMPACTADO MECÁNICO ZANJAS, RELLENO Y COMPACTADO CON MEDIOS MECÁNICOS DE ZANJAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LAS PROPIAS EXCAVACIONES SELECCIONADO MEDIANTE CAZO CRIBADOR.	130,24	5,38	700,69
01.04.06	ud ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,80X0,80X0,80 M, INSTALADA ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE DIMENSIONES EXTERIORES 0,80X0,80X0,80 M CON TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO, SOBRE ENCAJADO DE PIEDRA, SOLERA DE HORMIGÓN PERFORADA PARA DRENAJE. TOTALMENTE TERMINADA.	10,00	175,93	1.759,30
01.04.07	ud TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA DE ACERO COBRIZADO 2 M DE LONGITUD Y 14,3 MM DE DIÁMETRO, 20 M CABLE DE COBRE DE 35 MM², UNIDO MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA.	5,00	111,33	556,65
01.04.08	m LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X16 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE UNE 21123 (RV-F 0,6/1 KV) 1X16 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	246,00	2,59	637,14
01.04.09	m LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X25 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE UNE 21123 (RV-F 0,6/1 KV) 1X25 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	1.264,00	3,79	4.790,56
01.04.10	m LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X240 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE ALUMINIO UNE 21123 (RV 0,6/1 KV) 1X240 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	1.944,00	9,67	18.798,48

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
01.04.11	ud ARMARIO EXTERIOR CC ARMARIO EXTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA CONEXIONADO DE SERIES Y MODULOS FOTOVOLTAICOS, INCLUYENDO BANCADEA DE SOLERA DE HORMIGÓN ARMADA DE 20CM DE ESPESOR PARA SU ASIENTO, INCLUIDO GUÍAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO ESTABLECIDAS EN PROYECTO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	450,00	450,00
01.04.12	Ud C. M. P. PARA 210A C.C. EXT UD. CUADRO PARA PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENCIONES EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA SEGÚN PROYECTO FORMADO PARA UN MÍNIMO DE 11 AGRUPACIONES COMPUESTA POR DOS FUSIBLES POR LÍNEA DE 20A CADA UNO, UN DESCARGADOR DE SOBRETENCIÓN, UNIPOLAR, PARA 40KA Y 1000V, Y 1 INTERRUPTOR DE CORTE GENERAL REGULADO A 210A INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO	1,00	1.651,10	1.651,10
01.04.13	ud ARMARIO PROTECCION Y MANDO ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO, INCLUIDO GUÍAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	530,00	530,00
01.04.14	Ud C. M. P. PARA 210A UD. CUADRO PARA MANDO Y PROTECCIÓN, SEGÚN PROYECTO, EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA FORMADO POR 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CONTINUO REGULADO 210A, EMBARRADO PARA CONTADOR EN CONTINUA, Y OTRO PARA TRIFÁSICO, MAGNETOTÉRMICO/FUSIBLE DE CONTINUO DE 210A GENERAL Y 1 PROTECCIONES DE CORTE DE 200A PARA LÍNEA DEL INVERSOR, Y DIFERENCIAL TRIF 30MS DE 200A PARA LA LÍNEA. EMBARRADO PARA ELEMENTO DE ALIMENTACIÓN DEL BUS DE CONTROL. INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO, CONEXIONADO A RED EXISTENTE Y FUNCIONANDO.	1,00	1.801,40	1.801,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.04.....				34.844,01
SUBCAPÍTULO 1.05 Instrumentos de medición de la producción energética y de consu				
01.05.01	Ud EQUIPO DE MEDIDA PRODUCCIÓN ENERGÍA CC UD. EQUIPO DE MEDIDA ENERGÍA MONFÁSICO EN CORRIENTE CONTINUA, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN PROYECTO, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	266,53	266,53
01.05.02	Ud EQUIPO DE MEDIDA CONSUMO ENERGÍA TRIFÁSICO UD. EQUIPO DE MEDIDA ENERGÍA TRIFÁSICO (PARA 6 ACOMETIDAS), CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN PROYECTO, INCLUSO ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	550,61	550,61
01.05.03	ud REGULADOR MEDIDOR DE CONTROL DINAMICO DE INYECCIÓN (ANTIVERTIDO) REGULADOR-CONTADOR DINÁMICO DE CONTROL DE INYECCIÓN (SISTEMA ANTIVERTIDO) DE POTENCIA PARA EL AUTOCONSUMO CON CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIO UNE 217001-IN Y RD244/2019. PERMITE REGULAR LA POTENCIA OBTENIDA MEDIANTE FUENTES RENOVABLES UTILIZANDO LA POTENCIA REAL Y APORTAR GARANTÍAS LÓGICA PARA DECIDIR LA POTENCIA DEBE CONSUMIR DE LA RED. EL OBJETIVO ES LIMITAR EL CONSUMO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA DE LA MANERA MÁS EFICIENTE POSEE CONTROLES INDEPENDIENTES PARA CADA FASE, TOTALMENTE COMPATIBLE CON LOS INVERSORES PROYECTADOS, CON CONTADOR DE ENERGÍA A INSTALAR EN EL PUNTO DE ENTREGA DE ENERGÍA. INCLUYE TRANSFORMADORES DE MEDIDA PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. TOTALMENTE INSTALADO, INCLUYE INSTALACIÓN DE LAS COMUNICACIONES CON EL ELEMENTO REGULADOR DE ENERGÍA ASÍ COMO DE CABLEADO NECESARIO Y CUALQUIER MATERIAL NECESARIO PARA SU INSTALACIÓN EN EL CGBT, PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA INCLUYENDO CONSULTORIA TÉCNICA, INSTALACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.	1,00	1.734,73	1.734,73
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.05.....				2.551,87
TOTAL CAPÍTULO 1.....				137.536,06

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 2. FV Carrizal				
SUBCAPÍTULO 2.01 Equipos de generación de energía.				
02.01.01	UD MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO DE 660 WP SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO POTENCIA MÍNIMA (WP) 660 W, TENSIÓN A MÁXIMA POTENCIA COMPRENDIDA EN EL RANGO (VMP) 38,2 V, INTENSIDAD A MÁXIMA POTENCIA COMPRENDIDA EN EL RANGO (IMP) 17,28 - A, INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO COMPRENDIDA EN EL RANGO (ISC) 18,30A, TENSIÓN EN CIRCUITO ABIERTO COMPRENDIDA EN EL RANGO (VOC) 45,4V, TAMAÑO 2384X1303X35MM, INCLUSO CONECTORES PARA CABLEADO Y PEQUEÑO MATERIAL EN CASO DE SER NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, Y MONTAJE EN LA ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA, CONECTADA Y FUNCIONANDO.			
		146,00	232,00	33.872,00
02.01.02	m³ DESBROCE Y LIMPIEZA ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, D<= 20 M DESBROCE Y DESPEJE DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA, CON UN ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, INCLUIDAS LAS EXCAVACIONES Y EL TRANSPORTE DE LA CAPA VEGETAL HASTA FUERA DEL ÁREA DE OCUPACIÓN DE LA OBRA, A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE DE 20 M.			
		694,00	0,81	562,14
02.01.03	m3 EXC. DESMONTE TIERRAS CONSIST. MEDIA, TRANSP. A TERRAPLÉN EXCAVACIÓN, EN DESMONTE, DE TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO TRANSPORTE A TERRAPLÉN. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.			
		1.283,00	0,85	1.090,55
02.01.04	m3 EXC. DESMONTE ROCA BLANDA EXCAVACIÓN, EN DESMONTE, DE ROCA BLANDA, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.			
		147,00	11,04	1.622,88
02.01.05	m3 TERRAPLÉN CON TIERRAS EN TONGADAS DE 20 CM TERRAPLEN CON TIERRAS, COMPRENDIENDO: EXTENDIDO EN TONGADAS DE 20 CM Y COMPACTADO CON MEDIOS MECÁNICOS AL 95% PROCTOR NORMAL. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL COMPACTADO.			
		1.303,00	1,81	2.358,43
02.01.06	m² PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O RASANTE PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O DE LA RASANTE DEL CAMINO.			
		3.470,00	0,09	312,30
02.01.07	m³ CONSTRUCCIÓN CAPA GRANULAR, MATERIAL 25 MM, 98% PM, E<= 20 CM, D CONSTRUCCIÓN DE CAPA GRANULAR DE ESPESOR MENOR O IGUAL A 20 CM, CON MATERIAL SELECCIONADO DE 25 MM, INCLUYENDO MEZCLA, EXTENDIDO, PERFILADO, RIEGO A HUMEDAD ÓPTIMA Y COMPACTACIÓN DE LAS CAPAS HASTA UNA DENSIDAD DEL 98% DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO, SIN INCLUIR EL COSTE DE LA OBTENCIÓN, CLASIFICACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DEL MATERIAL, CON DISTANCIA MÁXIMA DEL AGUA DE 3 KM			
		177,15	2,99	529,68
02.01.08	m³ ZAHORRA 0/20 OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO ZAHORRA CON ÁRIDO DE TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE 20 MM OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO. (NO INCLUYE REMOCIÓN TERRENO TRÁNSITO Y ROCA, NI CANON DE EXTRACCIÓN). VOLUMEN DEL TERRENO SUELTO MEDIDO SOBRE CAMIÓN O EN MONTÓN.			
		177,15	2,69	476,53
02.01.09	m3 TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 KM CARGA M. MECÁNICOS TRANSPORTE DE TIERRAS REALIZADO EN CAMIÓN BASCULANTE A UNA DISTANCIA COMPRENDIDA ENTRE 5 Y 10 KM, INCLUSO CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS. MEDIDO EN PERFIL ESPONJADO.			
		821,00	6,43	5.279,03
02.01.10	kg PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR ACERO EN PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR, EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VARIOS, INCLUSO CORTE, ELABORACIÓN, MONTAJE Y P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN MEDIANTE PLETINAS L EN ACERO GALVANIZADO Y TORNILLERÍA EN ACERO INOX A2, CONSTRUIDO SEGÚN EUROCODIGO. MEDIDO EN PESO NOMINAL.			
		3.312,56	3,23	10.699,57

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
02.01.11	m3 HORM. ARM. HA-25/P/40/IIA B400S EN ZAPATAS Y ENCEPADOS V/MAN. HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/IIA, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, EN ZAPATAS Y ENCEPADOS, SUMINISTRADO Y PUESTA EN OBRA, VERTIDO MANUAL, ARMADURA DE ACERO B 400 S CON UNA CUANTÍA DE 40 KG/M3, INCLUSO FERRALLADO, SEPARADORES, VIBRADO Y CURADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE Y CTE. MEDIDO EL VOLUMÉN TEÓRICO EJECUTADO.	78,40	119,07	9.335,09
02.01.12	m3 EXC. POZOS TIERRA C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MAX. 4 M EXCAVACIÓN, EN POZOS, DE TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 4 M, INCLUSO EXTRACCIÓN A LOS BORDES Y PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.	89,60	9,41	843,14
02.01.13	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I EN CIMIENTOS HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, EN CIMIENTOS, SUMINISTRADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE VIBRADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE Y CTE. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.	11,20	68,91	771,79
02.01.14	m2 CERRAMIENTO METÁLICO CON PERFILES TUBULARES GALV. CERRAMIENTO METÁLICO REALIZADO CON PERFILES TUBULARES GALVANIZADOS DE 50 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, CERRAMIENTO DE VANOS CON MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN, POSTES SEPARADOS 3 M TIRANTES, GARRAS Y P.P. DE CIMENTACIÓN Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	310,00	15,71	4.870,10
02.01.15	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (> 3 M2) PUERTA DE HOJAS ABATIBLES EJECUTADA CON PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO DE ACERO GALVANIZADO, DE ESPESOR MÍNIMO 0,8 MM TIPO IV (> 3 M2), INCLUSO JUNQUILLOS, CANTONERAS, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE NEOPRENO, VIERTEAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA; CONSTRUIDA SEGÚN CTE. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO.	8,00	21,57	172,56
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.01.....				72.795,79
SUBCAPÍTULO 2.02 Reguladores, inversores y conmutadores.				
02.02.01	ud ARMARIO DE INVERSOR-VARIADOR ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO PARA EL ALOJAMIENTO DEL INVERSOR Y VARIADOR (1 UDS), INCLUIDO GUÍAS Y MÓDULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	912,95	912,95
02.02.02	ud INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 80 KW INVERSOR TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POTENCIA MÁXIMA DE ENTRADA 80 KW, VOLTAJE DE ENTRADA MÁXIMO 1000 VCC, POTENCIA NOMINAL DE SALIDA 80 KW, EFICIENCIA MÁXIMA 98%, RANGO DE VOLTAJE DE ENTRADA DE 300 A 950 VCC, INCLUYENDO FILTROS EMC DE PARTE DE LA CC, Y FILTRO DV/DT DE LA PARTE DE LA CA, CON CARCASA DE ALUMINIO PARA SU INSTALACIÓN EN INTERIOR O EXTERIOR, INCLUIDO CONTADOR PARA LA PARTE DE CA, CONMUTADOR DE CONTROL PARA CONMUTAR GENERADOR FOTOVOLTAICO, CON CORRIENTE DE LA RED, INTERRUPTOR DE CORRIENTE CONTINUA, PANTALLA GRÁFICA LCD, PUERTOS RS-485, ETHERNET Y GSM O RADIOFRECUENCIA, REGULADOR DIGITAL DE CORRIENTE SINUSOIDAL, PREPARADO PARA INSTALACIÓN EN CARRIL.	1,00	4.816,71	4.816,71
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.02.....				5.729,66

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 2.03 Sistemas de control.				
02.03.01	ud ARMARIO DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL)			
	ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO PARA EL ALOJAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL), INCLUIDO GUÍAS Y MÓDULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO			
		1,00	712,95	712,95
02.03.02	Ud BUS DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN			
	UD. BUS DE SISTEMA PARA CONTROL Y MONITORIZACIÓN REMOTA DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA LINEA MÓVIL O MÓDEM GSM, CON MEDIDA Y REGISTRO DE TEMPERATURAS AMBIENTE, IRRADIACIÓN SOLAR, SENSORES Y ACCIONAMIENTO DE BOMBEO Y CAUDALIMETRO Y CONMUTACIÓN DE ARRANQUE CON RED EXISTENTE, INCLUSO SISTEMA DE ALIMENTACIÓN CONSISTENTE EN REGULADOR-INVERSOR, Y ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA MEDIANTE BATERÍA, FILTRO DE ALIMENTACIÓN POR FV TIPO EMC, INCLUIDO SOFTWARE ESPECIALIZADO DE GESTIÓN ENTRE DISPOSITIVOS Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN MEDIANTE SISTEMA SCADA EN REMOTO, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.			
		1,00	3.301,48	3.301,48
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.03.....				4.014,43
SUBCAPÍTULO 2.04 Instalación eléctrica.				
02.04.01	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 90 MM			
	CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 90 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, INCLUIDO SUMINISTRO DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN ELÉCTRICA CONFORME A LA NORMATIVA UNE 1-115-85 TOTALMENTE INSTALADO			
		40,00	2,28	91,20
02.04.02	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 160 MM			
	CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 160 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, INCLUIDO SUMINISTRO DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN ELÉCTRICA CONFORME A LA NORMATIVA UNE 1-115-85 TOTALMENTE INSTALADO			
		234,00	3,47	811,98
02.04.03	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA TUBERÍAS, TERRENO COMPACTO			
	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJA PARA TUBERÍAS, CON RETROEXCAVADORA, EN TERRENO COMPACTO, MEDIDO SOBRE PERFIL.			
		64,56	2,59	167,21
02.04.04	m3 RELLENO, COMPACTADO MECÁNICO ZANJAS,			
	RELLENO Y COMPACTADO CON MEDIOS MECÁNICOS DE ZANJAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LAS PROPIAS EXCAVACIONES SELECCIONADO MEDIANTE CAZO CRIBADOR.			
		64,56	5,38	347,33
02.04.05	ud ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,80X0,80X0,80 M, INSTALADA			
	ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE DIMENSIONES EXTERIORES 0,80X0,80X0,80 M CON TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO, SOBRE ENCAchado DE PIEDRA, SOLERA DE HORMIGÓN PERFORADA PARA DRENAJE. TOTALMENTE TERMINADA.			
		8,00	175,93	1.407,44
02.04.06	ud TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA			
	TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA DE ACERO COBRIZADO 2 M DE LONGITUD Y 14,3 MM DE DIÁMETRO, 20 M CABLE DE COBRE DE 35 MM², UNIDO MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA.			
		5,00	111,33	556,65

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA



Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
02.04.07	m LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X16 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE UNE 21123 (RV-F 0,6/1 KV) 1X16 MM ² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUIDO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	648,00	2,59	1.678,32
02.04.08	m LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X120 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE ALUMINIO UNE 21123 (RV 0,6/1 KV) 1X120 MM ² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUIDO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	1.404,00	4,76	6.683,04
02.04.09	ud ARMARIO EXTERIOR CC ARMARIO EXTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA CONEXIONADO DE SERIES Y MODULOS FOTOVOLTAICOS, INCLUYENDO BANCADA DE SOLERA DE HORMIGÓN ARMADA DE 20CM DE ESPESOR PARA SU ASIENTO, INCLUIDO GUÍAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO ESTABLECIDAS EN PROYECTO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	450,00	450,00
02.04.10	Ud C. M. P. PARA 150A C.C.EXT UD. CUADRO PARA PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENCIONES EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA SEGÚN PROYECTO FORMADO PARA 8 AGRUPACIONES COMPUESTA POR DOS FUSIBLES POR LÍNEA DE 20A CADA UNO, UN DESCARGADOR DE SOBRETENCIÓN, UNIPOLAR, PARA 40KA Y 1000V, Y 1 INTERRUPTOR DE CORTE GENERAL REGULADO A 150A INCLUIDO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	879,00	879,00
02.04.11	ud ARMARIO PROTECCION Y MANDO ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO, INCLUIDO GUÍAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	530,00	530,00
02.04.12	Ud C. M. P. PARA 150A UD. CUADRO PARA MANDO Y PROTECCIÓN, SEGÚN PROYECTO, EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA FORMADO POR 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CONTINUO REGULADO A 150A, EMBARRADO PARA CONTADOR EN CONTINUA, Y OTRO PARA TRIFÁSICO, MAGNETOTÉRMICO/FUSIBLE DE CONTINUO DE 150A GENERAL Y 1 PROTECCIONES DE CORTE REGULADO DE 150A-140A PARA LINEA DEL INVERSOR, Y DIFERENCIAL TRIF 30MS DE 160A PARA LA LINEA. EMBARRADO PARA ELEMENTO DE ALIMENTACIÓN DEL BUS DE CONTROL. INCLUIDO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, CONEXIONADO A RED EXISTENTE, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	1.020,00	1.020,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.04.....				14.622,17

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 2.05 Instrumentos de medición de la producción energética y de consu				
02.05.01	Ud EQUIPO DE MEDIDA PRODUCCIÓN ENERGÍA CC UD. EQUIPO DE MEDIDA ENERGÍA MONFÁSICO EN CORRIENTE CONTINUA, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN PROYECTO, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	266,53	266,53
02.05.02	Ud EQUIPO DE MEDIDA CONSUMO ENERGÍA TRIFÁSICO UD. EQUIPO DE MEDIDA ENERGÍA TRIFÁSICO (PARA 6 ACOMETIDAS), CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN PROYECTO, INCLUSO ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	550,61	550,61
02.05.03	ud REGULADOR MEDIDOR DE CONTROL DINAMICO DE INYECCIÓN (ANTIVERTIDO) REGULADOR-CONTADOR DINÁMICO DE CONTROL DE INYECCIÓN (SISTEMA ANTIVERTIDO) DE POTENCIA PARA EL AUTOCONSUMO CON CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIO UNE 217001-IN Y RD244/2019. PERMITE REGULAR LA POTENCIA OBTENIDA MEDIANTE FUENTES RENOVABLES UTILIZANDO LA POTENCIA REAL Y APORTAR GARANTÍAS LÓGICA PARA DECIDIR LA POTENCIA DEBE CONSUMIR DE LA RED. EL OBJETIVO ES LIMITAR EL CONSUMO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA DE LA MANERA MÁS EFICIENTE. POSEE CONTROLES INDEPENDIENTES PARA CADA FASE, TOTALMENTE COMPATIBLE CON LOS INVERSORES PROYECTADOS, CON CONTADOR DE ENERGÍA A INSTALAR EN EL PUNTO DE ENTREGA DE ENERGÍA. INCLUYE TRANSFORMADORES DE MEDIDA PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. TOTALMENTE INSTALADO, INCLUYE INSTALACIÓN DE LAS COMUNICACIONES CON EL ELEMENTO REGULADOR DE ENERGÍA ASÍ COMO DE CABLEADO NECESARIO Y CUALQUIER MATERIAL ACCESORIO PARA SU INSTALACIÓN EN EL CGBT, PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA INCLUYENDO CONSULTORIA TÉCNICA, INSTALACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.	1,00	1.734,73	1.734,73
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.05.....				2.551,87
SUBCAPÍTULO 2.06 Equipos de bombeo.				
APARTADO 2.06.01 Motores.				
02.06.01.01	Ud GRUPO MOTOBOMBA SUMERGIBLE DE TURBINA VERTICAL 68KW BOMBA SUMERGIBLE DE TURBINA VERTICAL 68KW FLOWSERVE O SIMILAR, PARA UN CAUDAL DE 50 L/S A 105 MCA, CON MOTOR 400 V EFICIENCIA 89%, FABRICACIÓN EN INOX, PARA FUNCIONAMIENTO HORIZONTAL, CON CAMISA DE REFRIGERACIÓN, CON SENSOR DE TEMPERATURA. INCLUYE CUADRO DE PROTECCIÓN (TÉRMICA Y DIFERENCIAL) Y MANDO, SENSORES DE NIVEL PARA ARRANQUE Y PARO, PP DE AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, TALES COMO FIJACIÓN DE CAMISA AL FIRME EXISTENTE, APERTURA DE HUECO DE SALIDA EN PARAMENTO VERTICAL Y SELLADO DEL MISMO UNA VEZ INSTALADA LA CANALIZACIÓN DE SALIDA, MOVIMIENTO DE TIERRAS Y POSTERIOR RELLENO PARA ALOJAMIENTO DE CANALIZACIÓN DE CONEXIÓN A ARQUETA DE VALVULERÍA, ACCESORIOS Y CANALIZACIÓN DE CONEXIÓN A ARQUETA DE VALVULERÍA QUE COMPRENDA CODOS, BRIDAS, TRAMOS, ETC..EN CHAPA DE ACERO LISA S 275 (UNE EN 10025) O SIMILAR DE 219 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 8 MM DE ESPESOR, CONEXIONES CON BUS DE CONTROL Y VARIADOR Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	31.080,00	31.080,00
02.06.01.02	m TUBO A.L.SOL.HE. O LONG. Ø 219 MM, ESPESOR 8 MM (P.O.) TUBO DE CHAPA DE ACERO LISA S 275 (UNE EN 10025) O SIMILAR DE 219 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 8 MM DE ESPESOR CON SOLDADURA HELICOIDAL O LONGITUDINAL, A PIE DE OBRA.	13,00	119,96	1.559,48
02.06.01.03	ud VENTOSA TRIFUNCIONAL, Ø 50 MM, 1,6 MPA, INSTALADA VENTOSA TRIFUNCIONAL DE PASO TOTAL DIÁMETRO 50 MM, CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL, FLOTADOR DE ACERO INOXIDABLE, REVESTIMIENTO DE PINTURA EPOXY, EMBRIDADA O RANURADA, PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 1,6 MPA, INCLUSO BOBINA Y VÁLVULA DE CORTE, COLOCADA.	1,00	236,50	236,50
02.06.01.04	ud EMISOR DE PULSOS, INSTALADO EMISOR DE PULSOS TIPO REED PARA CONTADOR, INSTALADO.	1,00	33,84	33,84

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
02.06.01.05 ud	CONTADOR TIPO WOLTMANN, Ø 200 MM, INSTALADO			
	CONTADOR TIPO WOLTMANN, Ø 200 MM, PARA MEDIDA DE AGUA DE RIEGO, CON CERTIFICADO EMEÑE Y CONDICIONES DE INSTALACIÓN U0/DO, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.			
		1,00	419,33	419,33
02.06.01.06 ud	CARRETE DESMONTAJE FUNDICIÓN, Ø 200 MM, INSTALADO			
	CARRETE DE DESMONTAJE DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON BRIDAS, DE 200 MM DE DIÁMETRO, 1,6 MPA, REVESTIMIENTO DE EPOXI-POLIÉSTER, CON TORNILLERÍA BICROMATADA, INSTALADO.			
		2,00	228,72	457,44
02.06.01.07 ud	VÁLVULA ANTIRRETORNO Ø 200 MM, INSTALADO			
	VÁLVULA ANTIRRETORNO Ø 200 MM, INSTALADO			
		1,00	340,33	340,33
02.06.01.08 ud	VÁLVULA COMPUERTA, Ø 200 MM, 1,6 MPA, INSTALADA			
	VÁLVULA DE COMPUERTA DE DIÁMETRO 200 MM, PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 1,6 MPA, CON LENTEJA DE ASIENTO ELÁSTICO, CUERPO, TAPA Y COMPUERTA DE FUNDICIÓN DÚCTIL GGG-50, EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420 COMPRIMIDO EN FRÍO, REVESTIMIENTO DE PINTURA EPOXI CON ESPESOR MÍNIMO DE 150 MICRAS, COMPUERTA GUIADA VULCANIZADA CON CAUCHO EPDM Y CON TUERCA FIJA, CON JUNTAS TÓRICAS LUBRICADAS, TORNILLERÍA TRATADA CONTRA CORROSIÓN (CINCADA), EMBRIDADA, CON VOLANTE Y TORNILLERÍA INCLUIDOS, INSTALADA.			
		1,00	218,58	218,58
02.06.01.09 kg	PIEZA ESPECIAL CALDERERÍA CHAPA ACERO, Ø<= 250 MM			
	PIEZA ESPECIAL DE CALDERERÍA DE CHAPA DE ACERO GRANALLADA, REVESTIDA INTERIORMENTE CON PINTURA EPOXI Y EXTERIORMENTE CON PINTURA EPOXI O SIMILAR, CON ESPESOR MÍNIMO DE 200 MICRAS, PARA DIÁMETRO MENOR O IGUAL A 250 MM, COLOCADO Y MONTADO EN OBRA, EN TERRENOS DE ADECUADA CAPACIDAD PORTANTE, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN, TERRAPLÉN NI EXTENDIDO DE TIERRAS.			
		250,00	4,97	1.242,50
02.06.01.10 u	ARQUETA VÁLVULAS			
	ARQUETA ACCESIBLE PARA REDES DE RIEGO, CON MEDIDAS INTERIORES SEGÚN NECESIDADES DE ALOJAMIENTO DE VÁLVULAS Y/O CONTADORES. PREFABRICADA O FABRICADA IN SITU MEDIANTE FÁBRICA U HORMIGÓN ARMADO, PUERTA- TAPA SUPERIOR DE FUNDICIÓN PARA TRÁNSITO CON PASADOR ANTIRROBO Y PESTAÑA DE SEGURIDAD O ACERO GALVANIZADO O LACADO CON PENDIENTES PARA EVACUACIÓN DE CONDESACIÓN CON BISAGRAS Y CANDADO. INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS Y EXTENDIDO DE LAS MISMAS, PATES, TORNILLERÍA Y SELLADO. TOTALMENTE INSTALADA.			
		1,00	492,00	492,00
TOTAL APARTADO 2.06.01.....				36.080,00
APARTADO 2.06.02 Otras instalaciones de los equipos de bombeo.				
02.06.02.01 ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 80KW			
	UD VARIADOR DE FRECUENCIA PARA MOTOR TRIFÁSICO DE BOMBA HIDRAULICA, CON UNA POTENCIA MÍNIMA DE CONTROL DE 80KW O COMERCIAL MÁS CERCANA, INCLUIDO INCLUIDO FILTRO DT/VT A SALIDA PARA MOTOR, CONEXIONES AL BUS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, P/P DE PEQUEÑO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADO, CALIBRADO, Y FUNCIONANDO			
		1,00	2.516,71	2.516,71
TOTAL APARTADO 2.06.02.....				2.516,71
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.06.....				38.596,71
TOTAL CAPÍTULO 2.....				138.310,63

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 3. FV Balsa 1				
SUBCAPÍTULO 3.01 Equipos de generación de energía.				
03.01.01	UD MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO DE 660 WP SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO POTENCIA MÍNIMA (WP) 660 W, TENSIÓN A MÁXIMA POTENCIA COMPRENDIDA EN EL RANGO (VMP) 38,2 V, INTENSIDAD A MÁXIMA POTENCIA COMPRENDIDA EN EL RANGO (IMP) 17,28 - A, INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO COMPRENDIDA EN EL RANGO (ISC) 18,30A, TENSIÓN EN CIRCUITO ABIERTO COMPRENDIDA EN EL RANGO (VOC) 45,4V, TAMAÑO 2384X1303X35MM, INCLUSO CONECTORES PARA CABLEADO Y PEQUEÑO MATERIAL EN CASO DE SER NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, Y MONTAJE EN LA ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA, CONECTADA Y FUNCIONANDO.			
		254,00	232,00	58.928,00
03.01.02	m³ DESBROCE Y LIMPIEZA ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, D<= 20 M DESBROCE Y DESPEJE DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA, CON UN ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, INCLUIDAS LAS EXCAVACIONES Y EL TRANSPORTE DE LA CAPA VEGETAL HASTA FUERA DEL ÁREA DE OCUPACIÓN DE LA OBRA, A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE DE 20 M.			
		1.086,80	0,81	880,31
03.01.03	m3 EXC. DESMONTE TIERRAS CONSIST. MEDIA, TRANSP. A TERRAPLÉN EXCAVACIÓN, EN DESMONTE, DE TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO TRANSPORTE A TERRAPLÉN. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.			
		2.250,14	0,85	1.912,62
03.01.04	m3 EXC. DESMONTE ROCA BLANDA EXCAVACIÓN, EN DESMONTE, DE ROCA BLANDA, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.			
		248,00	11,04	2.737,92
03.01.05	m3 TERRAPLÉN CON TIERRAS EN TONGADAS DE 20 CM TERRAPLEN CON TIERRAS, COMPRENDIENDO: EXTENDIDO EN TONGADAS DE 20 CM Y COMPACTADO CON MEDIOS MECÁNICOS AL 95% PROCTOR NORMAL. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL COMPACTADO.			
		2.487,54	1,81	4.502,45
03.01.06	m² PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O RASANTE PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O DE LA RASANTE DEL CAMINO.			
		5.434,00	0,09	489,06
03.01.07	m³ CONSTRUCCIÓN CAPA GRANULAR, MATERIAL 25 MM, 98% PM, E<= 20 CM, D CONSTRUCCIÓN DE CAPA GRANULAR DE ESPESOR MENOR O IGUAL A 20 CM, CON MATERIAL SELECCIONADO DE 25 MM, INCLUYENDO MEZCLA, EXTENDIDO, PERFILADO, RIEGO A HUMEDAD ÓPTIMA Y COMPACTACIÓN DE LAS CAPAS HASTA UNA DENSIDAD DEL 98% DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO, SIN INCLUIR EL COSTE DE LA OBTENCIÓN, CLASIFICACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DEL MATERIAL, CON DISTANCIA MÁXIMA DEL AGUA DE 3 KM			
		109,80	2,99	328,30
03.01.08	m³ ZAHORRA 0/20 OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO ZAHORRA CON ÁRIDO DE TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE 20 MM OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO. (NO INCLUYE REMOCIÓN TERRENO TRÁNSITO Y ROCA, NI CANON DE EXTRACCIÓN). VOLUMEN DEL TERRENO SUELTO MEDIDO SOBRE CAMIÓN O EN MONTÓN.			
		109,80	2,69	295,36
03.01.09	m3 TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 KM CARGA M. MECÁNICOS TRANSPORTE DE TIERRAS REALIZADO EN CAMIÓN BASCULANTE A UNA DISTANCIA COMPRENDIDA ENTRE 5 Y 10 KM, INCLUSO CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS. MEDIDO EN PERFIL ESPONJADO.			
		1.254,20	6,43	8.064,51
03.01.10	kg PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR ACERO EN PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR, EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VARIOS, INCLUSO CORTE, ELABORACIÓN, MONTAJE Y P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN MEDIANTE PLETINAS L EN ACERO GALVANIZADO Y TORNILLERÍA EN ACERO INOX A2, CONSTRUIDO SEGÚN EUROCODIGO. MEDIDO EN PESO NOMINAL.			
		5.796,98	3,23	18.724,25

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
03.01.11	m3 HORM. ARM. HA-25/P/40/IIA B400S EN ZAPATAS Y ENCEPADOS V/MAN. HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/IIA, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, EN ZAPATAS Y ENCEPADOS, SUMINISTRADO Y PUESTA EN OBRA, VERTIDO MANUAL, ARMADURA DE ACERO B 400 S CON UNA CUANTÍA DE 40 KG/M3, INCLUSO FERRALLADO, SEPARADORES, VIBRADO Y CURADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE Y CTE. MEDIDO EL VOLUMÉN TEÓRICO EJECUTADO.	137,20	119,07	16.336,40
03.01.12	m3 EXC. POZOS TIERRA C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MAX. 4 M EXCAVACIÓN, EN POZOS, DE TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 4 M, INCLUSO EXTRACCIÓN A LOS BORDES Y PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.	156,80	9,41	1.475,49
03.01.13	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I EN CIMIENTOS HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, EN CIMIENTOS, SUMINISTRADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE VIBRADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE Y CTE. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.	19,60	68,91	1.350,64
03.01.14	m2 CERRAMIENTO METÁLICO CON PERFILES TUBULARES GALV. CERRAMIENTO METÁLICO REALIZADO CON PERFILES TUBULARES GALVANIZADOS DE 50 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, CERRAMIENTO DE VANOS CON MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN, POSTES SEPARADOS 3 M TIRANTES, GARRAS Y P.P. DE CIMENTACIÓN Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	1.284,00	15,71	20.171,64
03.01.15	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (> 3 M2) PUERTA DE HOJAS ABATIBLES EJECUTADA CON PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO DE ACERO GALVANIZADO, DE ESPESOR MÍNIMO 0,8 MM TIPO IV (> 3 M2), INCLUSO JUNQUILLOS, CANTONERAS, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE NEOPRENO, VIERTEAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA; CONSTRUIDA SEGÚN CTE. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO.	8,00	21,57	172,56
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.01.....				136.369,51
SUBCAPÍTULO 3.02 Reguladores, inversores y conmutadores.				
03.02.01	ud ARMARIO DE INVERSOR-VARIADOR ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO PARA EL ALOJAMIENTO DEL INVERSOR Y VARIADOR (1 UDS), INCLUIDO GUÍAS Y MÓDULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	912,95	912,95
03.02.02	ud INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 150 KW INVERSOR TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POTENCIA MÁXIMA DE ENTRADA 150 KW, VOLTAJE DE ENTRADA MÁXIMO 1000 VCC, POTENCIA NOMINAL DE SALIDA 150 KW, EFICIENCIA MÁXIMA 98%, RANGO DE VOLTAJE DE ENTRADA DE 300 A 950 VCC, INCLUYENDO FILTROS EMC DE PARTE DE LA CC, Y FILTRO DV/DT DE LA PARTE DE LA CA, CON CARCASA DE ALUMINIO PARA SU INSTALACIÓN EN INTERIOR O EXTERIOR, INCLUIDO CONTADOR PARA LA PARTE DE CA, CONMUTADOR DE CONTROL PARA CONMUTAR GENERADOR FOTOVOLTAICO, CON CORRIENTE DE LA RED, INTERRUPTOR DE CORRIENTE CONTINUA, PANTALLA GRÁFICA LCD, PUERTOS RS-485, ETHERNET Y GSM O RADIOFRECUENCIA, REGULADOR DIGITAL DE CORRIENTE SINUSOIDAL, PREPARADO PARA INSTALACIÓN EN CARRIL.	1,00	7.816,71	7.816,71
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.02.....				8.729,66

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 3.03 Sistemas de control.				
03.03.01	ud ARMARIO DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL) ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO PARA EL ALOJAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL), INCLUIDO GUÍAS Y MÓDULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	712,95	712,95
03.03.02	Ud BUS DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN UD. BUS DE SISTEMA PARA CONTROL Y MONITORIZACIÓN REMOTA DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA LINEA MÓVIL O MÓDEM GSM, CON MEDIDA Y REGISTRO DE TEMPERATURAS AMBIENTE, IRRADIACIÓN SOLAR, SENSORES Y ACCIONAMIENTO DE BOMBEO Y CAUDALIMETRO Y CONMUTACIÓN DE ARRANQUE CON RED EXISTENTE, INCLUSO SISTEMA DE ALIMENTACIÓN CONSISTENTE EN REGULADOR-INVERSOR, Y ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA MEDIANTE BATERÍA, FILTRO DE ALIMENTACIÓN POR FV TIPO EMC, INCLUIDO SOFTWARE ESPECIALIZADO DE GESTIÓN ENTRE DISPOSITIVOS Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN MEDIANTE SISTEMA SCADA EN REMOTO, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	3.301,48	3.301,48
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.03.....				4.014,43
SUBCAPÍTULO 3.04 Instalación eléctrica.				
03.04.01	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 63 MM ENTERRADO (NORMAL), CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 63 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N, RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24, INCLUYENDO P/P DE GUÍA INTERIOR PARA EL PASO DE CABLES, MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, TOTALMENTE INSTALADO.	47,00	1,53	71,91
03.04.02	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 90 MM CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 90 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, INCLUIDO SUMINISTRO DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN ELÉCTRICA CONFORME A LA NORMATIVA UNE 1-115-85 TOTALMENTE INSTALADO	85,00	2,28	193,80
03.04.03	m TUBO RÍGIDO DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 250 MM ENTERRADO (NORMAL), I CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO RÍGIDO, SUMINISTRADO EN BARRA, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 250 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, TOTALMENTE INSTALADO	186,00	7,81	1.452,66
03.04.04	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA TUBERÍAS, TERRENO COMPACTO EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJA PARA TUBERÍAS, CON RETROEXCAVADORA, EN TERRENO COMPACTO, MEDIDO SOBRE PERFIL.	94,13	2,59	243,80
03.04.05	m3 RELLENO, COMPACTADO MECÁNICO ZANJAS, RELLENO Y COMPACTADO CON MEDIOS MECÁNICOS DE ZANJAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LAS PROPIAS EXCAVACIONES SELECCIONADO MEDIANTE CAZO CRIBADOR.	94,13	5,38	506,42
03.04.06	ud ROTURA Y REPOSICIÓN DE FIRMES ASFÁLTICOS ROTURA Y REPOSICIÓN DE FIRMES ASFÁLTICOS, SEGÚN NORMATIVA DE CARRETERAS, CONSISTENTE EN TUBO ALBERGUE DE TUBERÍA 1 M DE PROFUNDIDAD, RELLENO DE HORMIGÓN EN SECO, REPOSICIÓN MEDIANTE EXTENDIDO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN FRÍO HASTA UNA DENSIDAD DE 2,4 TN/M3 Y POSTERIOR COMPACTACIÓN EN CAPAS DE ESPESOR DE HASTA 8 CM, CON LA REALIZACIÓN PREVIA DE UN RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN ECR-1 A UNA DENSIDAD DE 1.5 KG/M2, INCLUIDO EL SELLADO FINAL CON ARENA.	1,00	504,00	504,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
03.04.07	ud ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,80X0,80X0,80 M, INSTALADA ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE DIMENSIONES EXTERIORES 0,80X0,80X0,80 M CON TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO, SOBRE ENCAchado DE PIEDRA, SOLERA DE HORMIGÓN PERFORADA PARA DRENAJE TOTALMENTE TERMINADA.	9,00	175,93	1.583,37
03.04.08	ud TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA DE ACERO COBRIZADO 2 M DE LONGITUD Y 14,3 MM DE DIÁMETRO, 20 M CABLE DE COBRE DE 35 MM², UNIDO MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA.	7,00	111,33	779,31
03.04.09	m LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X16 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE UNE 21123 (RV-F 0,6/1 KV) 1X16 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	1.128,00	2,59	2.921,52
03.04.10	m LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X25 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE UNE 21123 (RV-F 0,6/1 KV) 1X25 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	260,00	3,79	985,40
03.04.11	m LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X240 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE ALUMINIO UNE 21123 (RV 0,6/1 KV) 1X240 MM² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	1.116,00	9,67	10.791,72
03.04.12	ud ARMARIO EXTERIOR CC ARMARIO EXTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA CONEXIONADO DE SERIES Y MODULOS FOTOVOLTAICOS, INCLUYENDO BANCADA DE SOLERA DE HORMIGÓN ARMADA DE 20CM DE ESPESOR PARA SU ASIENTO, INCLUIDO GUIAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO ESTABLECIDAS EN PROYECTO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	450,00	450,00
03.04.13	Ud C. M. P. PARA 260A C.C.EXT UD. CUADRO PARA PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENCIONES EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA SEGÚN PROYECTO FORMADO PARA 20 AGRUPACIONES COMPUESTA POR DOS FUSIBLES POR LÍNEA DE 20A CADA UNO, UN DESCARGADOR DE SOBRETENCIÓN, UNIPOLAR, PARA 40KA Y 1000V, Y 1 INTERRUPTOR DE CORTE GENERAL REGULADO A 260A INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	2.190,00	2.190,00
03.04.14	ud ARMARIO PROTECCION Y MANDO ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO, INCLUIDO GUIAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	530,00	530,00
03.04.15	Ud C. M. P. PARA 260A UD. CUADRO PARA MANDO Y PROTECCIÓN, SEGÚN PROYECTO, EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA FORMADO POR 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CONTINUO REGULADO 260A, EMBARRADO PARA CONTADOR EN CONTINUA, Y OTRO PARA TRIFÁSICO, MAGNETOTÉRMICO/FUSIBLE DE CONTINUO DE 260A GENERAL Y 1 PROTECCIONES DE CORTE DE 250A PARA LINEA DEL INVERSOR, Y DIFERENCIAL TRIF 30MS DE 250A PARA LA LINEA. EMBARRADO PARA ELEMENTO DE ALIMENTACIÓN DEL BUS DE CONTROL. INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, CONEXIONADO A RED EXISTENTE, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	2.386,05	2.386,05
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.04.....				25.589,96

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 3.05 Instrumentos de medición de la producción energética y de consu				
03.05.01	Ud EQUIPO DE MEDIDA PRODUCCIÓN ENERGÍA CC UD. EQUIPO DE MEDIDA ENERGÍA MONFÁSICO EN CORRIENTE CONTINUA, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN PROYECTO, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	266,53	266,53
03.05.02	Ud EQUIPO DE MEDIDA CONSUMO ENERGÍA TRIFÁSICO UD. EQUIPO DE MEDIDA ENERGÍA TRIFÁSICO (PARA 6 ACOMETIDAS), CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN PROYECTO, INCLUSO ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	550,61	550,61
03.05.03	ud REGULADOR MEDIDOR DE CONTROL DINAMICO DE INYECCIÓN (ANTIVERTIDO) REGULADOR-CONTADOR DINÁMICO DE CONTROL DE INYECCIÓN (SISTEMA ANTIVERTIDO) DE POTENCIA PARA EL AUTOCONSUMO CON CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIO UNE 217001-IN Y RD244/2019. PERMITE REGULAR LA POTENCIA OBTENIDA MEDIANTE FUENTES RENOVABLES UTILIZANDO LA POTENCIA REAL Y APORTAR GARANTÍAS LÓGICA PARA DECIDIR LA POTENCIA DEBE CONSUMIR DE LA RED. EL OBJETIVO ES LIMITAR EL CONSUMO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA DE LA MANERA MÁS EFICIENTE. POSEE CONTROLES INDEPENDIENTES PARA CADA FASE, TOTALMENTE COMPATIBLE CON LOS INVERSORES PROYECTADOS, CON CONTADOR DE ENERGÍA A INSTALAR EN EL PUNTO DE ENTREGA DE ENERGÍA. INCLUYE TRANSFORMADORES DE MEDIDA PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. TOTALMENTE INSTALADO, INCLUYE INSTALACIÓN DE LAS COMUNICACIONES CON EL ELEMENTO REGULADOR DE ENERGÍA ASÍ COMO DE CABLEADO NECESARIO Y CUALQUIER MATERIAL ACCESORIO PARA SU INSTALACIÓN EN EL CGBT, PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA INCLUYENDO CONSULTORIA TÉCNICA, INSTALACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.	1,00	1.734,73	1.734,73
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.05.....				2.551,87
SUBCAPÍTULO 3.06 Equipos de bombeo.				
03.06.01	ud VARIADOR DE FRECUENCIA 45KW UD VARIADOR DE FRECUENCIA PARA MOTOR TRIFÁSICO DE BOMBA HIDRÁULICA, CON UNA POTENCIA MÍNIMA DE CONTROL DE 45KW O COMERCIAL MÁS CERCANA, INCLUIDO INCLUIDO FILTRO DT/VT A SALIDA PARA MOTOR, CONEXIONES AL BUS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, P/P DE PEQUEÑO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADO, CALIBRADO, Y FUNCIONANDO	1,00	1.116,71	1.116,71
03.06.02	ud VARIADOR DE FRECUENCIA 90KW UD VARIADOR DE FRECUENCIA PARA MOTOR TRIFÁSICO DE BOMBA HIDRÁULICA, CON UNA POTENCIA MÍNIMA DE CONTROL DE 90KW O COMERCIAL MÁS CERCANA, INCLUIDO INCLUIDO FILTRO DT/VT A SALIDA PARA MOTOR, CONEXIONES AL BUS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, P/P DE PEQUEÑO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADO, CALIBRADO, Y FUNCIONANDO	1,00	4.516,71	4.516,71
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.06.....				5.633,42
TOTAL CAPÍTULO 3.....				182.888,85

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 4. FV Jabalcón (balsa 3)				
SUBCAPÍTULO 4.01 Equipos de generación de energía.				
04.01.01	UD MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO DE 660 WP SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO POTENCIA MÍNIMA (WP) 660 W, TENSIÓN A MÁXIMA POTENCIA COMPRENDIDA EN EL RANGO (VMP) 38,2 V, INTENSIDAD A MÁXIMA POTENCIA COMPRENDIDA EN EL RANGO (IMP) 17,28 - A, INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO COMPRENDIDA EN EL RANGO (ISC) 18,30A, TENSIÓN EN CIRCUITO ABIERTO COMPRENDIDA EN EL RANGO (VOC) 45,4V, TAMAÑO 2384X1303X35MM, INCLUSO CONECTORES PARA CABLEADO Y PEQUEÑO MATERIAL EN CASO DE SER NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, Y MONTAJE EN LA ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA, CONECTADA Y FUNCIONANDO.			
		122,00	232,00	28.304,00
04.01.02	m³ DESBROCE Y LIMPIEZA ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, D<= 20 M DESBROCE Y DESPEJE DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA, CON UN ESPESOR ENTRE 10 CM Y 20 CM, INCLUIDAS LAS EXCAVACIONES Y EL TRANSPORTE DE LA CAPA VEGETAL HASTA FUERA DEL ÁREA DE OCUPACIÓN DE LA OBRA, A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE DE 20 M.			
		274,20	0,81	222,10
04.01.03	m3 EXC. DESMONTE TIERRAS CONSIST. MEDIA, TRANSP. A TERRAPLÉN EXCAVACIÓN, EN DESMONTE, DE TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO TRANSPORTE A TERRAPLÉN. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.			
		473,40	0,85	402,39
04.01.04	m3 EXC. DESMONTE ROCA BLANDA EXCAVACIÓN, EN DESMONTE, DE ROCA BLANDA, REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.			
		52,60	11,04	580,70
04.01.05	m3 TERRAPLÉN CON TIERRAS EN TONGADAS DE 20 CM TERRAPLEN CON TIERRAS, COMPRENDIENDO: EXTENDIDO EN TONGADAS DE 20 CM Y COMPACTADO CON MEDIOS MECÁNICOS AL 95% PROCTOR NORMAL. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL COMPACTADO.			
		474,00	1,81	857,94
04.01.06	m² PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O RASANTE PERFILADO DEL PLANO DE FUNDACIÓN O DE LA RASANTE DEL CAMINO.			
		1.129,00	0,09	101,61
04.01.07	m³ CONSTRUCCIÓN CAPA GRANULAR, MATERIAL 25 MM, 98% PM, E<= 20 CM, D CONSTRUCCIÓN DE CAPA GRANULAR DE ESPESOR MENOR O IGUAL A 20 CM, CON MATERIAL SELECCIONADO DE 25 MM, INCLUYENDO MEZCLA, EXTENDIDO, PERFILADO, RIEGO A HUMEDAD ÓPTIMA Y COMPACTACIÓN DE LAS CAPAS HASTA UNA DENSIDAD DEL 98% DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO, SIN INCLUIR EL COSTE DE LA OBTENCIÓN, CLASIFICACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DEL MATERIAL, CON DISTANCIA MÁXIMA DEL AGUA DE 3 KM			
		169,35	2,99	506,36
04.01.08	m³ ZAHORRA 0/20 OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO ZAHORRA CON ÁRIDO DE TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE 20 MM OBTENIDA MEDIANTE CRIBADO DE MATERIAL SELECCIONADO. (NO INCLUYE REMOCIÓN TERRENO TRÁNSITO Y ROCA, NI CANON DE EXTRACCIÓN). VOLUMEN DEL TERRENO SUELTO MEDIDO SOBRE CAMIÓN O EN MONTÓN.			
		169,35	2,69	455,55
04.01.09	m3 TRANSPORTE TIERRAS, ENTRE 5 Y 10 KM CARGA M. MECÁNICOS TRANSPORTE DE TIERRAS REALIZADO EN CAMIÓN BASCULANTE A UNA DISTANCIA COMPRENDIDA ENTRE 5 Y 10 KM, INCLUSO CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS. MEDIDO EN PERFIL ESPONJADO.			
		326,20	6,43	2.097,47
04.01.10	kg PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR ACERO EN PERFILES EN ACERO MAGNELIS S350GD+ZM310 O SIMILAR, EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VARIOS, INCLUSO CORTE, ELABORACIÓN, MONTAJE Y P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN MEDIANTE PLETINAS L EN ACERO GALVANIZADO Y TORNILLERÍA EN ACERO INOX A2, CONSTRUIDO SEGÚN EUROCODIGO. MEDIDO EN PESO NOMINAL.			
		2.687,88	3,23	8.681,85

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
04.01.11	m3 HORM. ARM. HA-25/P/40/IIA B400S EN ZAPATAS Y ENCEPADOS V/MAN. HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/IIA, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, EN ZAPATAS Y ENCEPADOS, SUMINISTRADO Y PUESTA EN OBRA, VERTIDO MANUAL, ARMADURA DE ACERO B 400 S CON UNA CUANTÍA DE 40 KG/M3, INCLUSO FERRALLADO, SEPARADORES, VIBRADO Y CURADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE Y CTE. MEDIDO EL VOLUMÉN TEÓRICO EJECUTADO.	62,72	119,07	7.468,07
04.01.12	m3 EXC. POZOS TIERRA C. MEDIA, M. MECÁNICOS, PROF. MAX. 4 M EXCAVACIÓN, EN POZOS, DE TIERRAS DE CONSISTENCIA MEDIA REALIZADA CON MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 4 M, INCLUSO EXTRACCIÓN A LOS BORDES Y PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES. MEDIDO EL VOLUMEN EN PERFIL NATURAL.	71,68	9,41	674,51
04.01.13	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I EN CIMIENTOS HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I, CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40 MM, EN CIMIENTOS, SUMINISTRADO Y PUESTO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE VIBRADO; SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE Y CTE. MEDIDO EL VOLUMEN TEÓRICO EJECUTADO.	8,96	68,91	617,43
04.01.14	m2 CERRAMIENTO METÁLICO CON PERFILES TUBULARES GALV. CERRAMIENTO METÁLICO REALIZADO CON PERFILES TUBULARES GALVANIZADOS DE 50 MM DE DIÁMETRO INTERIOR, CERRAMIENTO DE VANOS CON MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN, POSTES SEPARADOS 3 M TIRANTES, GARRAS Y P.P. DE CIMENTACIÓN Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	294,00	15,71	4.618,74
04.01.15	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO IV (> 3 M2) PUERTA DE HOJAS ABATIBLES EJECUTADA CON PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO DE ACERO GALVANIZADO, DE ESPESOR MÍNIMO 0,8 MM TIPO IV (> 3 M2), INCLUSO JUNQUILLOS, CANTONERAS, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE NEOPRENO, VIERTEAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA; CONSTRUIDA SEGÚN CTE. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO.	8,00	21,57	172,56
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.01.....				55.761,28
SUBCAPÍTULO 4.02 Reguladores, inversores y conmutadores.				
04.02.01	ud ARMARIO DE INVERSOR-VARIADOR ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO PARA EL ALOJAMIENTO DEL INVERSOR Y VARIADOR (1 UDS), INCLUIDO GUÍAS Y MÓDULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	912,95	912,95
04.02.02	ud INVERSOR TRIFÁSICO DE POTENCIA NOMINAL DE ENTRADA/SALIDA 90 KW INVERSOR TRIFÁSICO PARA CONEXIÓN A RED, POTENCIA MÁXIMA DE ENTRADA 90 KW, VOLTAJE DE ENTRADA MÁXIMO 1000 VCC, POTENCIA NOMINAL DE SALIDA 90KW, EFICIENCIA MÁXIMA 98%, RANGO DE VOLTAJE DE ENTRADA DE 300 A 950 VCC, INCLUYENDO FILTROS EMC DE PARTE DE LA CC, Y FILTRO DV/DT DE LA PARTE DE LA CA, CON CARCASA DE ALUMINIO PARA SU INSTALACIÓN EN INTERIOR O EXTERIOR, INCLUIDO CONTADOR PARA LA PARTE DE CA, CONMUTADOR DE CONTROL PARA CONMUTAR GENERADOR FOTOVOLTAICO, CON CORRIENTE DE LA RED, INTERRUPTOR DE CORRIENTE CONTINUA, PANTALLA GRÁFICA LCD, PUERTOS RS-485, ETHERNET Y GSM O RADIOFRECUENCIA, REGULADOR DIGITAL DE CORRIENTE SINUSOIDAL, PREPARADO PARA INSTALACIÓN EN CARRIL.	1,00	5.016,71	5.016,71
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.02.....				5.929,66

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 4.03 Sistemas de control.				
04.03.01	ud ARMARIO DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL) ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO PARA EL ALOJAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE TELECONTROL (BUS DE CONTROL), INCLUIDO GUÍAS Y MÓDULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	712,95	712,95
04.03.02	Ud BUS DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN UD. BUS DE SISTEMA PARA CONTROL Y MONITORIZACIÓN REMOTA DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA LINEA MÓVIL O MÓDEM GSM, CON MEDIDA Y REGISTRO DE TEMPERATURAS AMBIENTE, IRRADIACIÓN SOLAR, SENSORES Y ACCIONAMIENTO DE BOMBEO Y CAUDALIMETRO Y CONMUTACIÓN DE ARRANQUE CON RED EXISTENTE, INCLUSO SISTEMA DE ALIMENTACIÓN CONSISTENTE EN REGULADOR-INVERSOR, Y ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA MEDIANTE BATERÍA, FILTRO DE ALIMENTACIÓN POR FV TIPO EMC, INCLUIDO SOFTWARE ESPECIALIZADO DE GESTIÓN ENTRE DISPOSITIVOS Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN MEDIANTE SISTEMA SCADA EN REMOTO, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PRUBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	3.301,48	3.301,48
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.03.....				4.014,43
SUBCAPÍTULO 4.04 Instalación eléctrica.				
04.04.01	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 90 MM CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 90 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, INCLUIDO SUMINISTRO DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN ELÉCTRICA CONFORME A LA NORMATIVA UNE 1-115-85 TOTALMENTE INSTALADO	40,00	2,28	91,20
04.04.02	m TUBO FLEXIBLE DE PE, DIÁMETRO NOMINAL 160 MM CANALIZACIÓN ENTERRADA DE TUBO FLEXIBLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA), DE 160 MM DE DIÁMETRO NOMINAL (EXTERIOR), RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 450 N Y RESISTENCIA AL IMPACTO PARA USO NORMAL. CONFORMIDAD CON UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-24. INCLUYENDO P/P DE MANGUITOS, SEPARADORES, BRIDAS Y/O CUALQUIER OTRO ACCESORIO DE CONEXIÓN, INCLUIDO SUMINISTRO DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN ELÉCTRICA CONFORME A LA NORMATIVA UNE 1-115-85 TOTALMENTE INSTALADO	23,00	3,47	79,81
04.04.03	m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA TUBERÍAS, TERRENO COMPACTO EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJA PARA TUBERÍAS, CON RETROEXCAVADORA, EN TERRENO COMPACTO, MEDIDO SOBRE PERFIL.	8,88	2,59	23,00
04.04.04	m3 RELLENO, COMPACTADO MECÁNICO ZANJAS, RELLENO Y COMPACTADO CON MEDIOS MECÁNICOS DE ZANJAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LAS PROPIAS EXCAVACIONES SELECCIONADO MEDIANTE CAZO CRIBADOR.	8,88	5,38	47,77
04.04.05	ud ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,80X0,80X0,80 M, INSTALADA ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE DIMENSIONES EXTERIORES 0,80X0,80X0,80 M CON TAPA DE FUNDICIÓN CON MARCO, SOBRE ENCAchado DE PIEDRA, SOLERA DE HORMIGÓN PERFORADA PARA DRENAJE. TOTALMENTE TERMINADA.	5,00	175,93	879,65
04.04.06	ud TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA DE ACERO COBRIZADO 2 M DE LONGITUD Y 14,3 MM DE DIÁMETRO, 20 M CABLE DE COBRE DE 35 MM², UNIDO MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA.	5,00	111,33	556,65

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
04.04.07	m LÍNEA CU RV-F 0,6/1 KV 1X16 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE UNE 21123 (RV-F 0,6/1 KV) 1X16 MM ² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	584,00	2,59	1.512,56
04.04.08	m LÍNEA AL RV 0,6/1 KV 1X95 MM², EN TUBO INSTALADO LÍNEA ELÉCTRICA REALIZADA CON CONDUCTOR UNIPOLAR DE ALUMINIO UNE 21123 (RV 0,6/1 KV) 1X95 MM ² TENDIDO EN TUBO PREVIAMENTE INSTALADO, INCLUSO P/P DE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADA.	44,00	4,19	184,36
04.04.09	ud ARMARIO EXTERIOR CC ARMARIO EXTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA CONEXIONADO DE SERIES Y MODULOS FOTOVOLTAICOS, INCLUYENDO BANCADA DE SOLERA DE HORMIGÓN ARMADA DE 20CM DE ESPESOR PARA SU ASIENTO, INCLUIDO GUÍAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO ESTABLECIDAS EN PROYECTO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	450,00	450,00
04.04.10	Ud C. M. P. PARA 150A C.C.EXT UD. CUADRO PARA PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENCIONES EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA SEGÚN PROYECTO FORMADO PARA 8 AGRUPACIONES COMPUESTA POR DOS FUSIBLES POR LÍNEA DE 20A CADA UNO, UN DESCARGADOR DE SOBRETENCIÓN, UNIPOLAR, PARA 40KA Y 1000V, Y 1 INTERRUPTOR DE CORTE GENERAL REGULADO A 150A INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	879,00	879,00
04.04.11	ud ARMARIO PROTECCION Y MANDO ARMARIO INTERIOR CON PROTECCIÓN IP65 CON PUERTA PARA ALBERGAR LOS EQUIPOS Y PROTECCIONES DETERMINADAS EN PROYECTO, INCLUIDO GUÍAS Y MODULOS PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PROTECCIONES Y MANDO. TOTALMENTE INSTALADO	1,00	530,00	530,00
04.04.12	Ud C. M. P. PARA 150A UD. CUADRO PARA MANDO Y PROTECCIÓN, SEGÚN PROYECTO, EN EL LADO DE CORRIENTE CONTINUA FORMADO POR 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CONTINUO REGULADO A 150A, EMBARRADO PARA CONTADOR EN CONTINUA, Y OTRO PARA TRIFÁSICO, MAGNETOTÉRMICO/FUSIBLE DE CONTINUO DE 150A GENERAL Y 1 PROTECCIONES DE CORTE REGULADO DE 150A-140A PARA LINEA DEL INVERSOR, Y DIFERENCIAL TRIF 30MS DE 160A PARA LA LINEA. EMBARRADO PARA ELEMENTO DE ALIMENTACIÓN DEL BUS DE CONTROL. INCLUSO ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO, CONEXIONADO A RED EXISTENTE, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	1.020,00	1.020,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 4.04..... 6.254,00

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
SUBCAPÍTULO 4.05 Instrumentos de medición de la producción energética y de consu				
04.05.01	Ud EQUIPO DE MEDIDA PRODUCCIÓN ENERGÍA CC UD. EQUIPO DE MEDIDA ENERGÍA MONFÁSICO EN CORRIENTE CONTINUA, CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN PROYECTO, ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	266,53	266,53
04.05.02	Ud EQUIPO DE MEDIDA CONSUMO ENERGÍA TRIFÁSICO UD. EQUIPO DE MEDIDA ENERGÍA TRIFÁSICO (PARA 6 ACOMETIDAS), CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN PROYECTO, INCLUSO ACCESORIOS Y PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	550,61	550,61
04.05.03	ud REGULADOR MEDIDOR DE CONTROL DINAMICO DE INYECCIÓN (ANTIVERTIDO) REGULADOR-CONTADOR DINÁMICO DE CONTROL DE INYECCIÓN (SISTEMA ANTIVERTIDO) DE POTENCIA PARA EL AUTOCONSUMO CON CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIO UNE 217001-IN Y RD244/2019. PERMITE REGULAR LA POTENCIA OBTENIDA MEDIANTE FUENTES RENOVABLES UTILIZANDO LA POTENCIA REAL Y APORTAR GARANTÍAS LÓGICA PARA DECIDIR LA POTENCIA DEBE CONSUMIR DE LA RED. EL OBJETIVO ES LIMITAR EL CONSUMO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA DE LA MANERA MÁS EFICIENTE. POSEE CONTROLES INDEPENDIENTES PARA CADA FASE, TOTALMENTE COMPATIBLE CON LOS INVERSORES PROYECTADOS, CON CONTADOR DE ENERGÍA A INSTALAR EN EL PUNTO DE ENTREGA DE ENERGÍA. INCLUYE TRANSFORMADORES DE MEDIDA PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. TOTALMENTE INSTALADO, INCLUYE INSTALACIÓN DE LAS COMUNICACIONES CON EL ELEMENTO REGULADOR DE ENERGÍA ASÍ COMO DE CABLEADO NECESARIO Y CUALQUIER MATERIAL ACCESORIO PARA SU INSTALACIÓN EN EL CGBT, PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA INCLUYENDO CONSULTORIA TÉCNICA, INSTALACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.	1,00	1.734,73	1.734,73
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.05.....				2.551,87
SUBCAPÍTULO 4.06 Equipos de bombeo.				
04.06.01	ud VARIADOR DE FRECUENCIA 15KW UD VARIADOR DE FRECUENCIA PARA MOTOR TRIFÁSICO DE BOMBA HIDRÁULICA, CON UNA POTENCIA MÍNIMA DE CONTROL DE 15KW O COMERCIAL MÁS CERCANA, INCLUIDO FILTRO DT/VT A SALIDA PARA MOTOR, CONEXIONES AL BUS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, P/P DE PEQUEÑO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADO, CALIBRADO, Y FUNCIONANDO.	1,00	716,73	716,73
04.06.02	ud VARIADOR DE FRECUENCIA 45KW UD VARIADOR DE FRECUENCIA PARA MOTOR TRIFÁSICO DE BOMBA HIDRÁULICA, CON UNA POTENCIA MÍNIMA DE CONTROL DE 45KW O COMERCIAL MÁS CERCANA, INCLUIDO INCLUIDO FILTRO DT/VT A SALIDA PARA MOTOR, CONEXIONES AL BUS DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, P/P DE PEQUEÑO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADO, CALIBRADO, Y FUNCIONANDO	1,00	1.116,71	1.116,71
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.06.....				1.833,44
TOTAL CAPÍTULO 4.....				76.344,68

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 5. Otros conceptos de obra.				
SUBCAPÍTULO 5.01 Seguridad y salud.				
05.01.01	Ud ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN ANEJO CORRESPONDIENTE	1,00	5.931,25	5.931,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 5.01.....				5.931,25
SUBCAPÍTULO 5.02 Gestión de residuos.				
05.02.01	m3 RETIRADA DE RESIDUOS MIXTOS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 KM RETIRADA DE RESIDUOS MIXTOS EN OBRA DE NUEVA PLANTA A PLANTA DE VALORIZACIÓN SITUADA A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 15 KM, FORMADA POR: TRANSPORTE INTERIOR, CARGA, TRANSPORTE A PLANTA, DESCARGA Y CANON DE GESTIÓN. MEDIDO EL VOLUMEN ESPONJADO.	17,00	29,28	497,76
TOTAL SUBCAPÍTULO 5.02.....				497,76
SUBCAPÍTULO 5.03 Control de calidad.				
05.03.01	ud GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL. UNE 103500:1994.	9,00	45,00	405,00
05.03.02	ud GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO GEOTECNIA. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO. UNE 103501:1994.	9,00	62,38	561,42
05.03.03	ud GEOTECNIA. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (DPDH) GEOTECNIA. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA. UNE-EN ISO 22476-2:2008/A1:2014.	2,00	577,25	1.154,50
05.03.04	ud HORMIGONES Y MORTEROS. ENSAYO COMPRESIÓN REFRENTADO Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE UNA PROBETA CILÍNDRICA DE HORMIGÓN. UNE-EN 12390-3:2003.	4,00	13,77	55,08
TOTAL SUBCAPÍTULO 5.03.....				2.176,00
TOTAL CAPÍTULO 5.....				8.605,01
TOTAL.....				543.685,23

4. RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA



Capítulo	Resumen	Importe	%
1	FV Heredad.....	137.536,06	25,30
-01.01	- Equipos de generación de energía.	88.696,09	
-01.02	- Reguladores, inversores y conmutadores.	7.429,66	
-01.03	- Sistemas de control.	4.014,43	
-01.04	- Instalación eléctrica.	34.844,01	
-01.05	- Instrumentos de medición de la producción energética y de consu	2.551,87	
2	FV Carrizal.....	138.310,63	25,44
-02.01	- Equipos de generación de energía.	72.795,79	
-02.02	- Reguladores, inversores y conmutadores.	5.729,66	
-02.03	- Sistemas de control.	4.014,43	
-02.04	- Instalación eléctrica.	14.622,17	
-02.05	- Instrumentos de medición de la producción energética y de consu	2.551,87	
-02.06	- Equipos de bombeo.	38.596,71	
--02.06.01	-- Motores.	36.080,00	
--02.06.02	-- Otras instalaciones de los equipos de bombeo.	2.516,71	
3	FV Balsa 1.....	182.888,85	33,64
-03.01	- Equipos de generación de energía.	136.369,51	
-03.02	- Reguladores, inversores y conmutadores.	8.729,66	
-03.03	- Sistemas de control.	4.014,43	
-03.04	- Instalación eléctrica.	25.589,96	
-03.05	- Instrumentos de medición de la producción energética y de consu	2.551,87	
-03.06	- Equipos de bombeo.	5.633,42	
4	FV Jabalcón (balsa 3).....	76.344,68	14,04
-04.01	- Equipos de generación de energía.	55.761,28	
-04.02	- Reguladores, inversores y conmutadores.	5.929,66	
-04.03	- Sistemas de control.	4.014,43	
-04.04	- Instalación eléctrica.	6.254,00	
-04.05	- Instrumentos de medición de la producción energética y de consu	2.551,87	
-04.06	- Equipos de bombeo.	1.833,44	
5	Otros conceptos de obra.....	8.605,01	1,58
-05.01	- Seguridad y salud.	5.931,25	
-05.02	- Gestión de residuos.	497,76	
-05.03	- Control de calidad.	2.176,00	
-05.04	- Otros (Gestión medioambiental, reposición de servicios afectado	0,00	

RESUMEN DE PRESUPUESTO

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Capítulo Resumen

Importe %

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		543.685,23
14,00 % Gastos generales.....	76.115,93	
6,00 % Beneficio industrial.....	32.621,11	
SUMA DE G.G. y B.I.	108.737,04	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		652.422,27
21,00 % I.V.A.....	137.008,68	
TOTAL PRESUPUESTO LICITACIÓN		789.430,95

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS DE EURO.

Asciende el presente presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS DE EURO.

Asciende el presente presupuesto de Licitación a la expresada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS DE EURO.

Granada, octubre de 2023.

El Ingeniero T. Agrícola.



Pedro A. Castillo Martínez.

Nº de Colegiado 786.

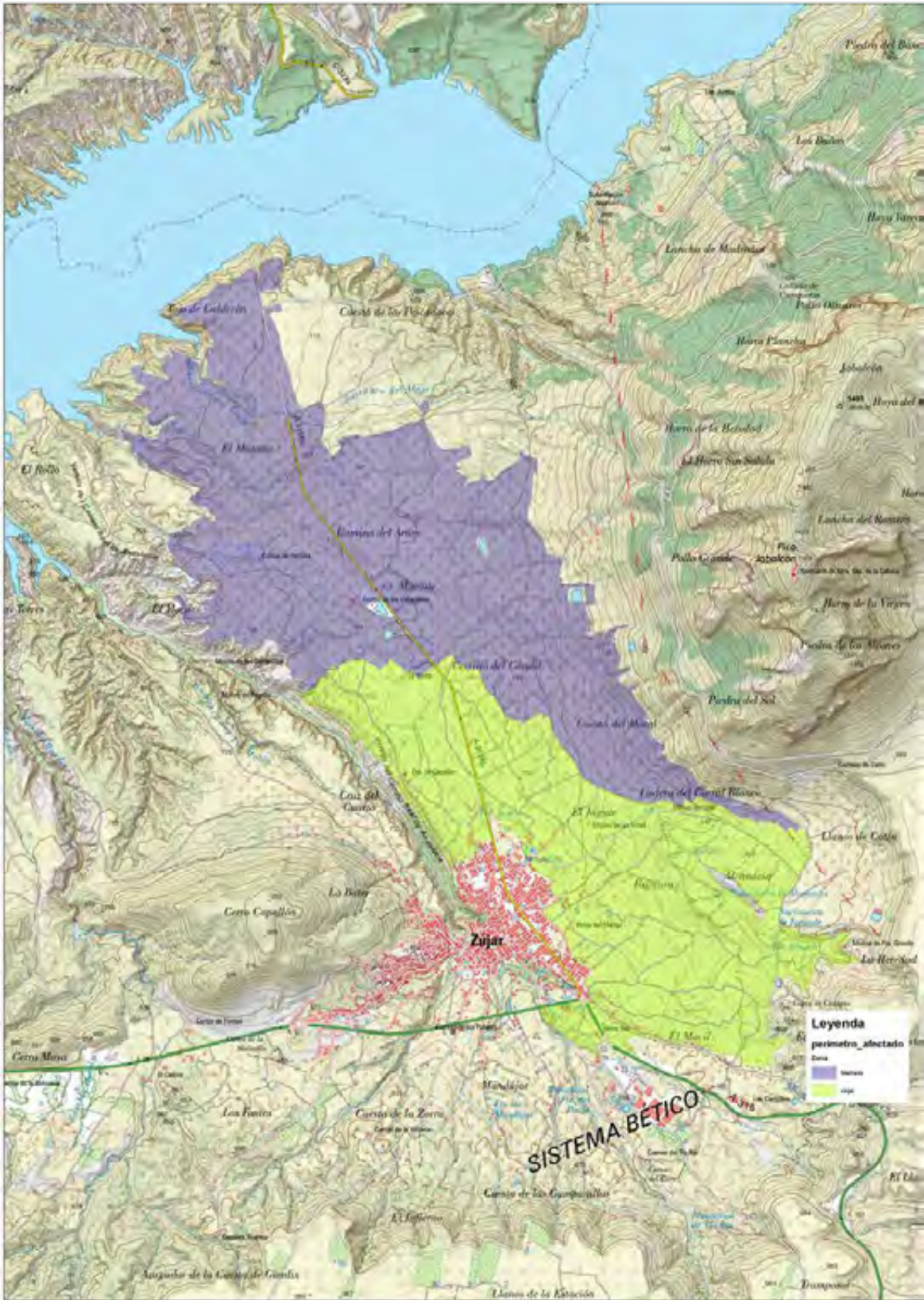
V PLANOS

ÍNDICE:

- 00.SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA ZONA REGABLE
- 01.EMPLAZAMIENTO GENERADOR FV LA HEREDAD
- 02.EMPLAZAMIENTO GENERADOR FV EL CARRIZAL
- 03.EMPLAZAMIENTO GENERADOR FV BALSA 1
- 04.EMPLAZAMIENTO GENERADOR FV JABALCÓN
- 05.RED CC A IMPULSIÓN LA HEREDAD
- 06.GENERADOR FV LA HEREDAD
- 07.GENERADOR FV LA HEREDAD: SECCIONES, DETALLES
CONSTRUCTIVOS Y ESQUEMA UNIFILAR
- 08.EL CARRIZAL GENERADOR FV Y CANALIZACIÓN
- 09.EL CARRIZAL GENERADOR FV DETALLES CONSTRUCTIVOS
- 10.EL CARRIZAL GENERADOR FV ESQUEMA UNIFILAR
- 11.CANALIZACIÓN GENERADOR FV BALSA 1 Y AFECCIÓN A
CARRETERA A315R
- 12.GENERADOR FV BALSA 1
- 13.GENERADOR FV BALSA 1: SECCIONES Y DETALLES
CONSTRUCTIVOS
- 14.GENERADOR FV BALSA 1: ESQUEMA UNIFILAR
- 15.GENERADOR FV IMPULSIÓN BALSA 3 (JABALCÓN)
- 16.GENERADOR FV IMPULSIÓN BALSA 3 DETALLES CONSTRUCTIVOS Y
ESQUEMA UNIFILAR
- 17.DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ARQUETA DE PASO Y ZANJA TIPO
- 18.BOMBA DE IMPULSIÓN DEL CARRIZAL DETALLES CONSTRUCTIVOS

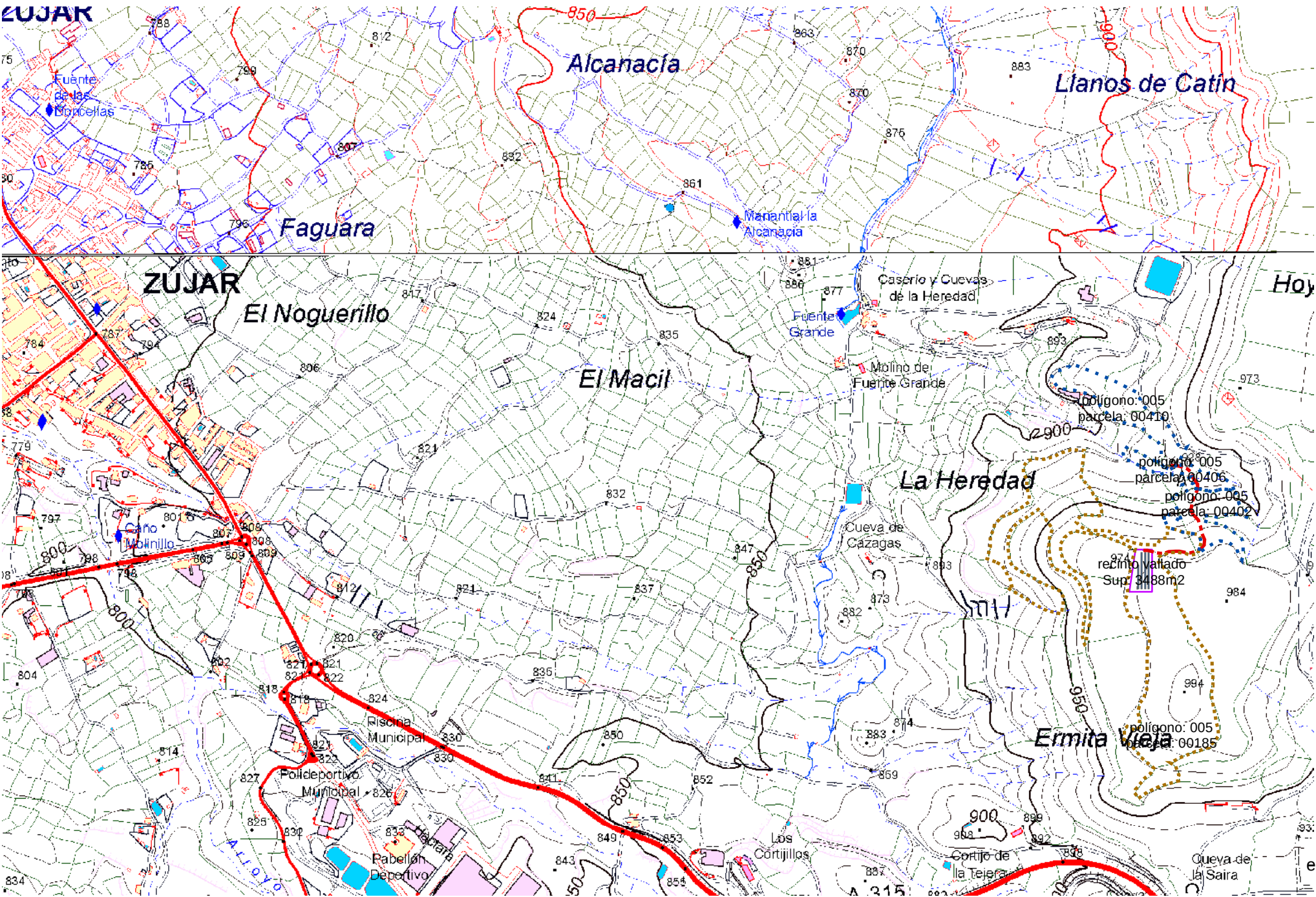
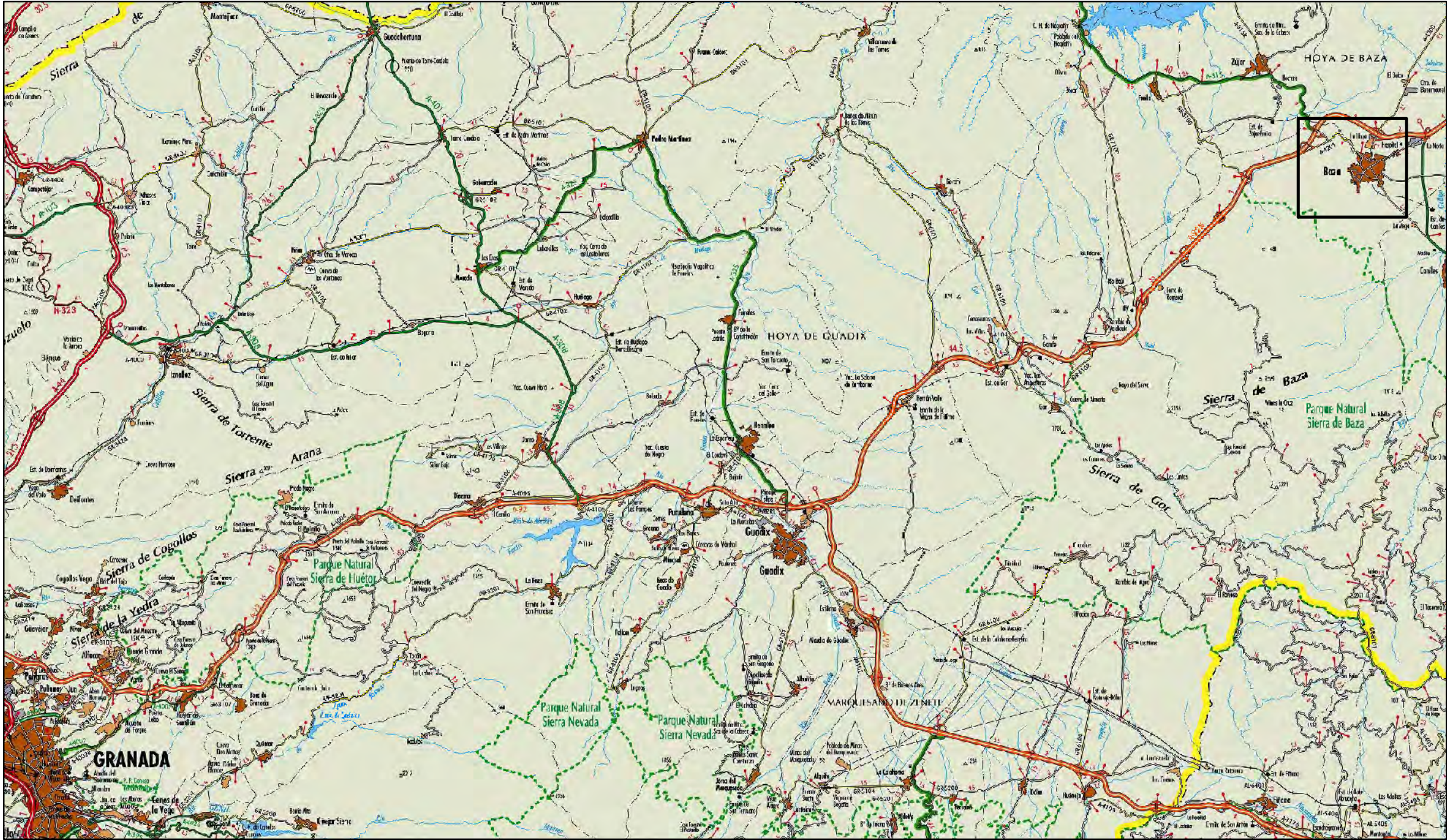


emplazamiento zona regable sobre cartografía oficial MT 1/25.000

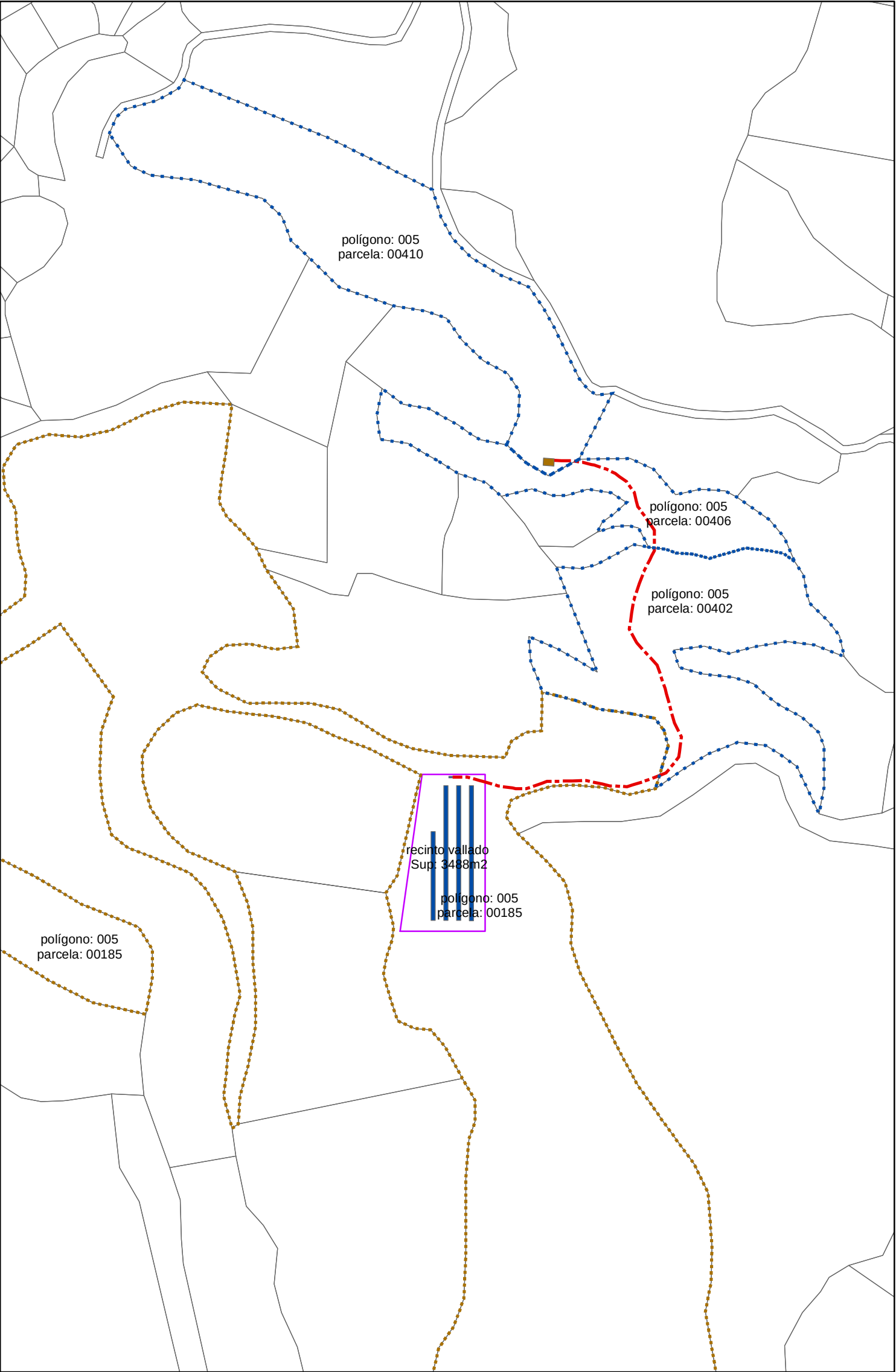


emplazamiento zona regable afectada por la actuación sobre cartografía oficial MT 1/25.000

INGENIERO T. AGRÍCOLA PEDRO A. CASTILLO MARTÍNEZ		PROYECTO: PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)	
COLEGIADO Nº 786		ESCALA: Como se indica	PLANO: emplazamiento zona regable
ALJ SUR Ingeniería y consultoría técnica		Nº: 00	PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES SANTO ANGEL
FECHA: Octubre 2023			



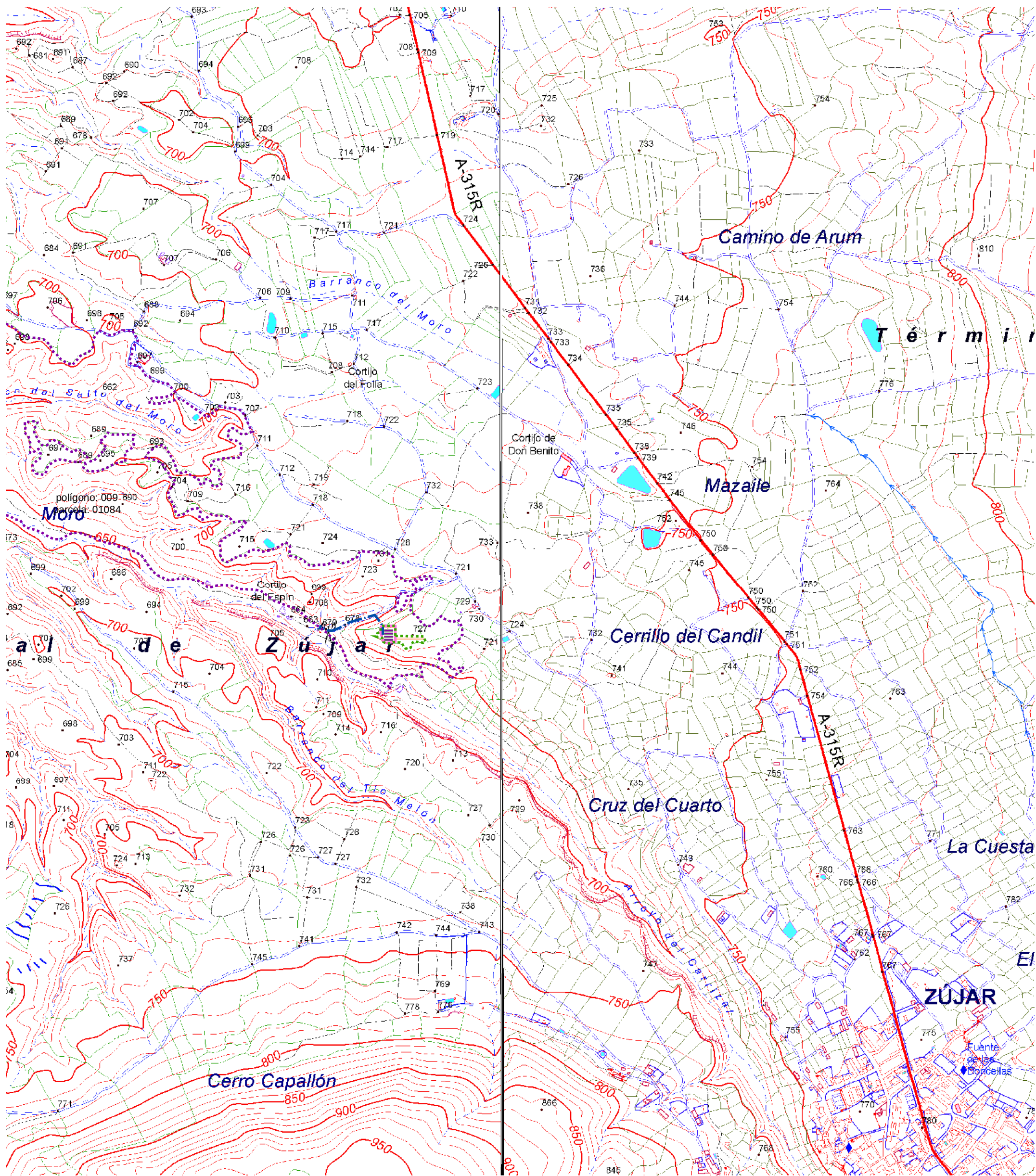
situación MT200
escala 1/250.000



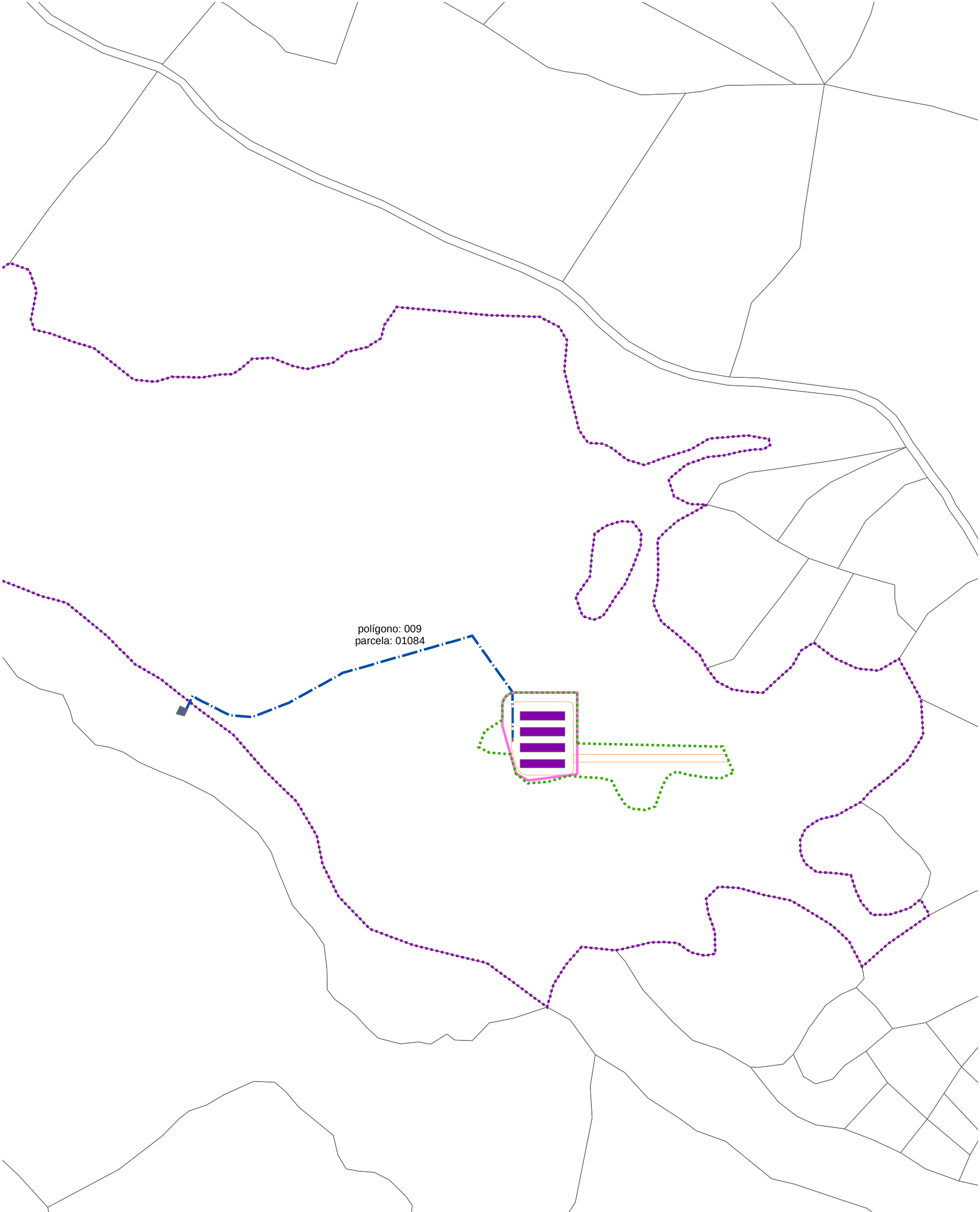
emplazamiento Generador Fv impulsión la heredad
parcelario catastral
escala 1/2.500

- Leyenda**
- parcelas catastrales: Trazado de la red CC
 - parcela catastral: Emplazamiento generador FV
 - Red enterrada de CC
 - Caseta de impulsión existente
 - Generador fotovoltaico: módulos Fv y armarios
 - Recinto vallado del generador fotovoltaico
 - parcelas catastrales

INGENIERO T. AGRÍCOLA PEDRO A. CASTILLO MARTÍNEZ COLEGIADO 786	TÍTULO: PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)	
	ESCALA: 1:10.000	TÍTULO: Situación sobre cartografía oficial Emplazamiento sobre cartografía oficial generador Fv de la impulsión la Heredad
FECHA: Octubre 2023	Nº: 01.	PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES SANTO ÁNGEL



Emplazamiento sobre mapa topográfico de Andalucía 1/10.000
escala 1/10.000



Emplazamiento sobre planimetría catastral
escala 1/2.000

Leyenda

Instalaciones

armario

caseta impulsión

generador FV

plataforma y camino de acceso

recinto de la Parcela catastral

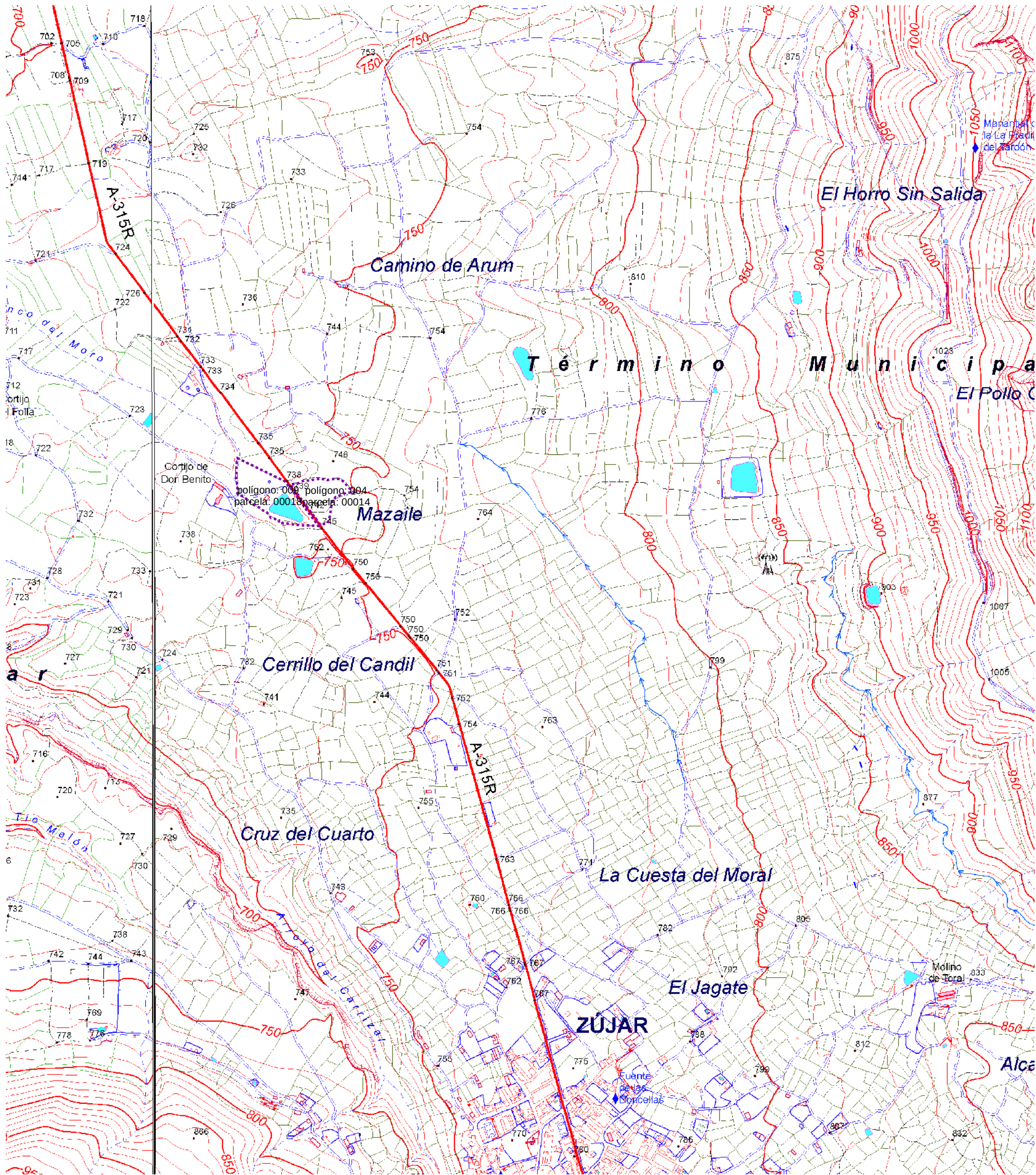
recinto vallado

canalización CC enterrada

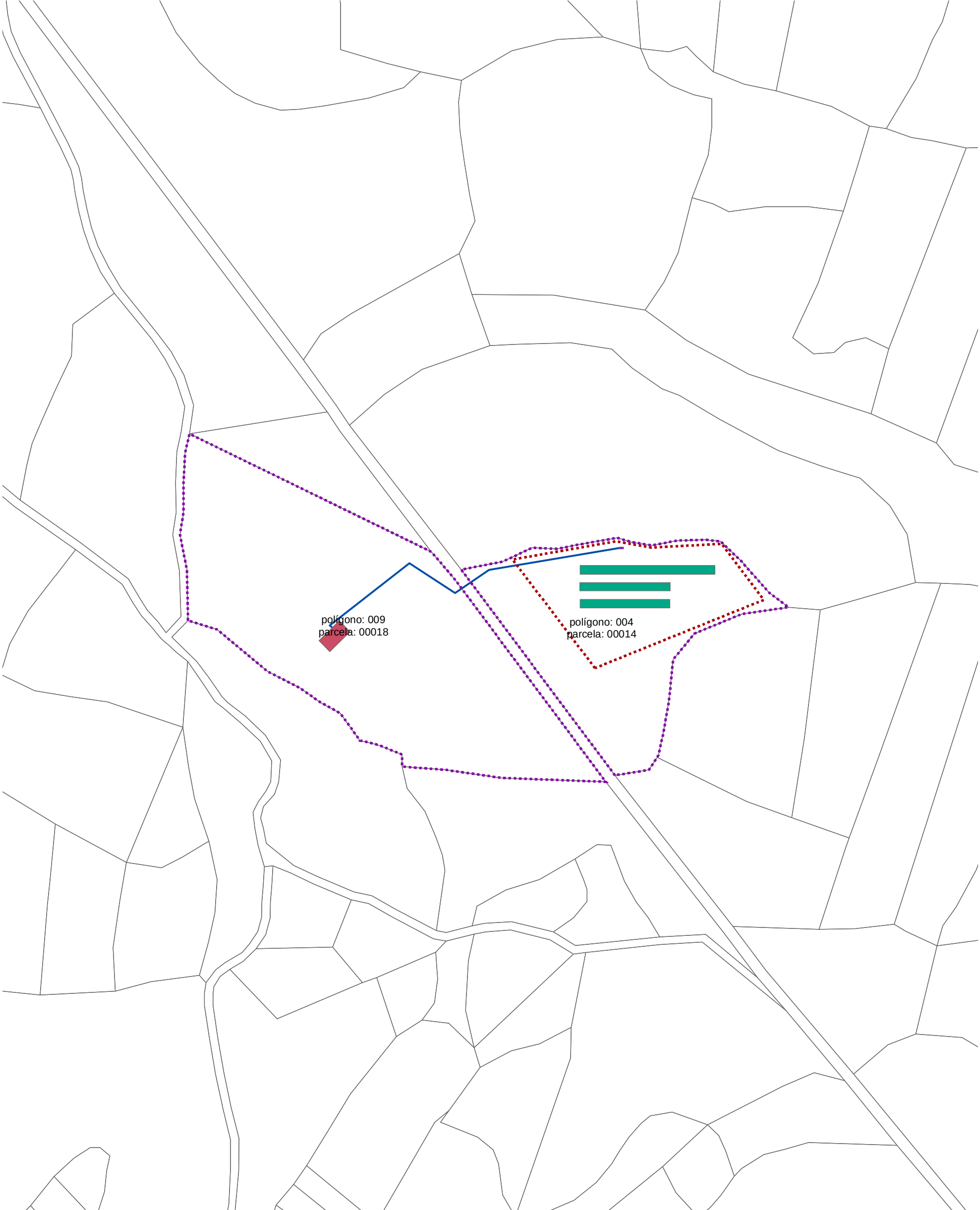
perímetro catastral de la actuación

parcelario catastral T.M de Zújar

INGENIERO T. AGRÍCOLA PEDRO A. CASTILLO MARTÍNEZ		TÍTULO: PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)	
	FECHA: Octubre 2023	ESCALA: 1:2.000	TÍTULO: canalización y Generador Fv El carrizal emplazamiento sobre cartografía oficial
		Nº: 02.	PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES SANTO ANGEL



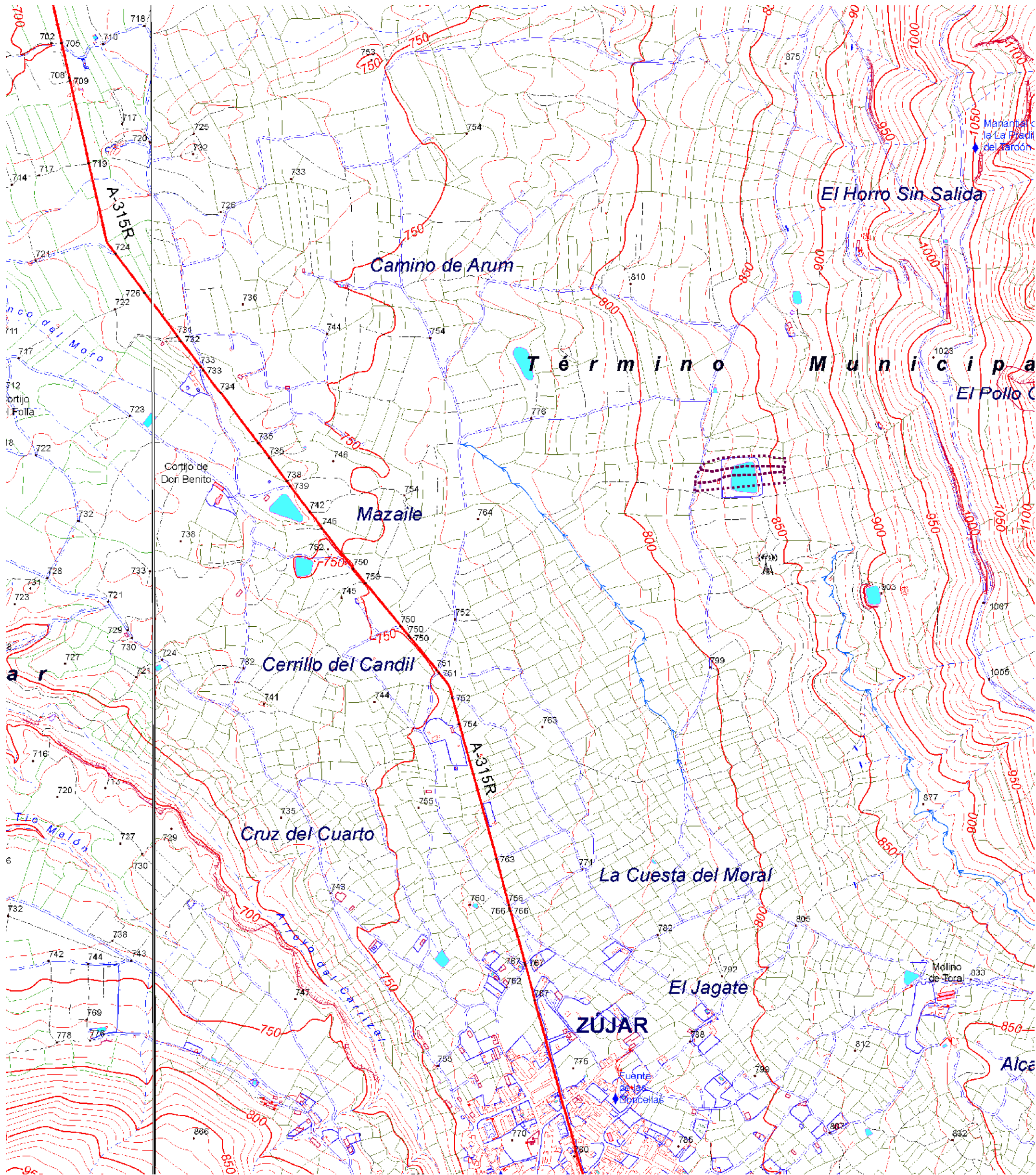
Emplazamiento sobre mapa topográfico de Andalucía 1/10.000
escala 1/10.000



Emplazamiento sobre planimetría catastral
escala 1/2.000

- Leyenda**
- perímetro catastral de la actuación
 - parcelario catastral T.M de Zújar
 - instalaciones**
 - armario
 - caseta
 - modulos
 - vallado
 - línea CC enterrada

INGENIERO T. AGRÍCOLA PEDRO A. CASTILLO MARTÍNEZ		TÍTULO: PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)	
COLEGIADO 786		ESCALA: 1:2.000	TÍTULO: canalización y Generador Fv Balsa 1 emplazamiento sobre cartografía oficial
FECHA: Octubre 2023		Nº: 03.	PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES SANTO ANGEL



Emplazamiento sobre mapa topográfico de Andalucía 1/10.000
escala 1/10.000



Emplazamiento sobre planimetría catastral
escala 1/2.000

Leyenda

- instalaciones

armario CC

camino de acceso

caseta de impulsión

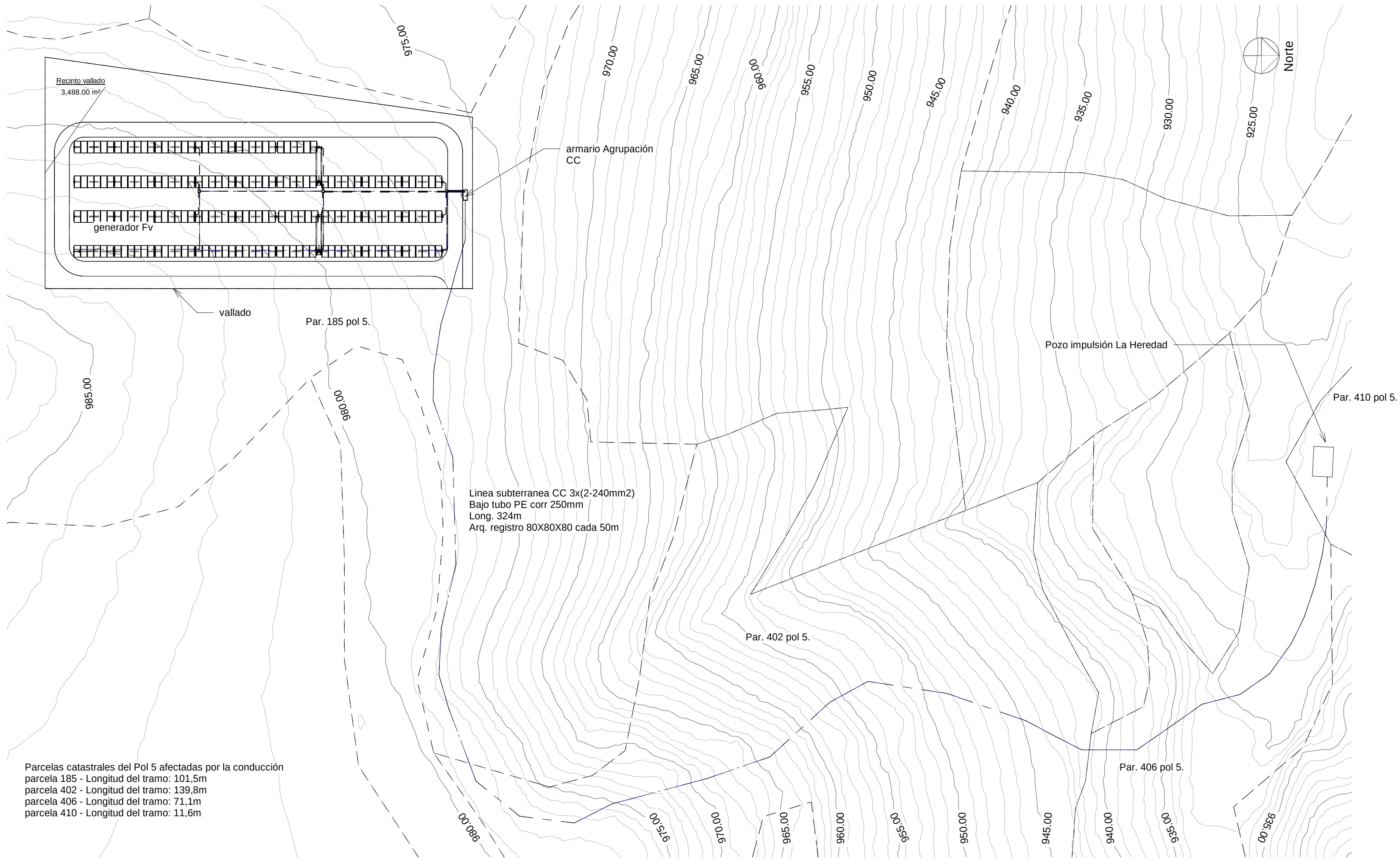
generador Fv

plataforma y R vallado

canalización CC

perímetro catastral de la actuación

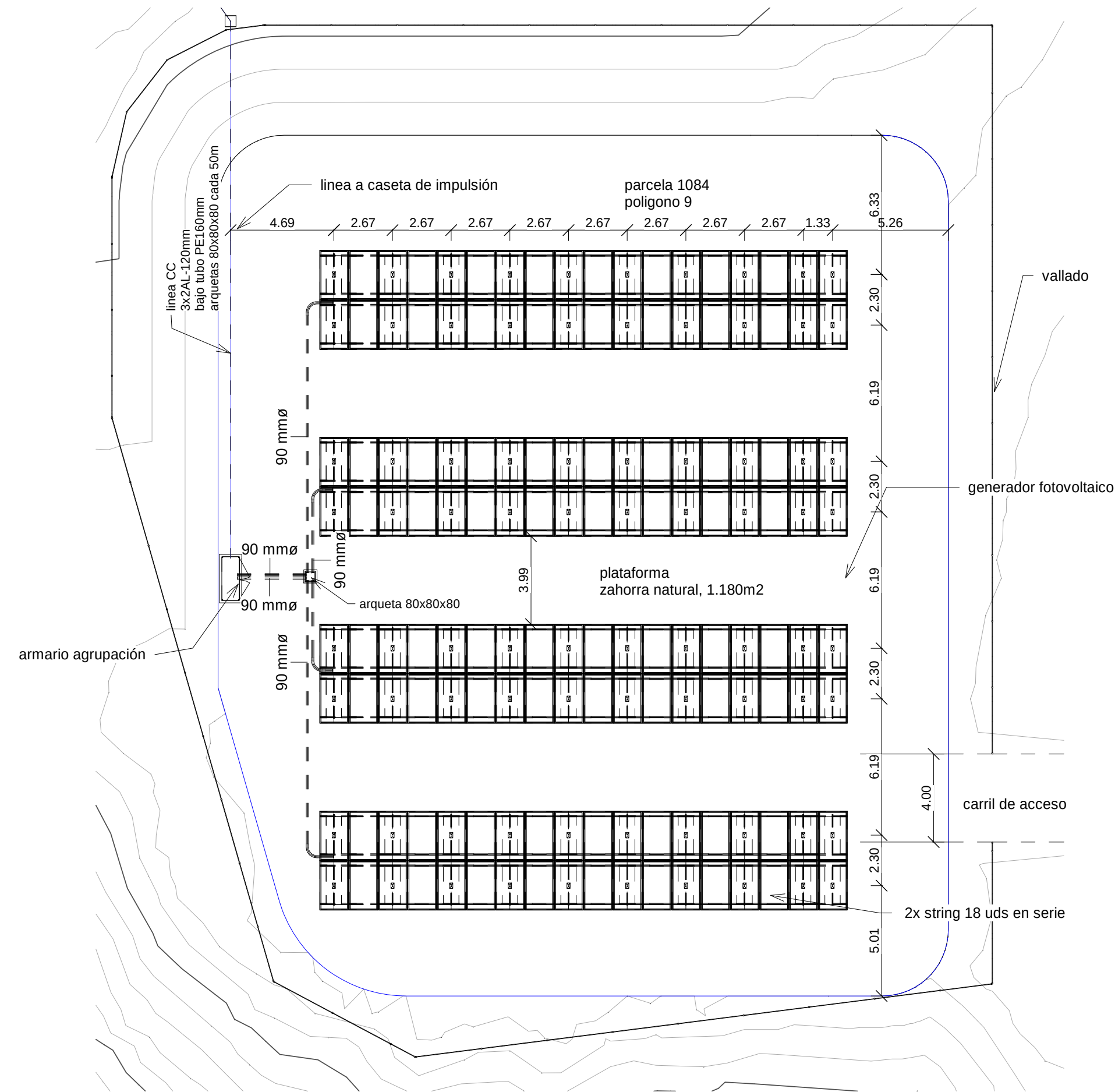
parcelario catastral T.M de Zújar
- | | | | |
|---|--|--|--|
| INGENIERO T. AGRÍCOLA
PEDRO A. CASTILLO MARTÍNEZ | | TÍTULO:
PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA) | |
| COLEGIADO 786 | | ESCALA:
1:2.000 | TÍTULO:
canalización y Generador Fv Balsa 3 (Jabalcón)
emplazamiento sobre cartografía oficial |
| FECHA:
Octubre
2023 | | Nº:
04. | PROMOTOR:
COMUNIDAD DE REGANTES SANTO ANGEL |



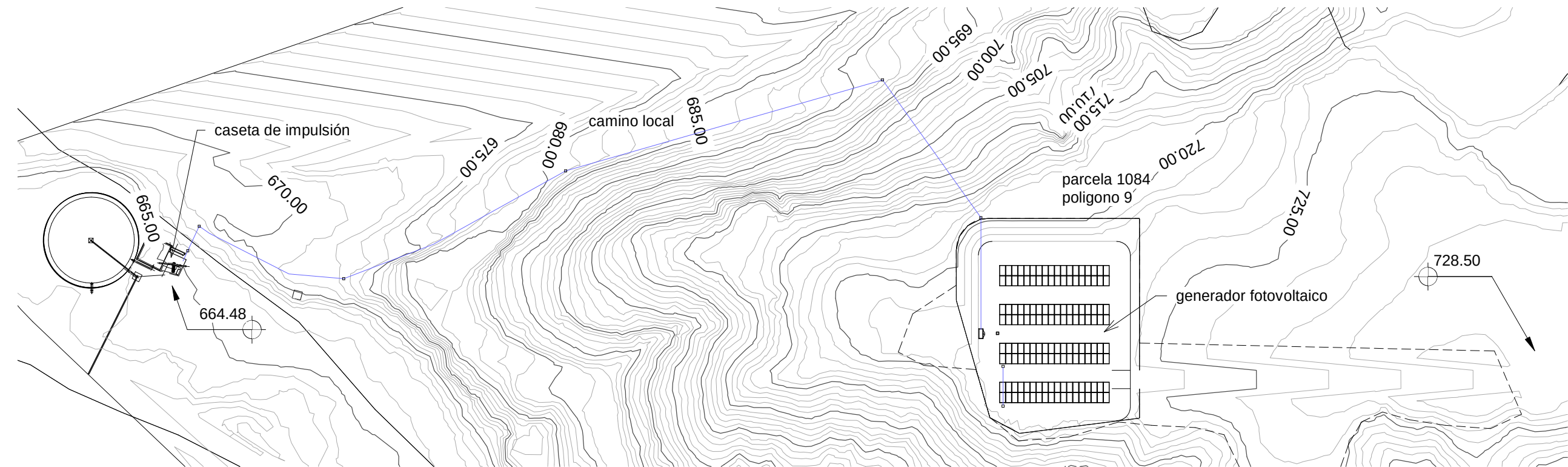
Parcelas catastrales del Pol 5 afectadas por la conducción
parcela 185 - Longitud del tramo: 101,5m
parcela 402 - Longitud del tramo: 139,8m
parcela 406 - Longitud del tramo: 71,1m
parcela 410 - Longitud del tramo: 11,6m

1	Red CC a Pozo
05	1 : 600

INGENIERO T. AGRÍCOLA PEDRO A. CASTILLO MARTÍNEZ  COLEGIADO Nº 786		PROYECTO: PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)	
ESCALA: 1 : 600		PLANO: Red CC a impulsión La Heredad	
Nº: 05		PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES SANTO ANGEL	
		FECHA: Octubre 2023	

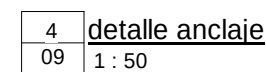
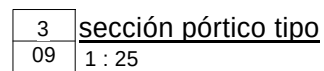
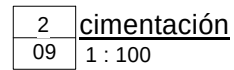
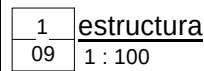


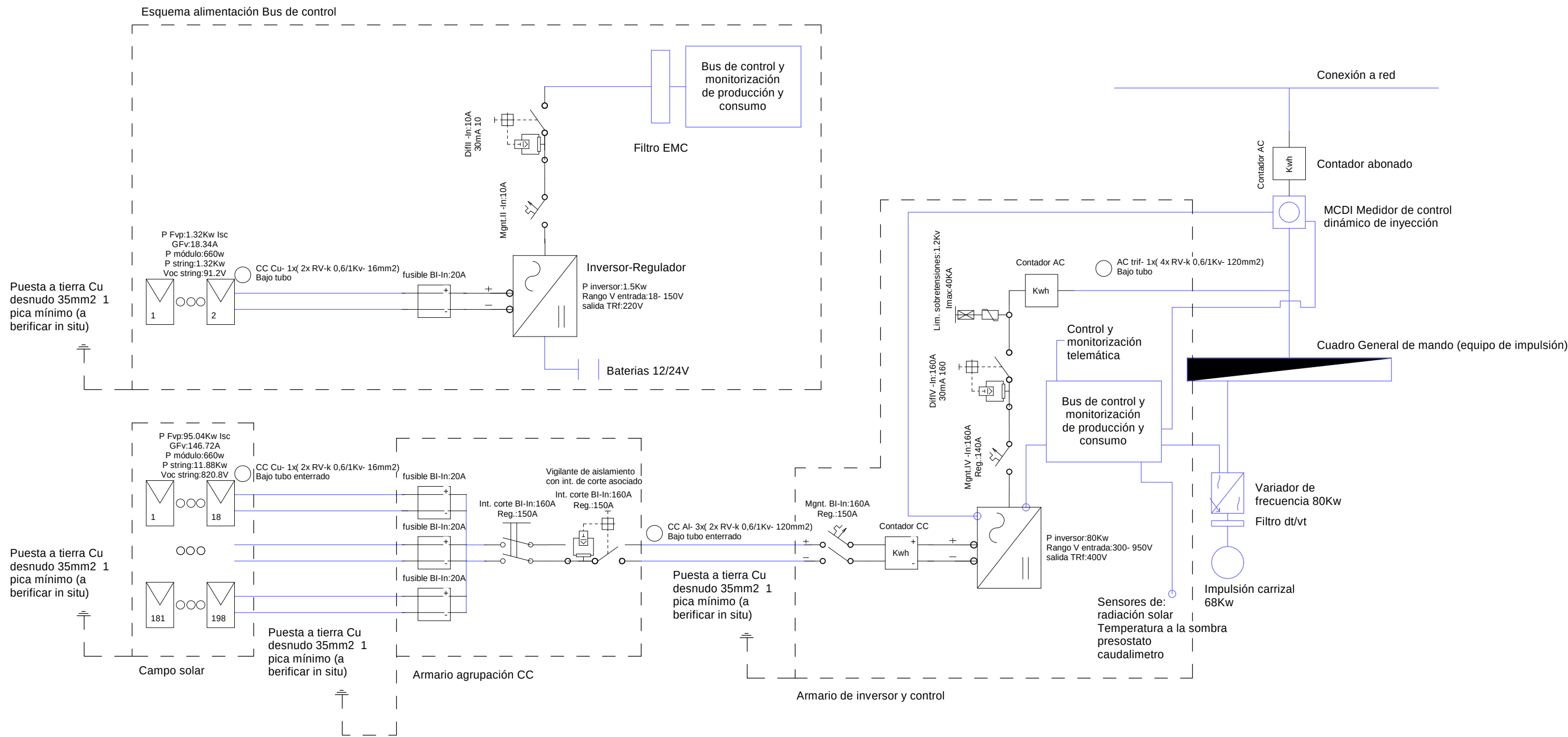
2 **generador fotovoltaico**
08 1 : 200



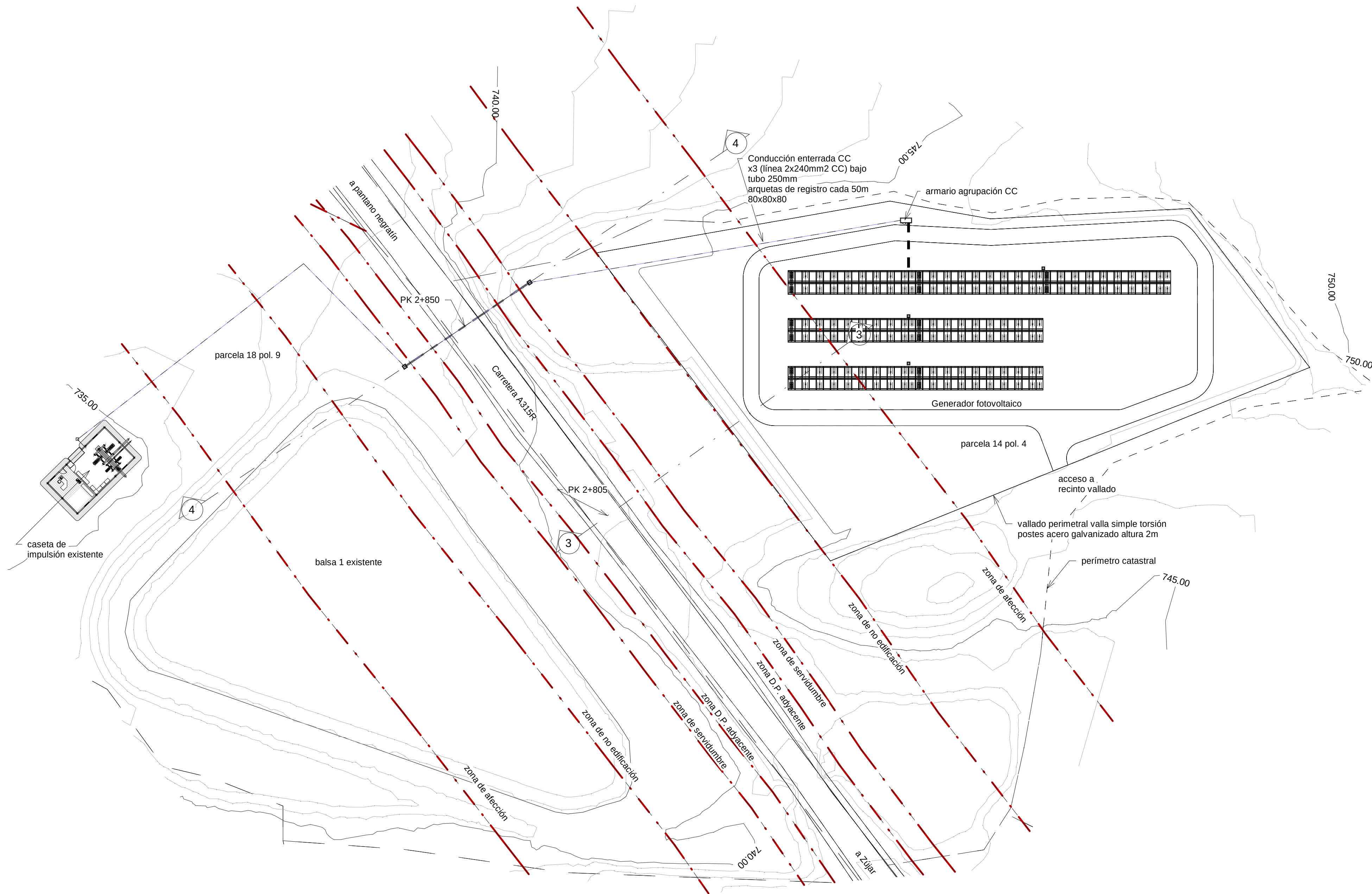
1 **el carrizal**
08 1 : 1000

INGENIERO T. AGRÍCOLA PEDRO A. CASTILLO MARTÍNEZ  COLEGIADO Nº 786		PROYECTO: PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)	
ESCALA: Como se indica		PLANO: El carrizal generador FV y canalización	
Nº: 08		PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES SANTO ANGEL	
FECHA: Octubre 2023			



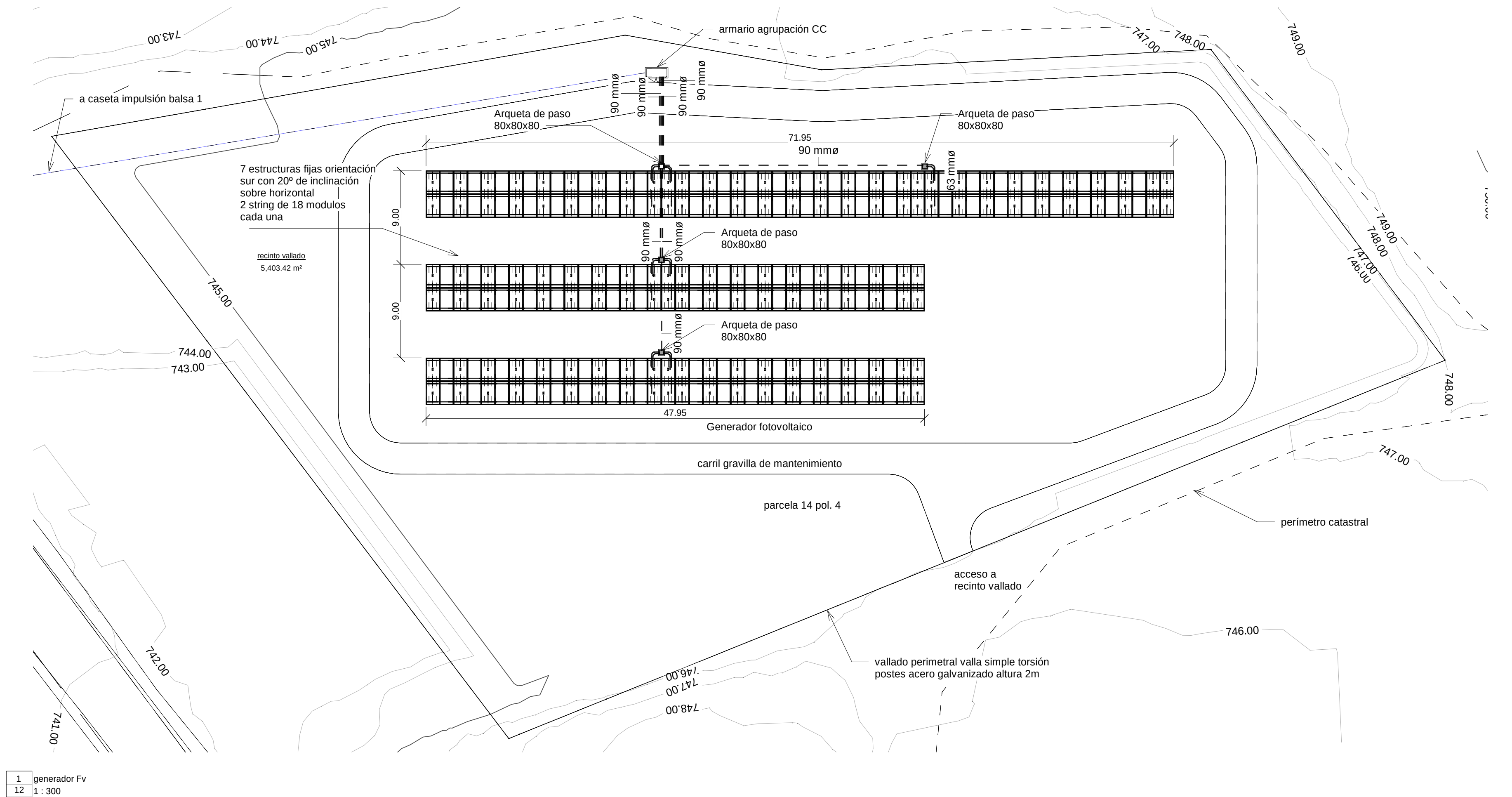


1 **esquema unifilar**
10 1 : 1

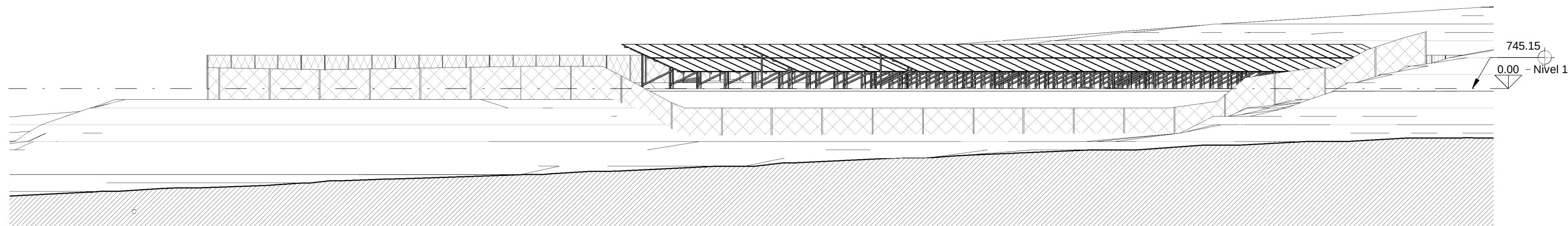


1 canalización y afección a carretera A315r
11 1 : 500

INGENIERO T. AGRÍCOLA PEDRO A. CASTILLO MARTÍNEZ  COLEGIADO Nº 786		PROYECTO: PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)	
ESCALA: 1 : 500		PLANO: Canalización GFv balsa 1 y afección a carretera A315R	
Nº: 11		PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES SANTO ANGEL	
 ALI SUR Ingeniería y Construcción Técnica		FECHA: Octubre 2023	

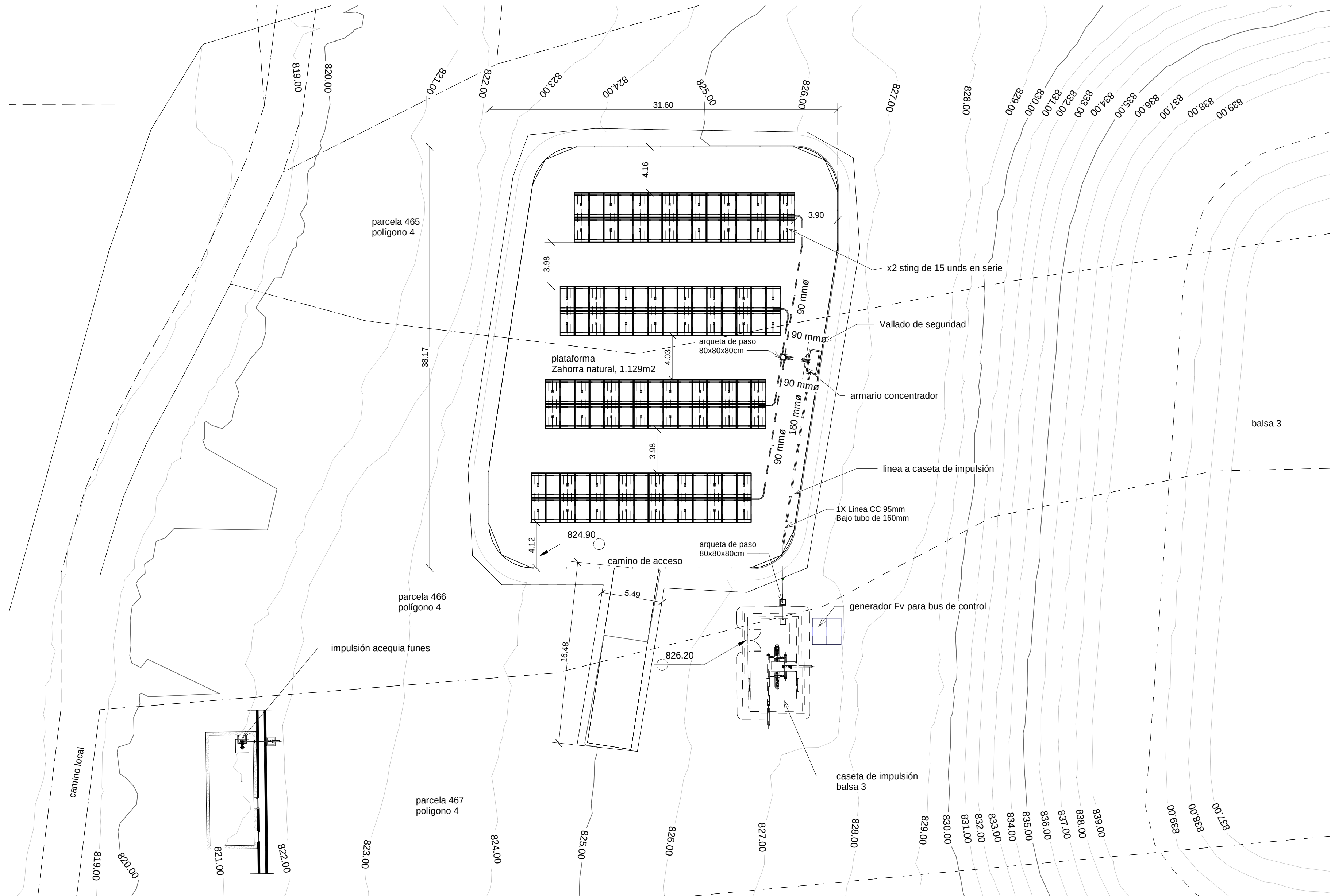


1 generador Fv
12 1 : 300



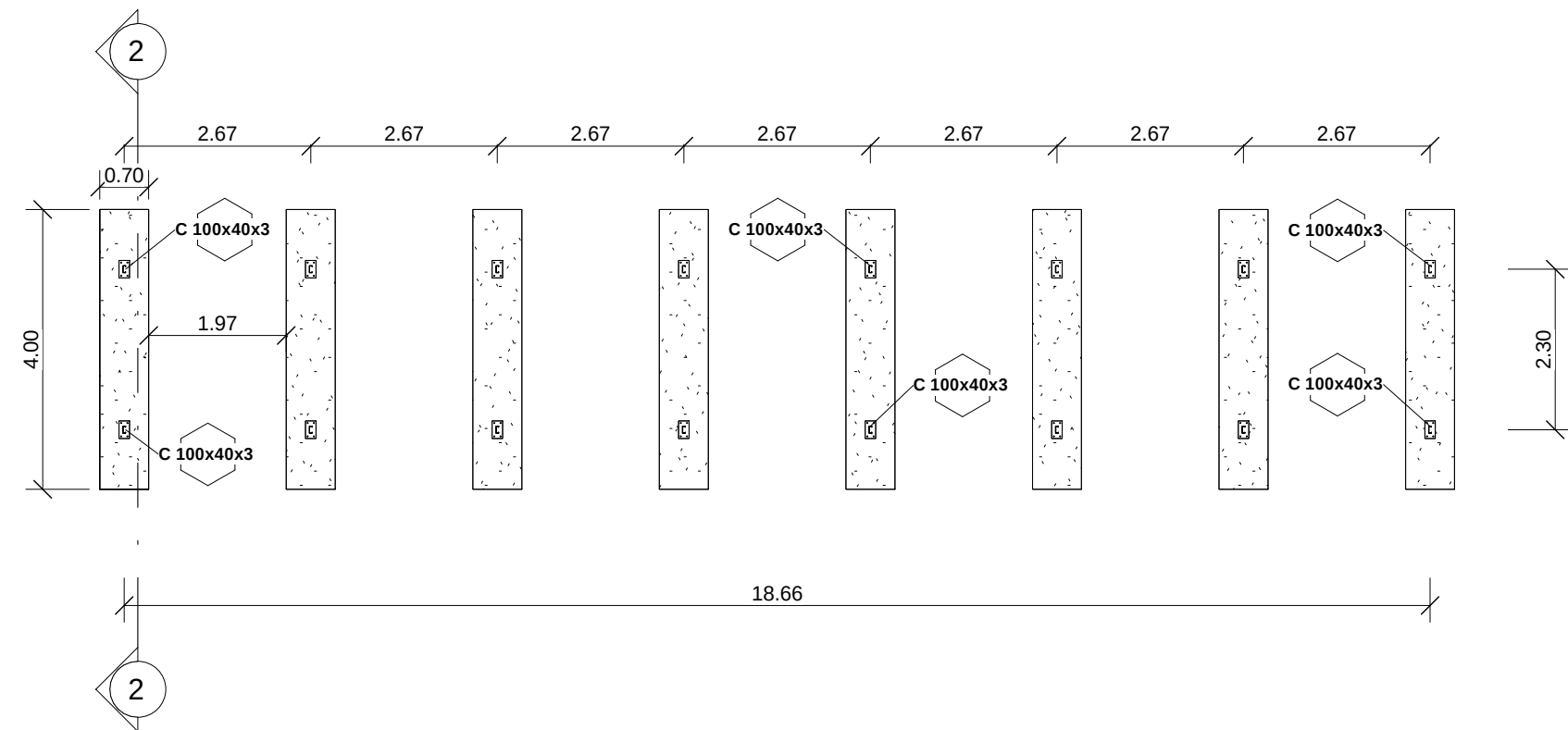
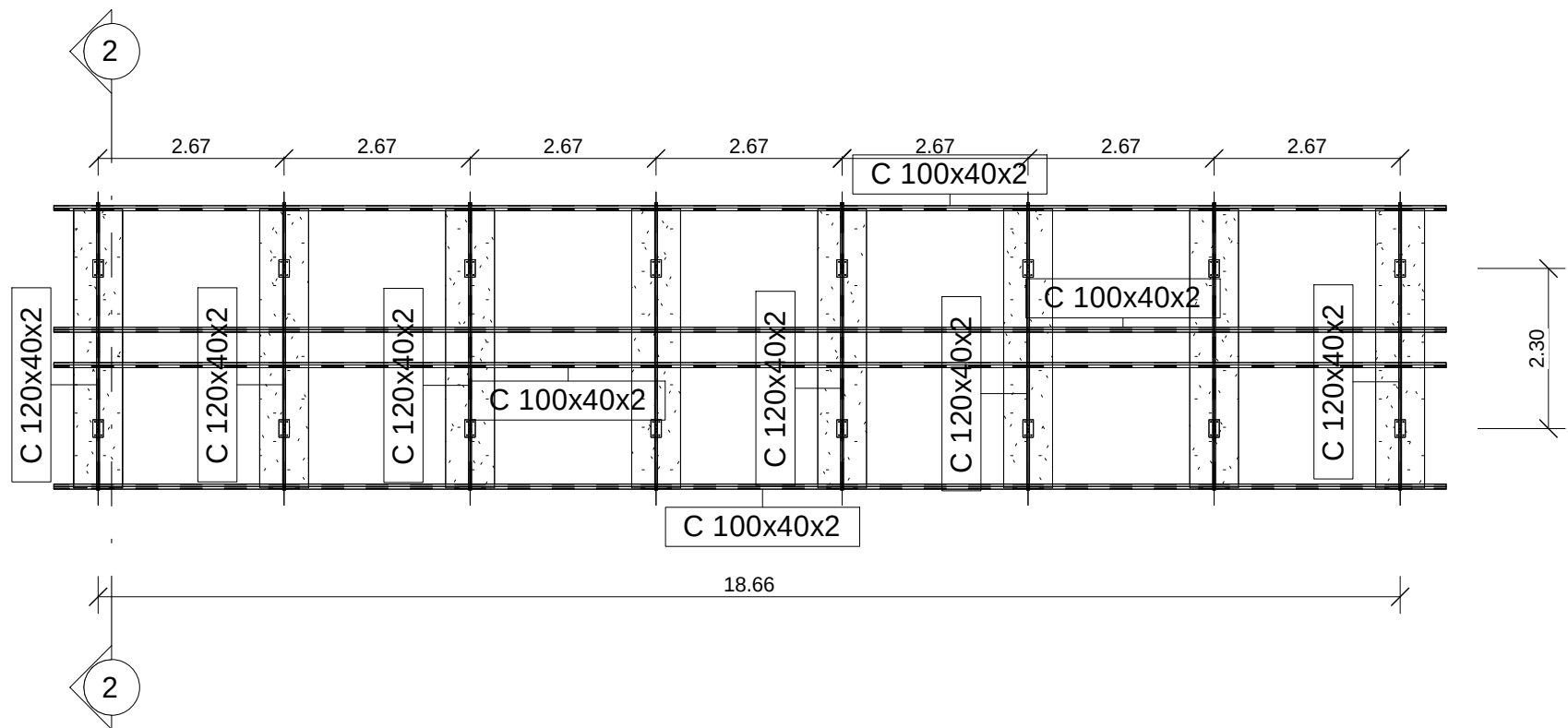
2 Oeste vista desde carretera
12 1 : 200

INGENIERO T. AGRÍCOLA PEDRO A. CASTILLO MARTÍNEZ  COLEGIADO Nº 786		PROYECTO: PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)	
ESCALA: Como se indica	Nº: 12	PLANO: Generador fotovoltaico Balsa 1	
		PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES SANTO ANGEL	



1 generador Fv
15 1 : 250

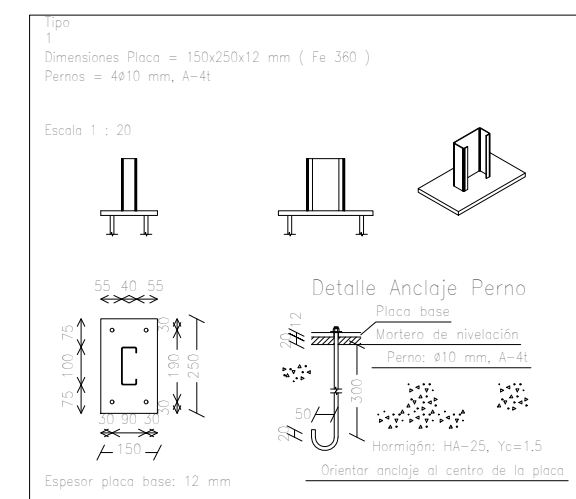
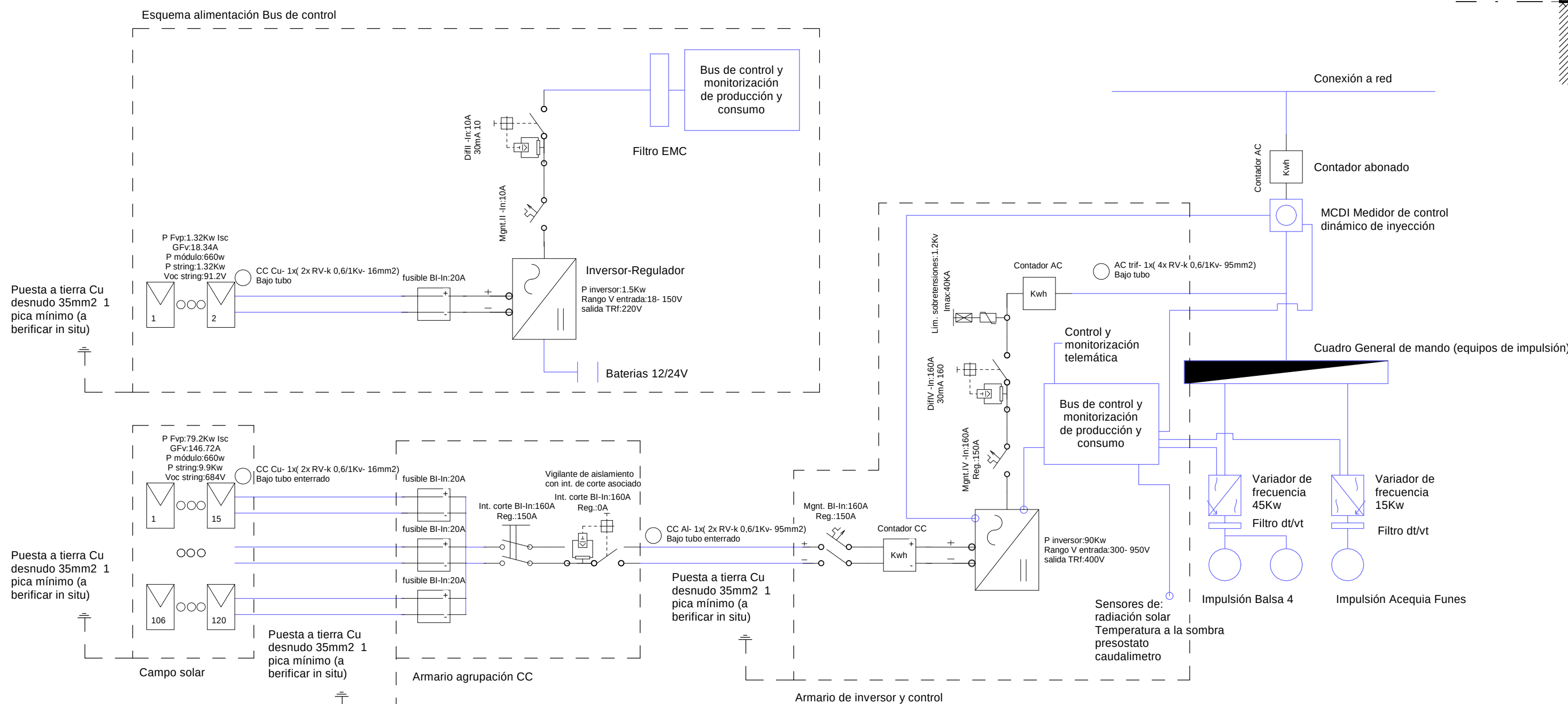
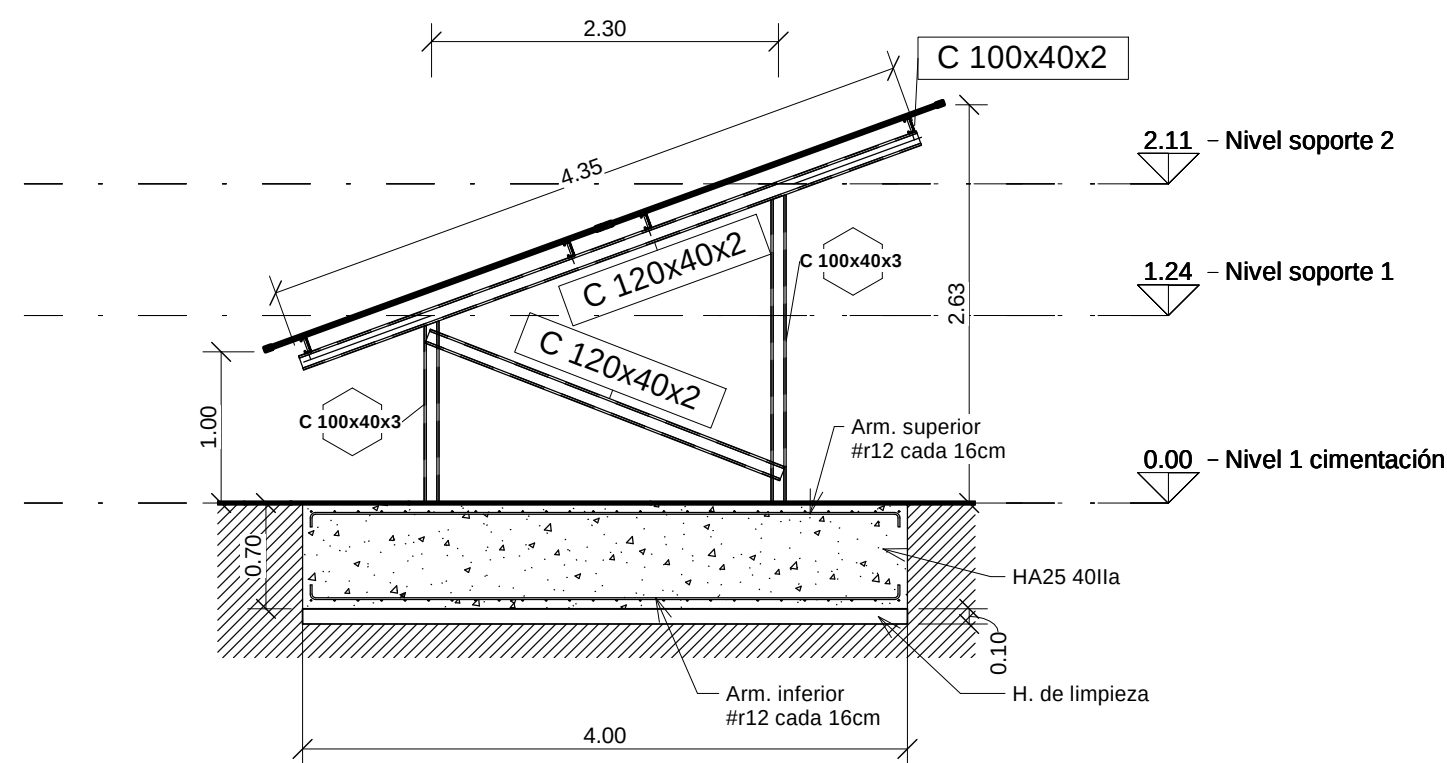
INGENIERO T. AGRÍCOLA PEDRO A. CASTILLO MARTÍNEZ  COLEGIADO Nº 786		PROYECTO: PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)	
ESCALA: 1 : 250		PLANO: Generador Fv impulsión balsa 3 (Jabalcón)	
Nº: 15		PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES SANTO ANGEL	
 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN		FECHA: Octubre 2023	



3 estructura soporte Fv
16 1 : 100

4 cimentación soporte Fv
16 1 : 100

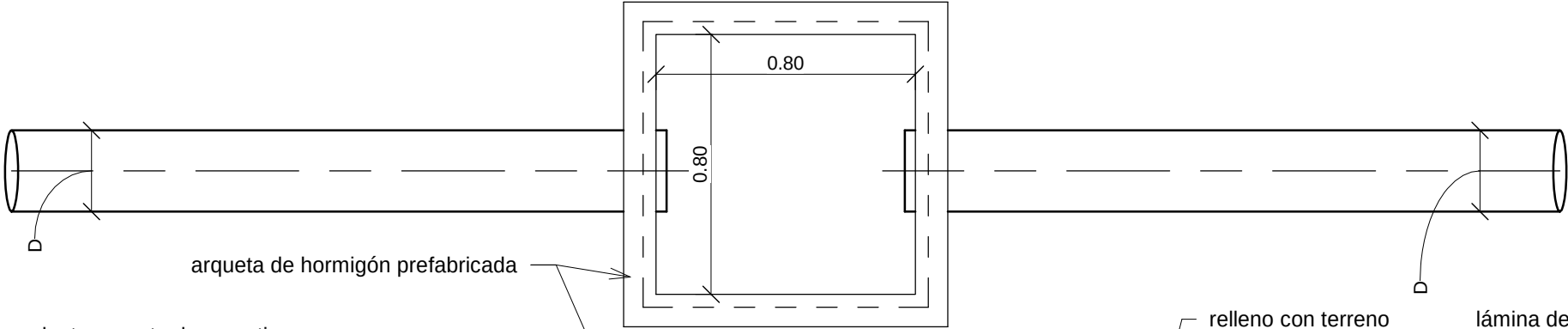
2 pórtico tipo
16 1 : 50



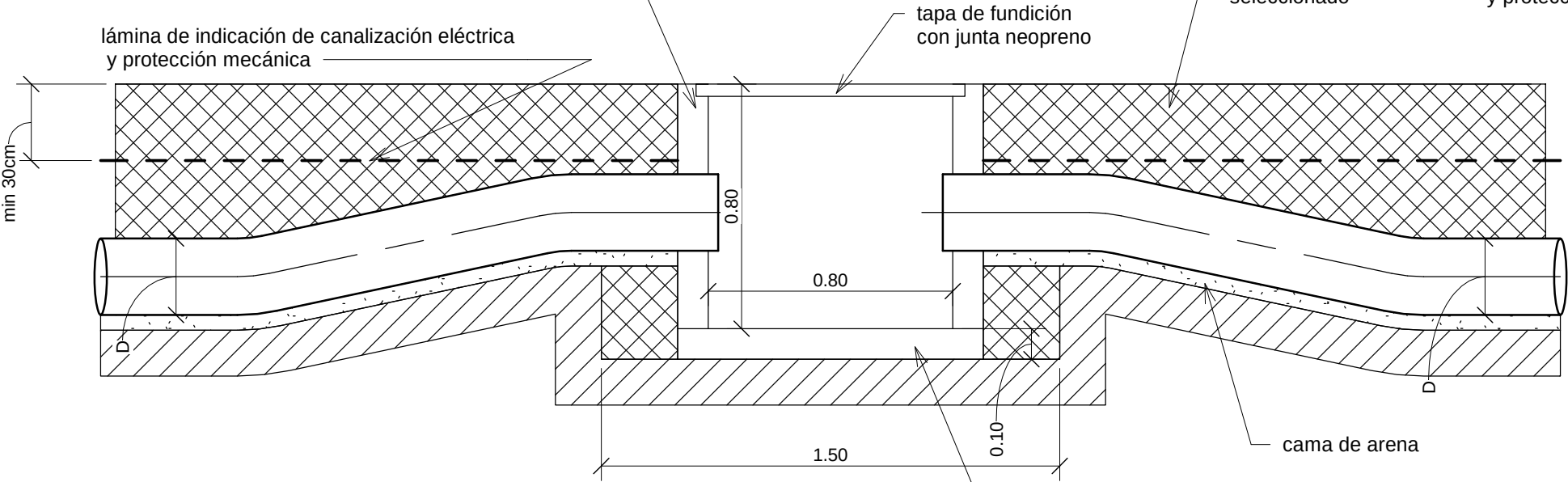
1 detalle anclaje
16 1 : 100

5 esquema unifilar
16 1 : 1

INGENIERO T. AGRÍCOLA PEDRO A. CASTILLO MARTÍNEZ		PROYECTO: PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)	
COLEGIADO Nº 786		PLANO: Generador Fv impulsión balsa 3 detalles constructivos y esquema unifilar	
FECHA: Octubre 2023		PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES SANTO ANGEL	

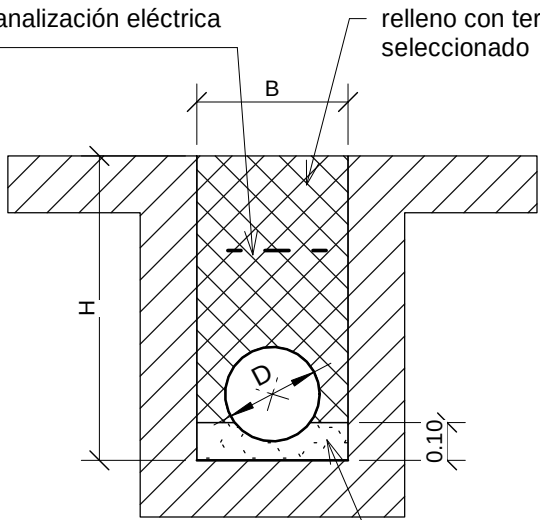


planta arqueta de paso tipo



alzado seccionado arqueta de paso tipo

diametro D mm	altura H Cm	anchura B Cm
63	50	25
90	70	35
160	80	30
250	80	40



detalle zanja y canalización eléctrica

1	detalle arqueta y canalización
17	1 : 20

INGENIERO T. AGRÍCOLA
PEDRO A. CASTILLO
MARTÍNEZ

COLEGIADO Nº 786

ALJ SUR
Ingeniería y consultoría técnica

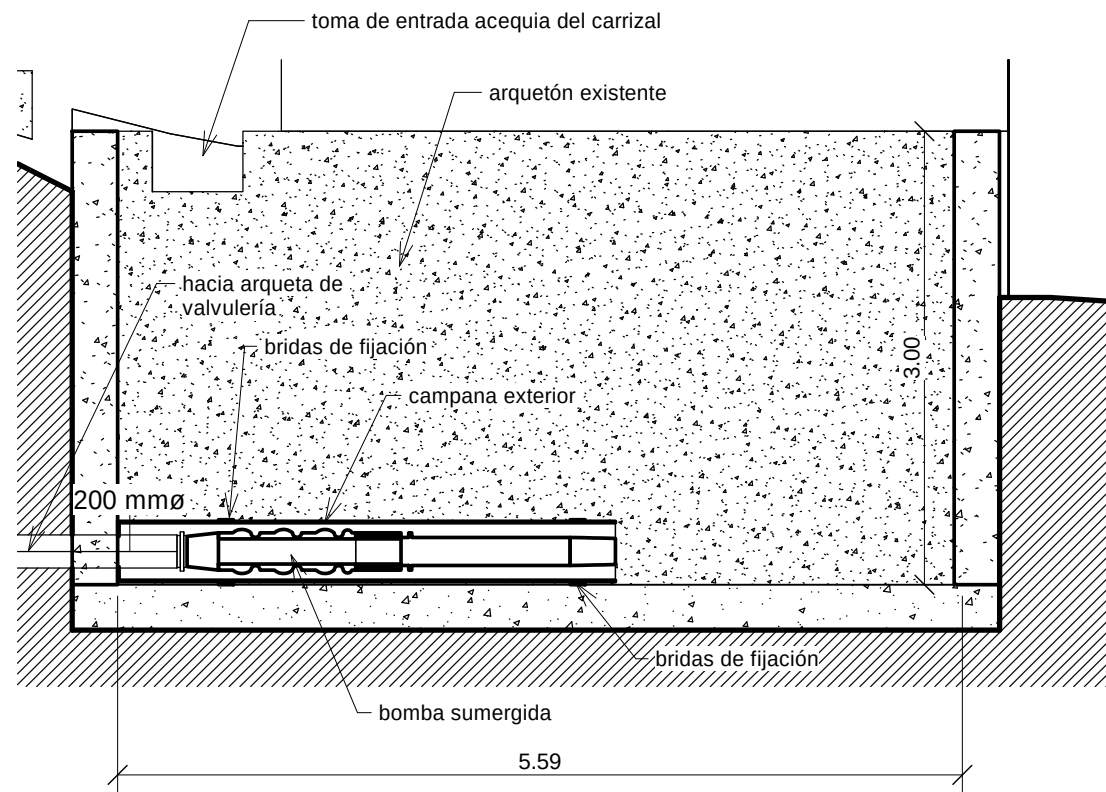
PROYECTO:
PROYECTO DE AUTOPRODUCCIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA DE REGADÍO EN ZÚJAR (GRANADA)

ESCALA:
1 : 20

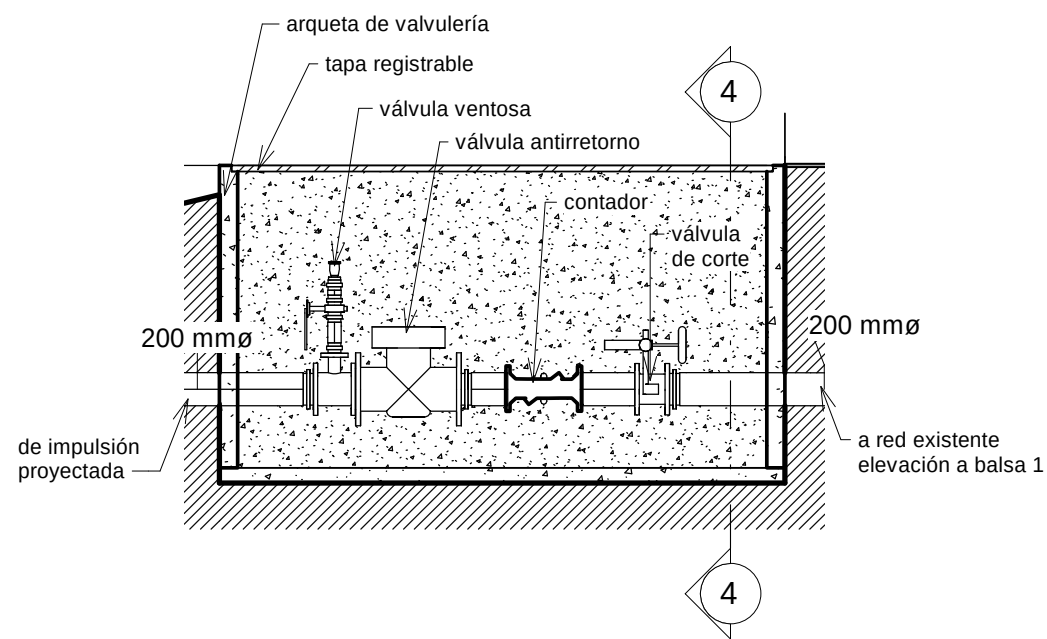
Nº:
17

PROMOTOR:
COMUNIDAD DE REGANTES SANTO ANGEL

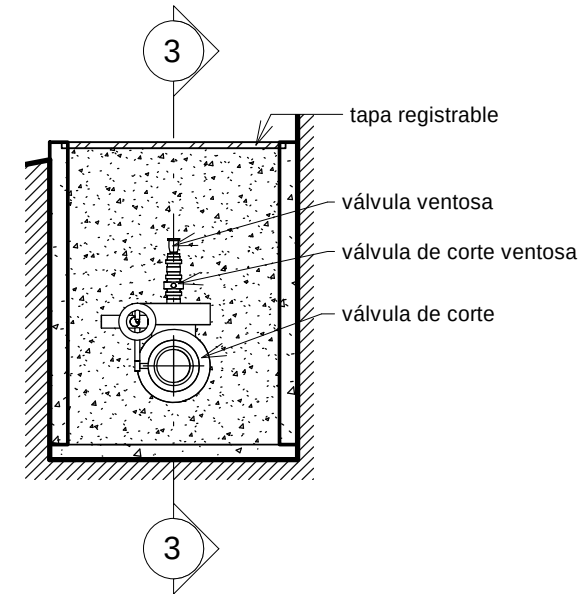
FECHA:
Octubre
2023



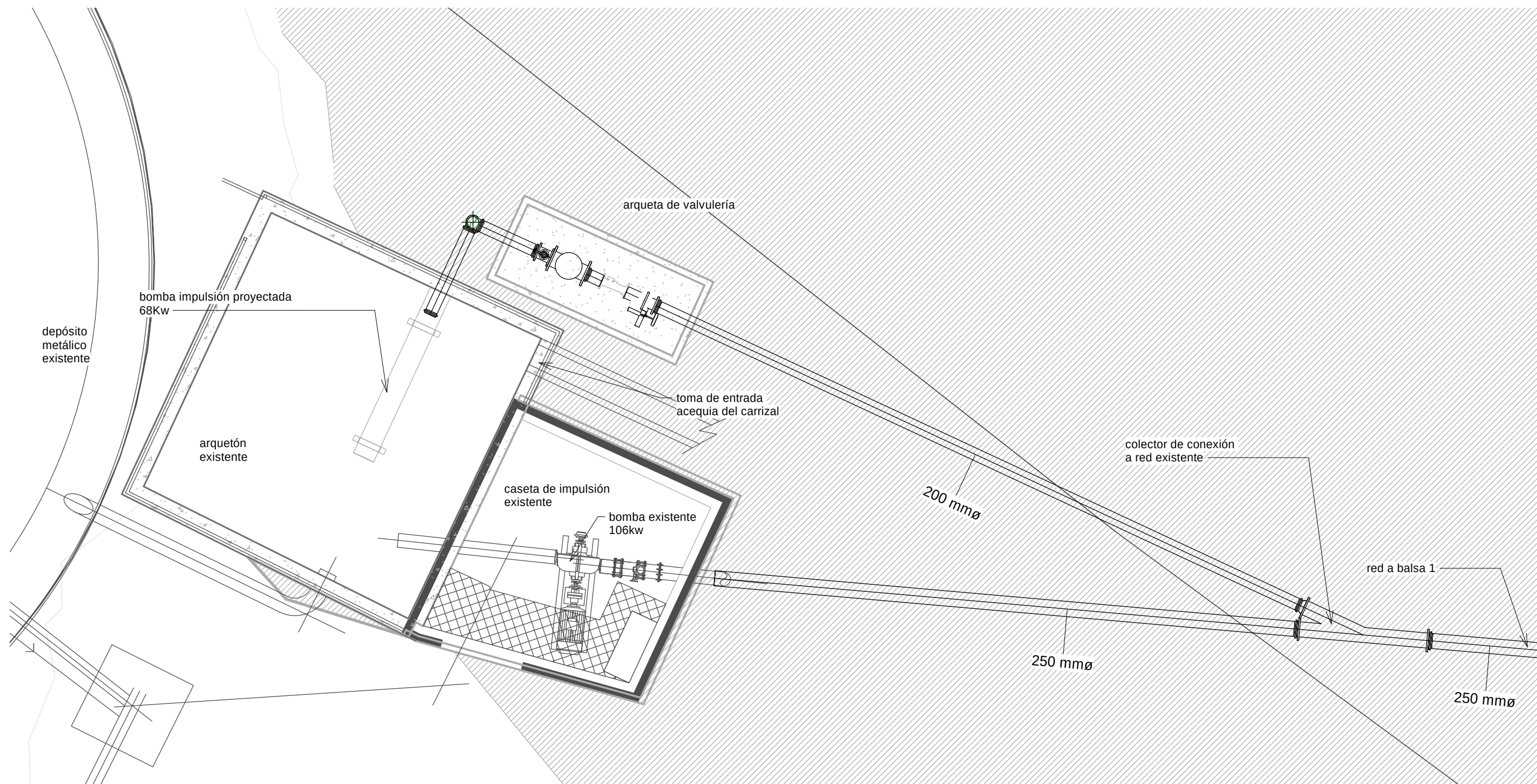
2 Sección colocación bomba en arquetón existente
18 1 : 50



3 Sección detalle arqueta valvulería
18 1 : 50



4 Sección transversal arqueta valvulería
18 1 : 50



1 fondo arquetón
18 1 : 75