PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA LA INSTALACIÓN DE VARIAS PLANTAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA A DEMANDA, CON INYECCIÓN A RED EXTERNA CERO.

V6

Ayuntamiento de **Valladolid**
JUNTA DE GOBIERNO
Aprobado en sesión ordinaria del día - 7 JUL. 2016
Consta de cuarenta y un folios útiles, correlativamente numerados/as, en los/as que se ha estampillado el sello de Secretario de la Junta con mi rúbrica.
Valladolid: - 7 JUL. 2016
EL SECRETARIO DE LA JUNTA



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

## 1. Antecedentes.

Dentro de las acciones establecidas por el PAES_VA, relativas al ahorro y eficiencia energética para el Ayuntamiento de Valladolid, están todas aquellas que implican ahorros por reducción inmediata de consumos como consecuencia de la implantación de nuevas tecnologías en los sistemas de alumbrado interior, sustitución de sistemas fluorescentes y/o halógenos por equipos LED a las que se adicionan otras que suponen la reducción del consumo o dependencia energética exterior mediante la autogeneración eléctrica por sistemas fotovoltaicos para autoconsumo del propio edificio siguiendo dos principios.

- Las plantas PV solamente generará como máximo el 95% de la demanda interna
- Las plantas PV no inyectará en ningún caso a la red exterior excedentes energéticos

Los sistemas de autogeneración a demanda, además intervienen de forma efectiva en la reducción de emisiones de CO2 derivadas del consumo de energía eléctrica, al proceder una parte de esta de una fuente totalmente renovable y gratuita en origen, el Sol.

El Ayuntamiento de Valladolid cuenta con un número importante de plantas fotovoltaicas que fueron instaladas en la época en que la regulación específica del sector, obligaba a este tipo de instalaciones a operar bajo el paraguas del denominado régimen especial, régimen que forzaba directamente a la venta de la totalidad de la energía a un precio que incorporaba una prima de generación.

La finalización de este tipo de régimen especial, la sucesiva modificación del marco regulador hasta llegar a la Ley 24/2013 de 26 de diciembre del sector eléctrico y el hecho de haberse alcanzado la denominada paridad de red[1] hacen que en este momento sea posible la instalación de este tipo de sistemas, dentro de un marco legal vacío y a la espera de que se termine de regular el registro de instalaciones previsto en la citada ley pero no desarrollado debido a la contestación del sector y a las advertencias de la Unión Europea en relación a los incumplimientos flagrantes que las normativas en fase de borrador incorporan sobre directivas europeas en plena vigencia.

El Ayuntamiento de Valladolid dispone en estos momentos de dos plantas operando bajo este régimen de generación a demanda, una localizada en el centro municipal de acústica y otra que da servicio a los edificios Casa del Barco I y II. En base a los datos de operación de esta última, que dispone de una potencia instalada de 15 kWp divididos en tres fases de 5 kWp regulados mediante lazos de control individuales, así como de los datos facilitados por el Sistema de Información Geográfica Fotovoltaico que mantiene el Centro de Investigación Conjunto de la Unión Europea se generan los datos del análisis de viabilidad de para cada una de las plantas que se instalarán en: edificio del Servicio de Limpieza, localizado en la calle Topacio de la zona industrial de San Cristóbal, y en los centros cívicos de Juan de Austria, Parquesol y José María Luelmo cuya localización se especifica detalladamente en el apartado 4 de este pliego de condiciones técnicas.

[1] Se denomina Paridad de Red, la situación económica por la cual la generación de energía mediante un sistema alternativo a los clásicos, tiene el mismo precio o incluso es más económico que la compra de energía a un comercializador externo.



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

## 2. Objeto del contrato para cada lote

Suministrar e instalar cinco plantas fotovoltaicas con inyección cero y gestión dinámica de la demanda, en cinco edificios municipales que se detallan en el apartado **4.Lotes** de este pliego de condiciones técnicas, con las características tecnológicas y de seguridad que se describen en los siguientes apartados de este pliego técnico

2.1 Descripción básica

- Redacción del proyecto básico y de ejecución de una planta de generación eléctrica PV[2] gestionada de forma automática en función de la demanda instantánea calculada para el edificio.
- Suministro de equipos y materiales conforme al listado general de equipos correspondiente al lote y con la calidad mínima que se describe en el presente pliego de condiciones técnicas
- Aislamiento del edificio e instalación de los equipos y materiales así como la ejecución de las pruebas funcionales correspondientes (frio y caliente)
  - Todas las actividades se realizarán por una empresa instaladora autorizada para trabajos en baja tensión, con el nivel de acreditación que corresponda al objeto del lote adjudicado, remitiéndose con carácter previo copia del certificado de acreditación emitido por la administración competente.
  - Para poder participar en la licitación, las empresas instaladoras, deberán de haber visitado con carácter previo las instalaciones objeto de actualización, para obtener la información precisa del estado actual de las instalaciones, y poder tener la adecuada documentación con carácter previo a la redacción de la correspondiente oferta económica
- Ajuste final y programación de los sistemas de regulación y control al 95% de la demanda instantánea (inyección cero) manteniendo los principios establecidos en el correspondiente apartado de funcionalidad de este pliego
- Entrega al propietario del edificio de la documentación final consistente en:
- Proyecto definitivo con diagrama unifilar de la instalación
- Acta de recepción de la instalación
- Certificado de instalación conforme establece el REBT Y el RD 900/2015 debidamente diligenciado
- Documentación accesoria que establezcan las normas reguladoras
- Inscripción de la instalación en los registros pertinentes

2.2 Condiciones de ejecución y documentación técnica complementaria

La empresa licitante deberá acreditar documentalmente tener los conocimientos, capacidad técnica y personal cualificado para llevar a cabo los trabajos objeto del presente expediente, sin que se la tenga que dotar de medio alguno por parte del Ayuntamiento de Valladolid.

Las ofertas especificaran claramente los servicios y trabajos que se requieren en este pliego así como los repuestos, elementos accesorios, equipos y montaje y cuanta información sea necesaria para cumplir adecuadamente los servicios y trabajos detallados en los correspondientes lotes y en lo descrito en el apartado 2.1

Toda la documentación técnica y los textos de las ofertas serán redactados en el idioma español y las Unidades de medida en el Sistema Internacional de Unidades.

[2] PV acrónimo de planta Fotovoltaica

La empresa licitante acompañara en su documentación técnica los siguientes documentos:

- Copia legitimada de la Certificación como Empresa Autorizada para el trabajo en instalaciones eléctricas de baja tensión emitido por el Organismo Oficial correspondiente, con las características que se detallan en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Certificado de Calidad ISO 9001 e ISO 14001.

- Relación de equipos de verificación y prueba in situ que posee para la comprobación de los distintos sistemas y elementos de que constan las instalaciones objeto del expediente.

- Servicio de Asistencia Técnica constituido y actualmente en funcionamiento, disponible para revisión, inspección, mantenimiento y reparación de averías en las instalaciones objeto de este expediente, incluyendo la relación de personal existente y su categoría técnica y laboral.

La empresa adjudicataria, después de la firma del contrato, deberá confeccionar en un plazo no superior a diez (10) días laborables un calendario de operaciones, donde se reflejara la relación de actuaciones previstas realizar en el lote adjudicado remitiéndolo al órgano de contratación antes del comienzo de los trabajos para su aprobación y coordinación con los servicios afectados.

El horario de trabajo será el que se establezca por parte del Excmo. Ayuntamiento de Valladolid y al objeto de mantener al máximo la operatividad de los servicios prestados en el edificio afectado, cubrirá de lunes a viernes en horario de mañana y tarde.

El contratista entregará a la finalización de los trabajos ofertados en este Expediente un Certificado de Garantía al Órgano de Contratación.

La totalidad de los componentes y equipos a utilizar por el contratista serán nuevos y originales, estarán homologados y cumplirán las especificaciones objeto del presente pliego. Cualquier modificación a lo especificado en esta cláusula deberá consultarse directamente con el Director de Expediente que se nombre al efecto, a la mayor brevedad posible, para su aprobación o desestimación, según proceda por el Órgano de Contratación.



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

10 mele

2.3 Plazo de entrega y ejecución del contrato

El plazo de ejecución del presente contrato, para cada uno de los lotes sometidos a licitación será de 100 días contados a partir de la fecha de formalización del contrato.

2.4 Seguridad y prevención de riesgos laborales

El contratista que resulte adjudicatario se compromete a cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad y prevención de riesgos que se establezcan por parte del Excmo. Ayuntamiento de Valladolid que pudiera exigírsele para el desarrollo del presente contrato suspendiéndose las tareas si ello fuese necesario en el caso de observarse cualquier transgresión de las mismas. Así mismo se aplicaran las siguientes normas de seguridad:

2.4.1 Seguridad del edificio y sus usuarios.

La empresa adjudicataria se compromete a mantener los distintos elementos dentro de las normas y reglamentos aplicables afectando tanto a la seguridad del personal como a la seguridad de funcionamiento.

2.4.2 Seguridad del personal

Todo el personal empleado en los trabajos será considerado como perteneciente exclusivamente a la plantilla de la empresa adjudicataria, quedando eximido el Ayuntamiento de Valladolid de toda responsabilidad laboral al respecto. El personal de la empresa contratada deberá encontrarse debidamente asegurado según la Legislación Laboral vigente.

2.4.3 Seguridad del emplazamiento

El personal de la empresa adjudicataria, tendrá la más estricta observancia de las normas de seguridad y vigilancia del edificio en donde vaya a efectuar los trabajos.

Si el Director de Expediente así lo solicita, la empresa adjudicataria deberá sustituir de forma inmediata a toda persona recusada por falta de cualificación, falta de corrección en su comportamiento, o no observancia de las normas de seguridad y vigilancia del emplazamiento.

Cuando se produzca una variación en el personal que compone el equipo técnico, el adjudicatario deberá comunicarlo inmediatamente a la Administración, y en cualquier caso siempre con quince (15) días de antelación al comienzo de los trabajos.

Durante la ejecución de los trabajos amparados en el Expediente, de conformidad con la ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, se aplicarán las disposiciones que sean de aplicación al mismo, precisando

- Las normas de seguridad y salud aplicables al servicio.
- La identificación de los riesgos laborables que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborables que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos, valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

2.5 Protección ambiental

La empresa adjudicataria estará obligada a adoptar las medidas necesarias para minimizar el impacto ambiental que pueda provocar en el desarrollo de sus trabajos, tales como las encaminadas a evitar la formación de polvo y emisiones a la atmósfera en general, mantener los ruidos por debajo de los umbrales permitidos, etc.

La limpieza de los útiles, así como los elementos de desecho producidos a lo largo de la duración del contrato, no dejando acumularse elementos que pudieran ser contaminantes.

La retirada de productos que tengan el carácter de "peligrosos" según la definición establecida para los mismos en la normativa aplicable, o se prevea que pueden generarse como resultado de la propia actividad del contratista durante la ejecución de la obra, será de obligación de ésta y se llevará a efecto a través de un "gestor de residuos" autorizado, así como poner a disposición del Director Obra, los oportunos certificados acreditativos de que su neutralización se ha realizado conforme dispone la citada normativa.

Quedan expresamente prohibidos el encendido de hogueras y los vertidos de aceites usados, escombros y basura, o depositar basuras o elementos contaminantes en ninguna de las dependencias o instalaciones del edificio objeto de los trabajos adjudicados.

Los escombros y/o restos procedentes de la limpieza o desmontajes, que no tengan carácter de peligrosos según lo indicado en los párrafos anteriores, se retirarán a vertederos debidamente controlados y autorizados según la legislación medioambiental vigente.



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

## 3. Reglamentación y normativa de aplicación

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en el BOE nº 224 del 18 de septiembre de 2002.

Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.

RD 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y centros de Transformación, aprobado por el Real Decreto de 12-11-82 y publicado en el B.O.E. núm. 288 del 1-12-82 y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Orden de 6-7-84, y publicado en el B.O.E. núm. 183 del 1-8-84.

Normas UNE de obligado cumplimiento.

Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética.

Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo (OSHT).

Ley número 3/1985 de 18 de Marzo: Metrología. Normas reguladoras

Ayuntamiento de **Valladolid**
Área de **Medio Ambiente**
**Y Sostenibilidad**
Servicio de **Medio Ambiente**
Código 242

## 4. Lotes que conforman la presente licitación y precios de salida

Lote 1: Planta PV_I_0 20 kWp Edificio Servicio de Limpieza

| | |
|---|---|
| Presupuesto bruto de ejecución por contrata | 47.232,00 € |
| 21% IVA | 9.918,72 € |
| Total neto | 57.150,72 € |

Distribución de los costes del lote en función de sus componentes: Suministro, Mano de Obra y/o servicio para la calificación definitiva del contrato:

| Servicio | Suministro | Mano de Obra |
|---|---|---|
| 5.457,00 € | 34.563,50 € | 7.211,50 € |
| 11,55 % | 73,18 % | 15,27 % |
| | | |
| | Total % | 100,00 % |

Lote 2 Planta PV_I_0 30 kWp Centro Cívico Juan de Austria

| | |
|---|---|
| Presupuesto bruto de ejecución por contrata | 66.286,75 € |
| 21% IVA | 13.920,22 € |
| Total neto | 80.206,97 € |

Distribución de los costes del lote en función de sus componentes: Suministro, Mano de Obra y/o servicio para la calificación definitiva del contrato:

| Servicio | Suministro | Mano de Obra |
|---|---|---|
| 8.171,75 € | 45.330,00 € | 12.785,00 € |
| 12,33 % | 68,38 % | 19,29 % |
| | | |
| | Total % | 100,00 % |

Lote 3 Planta PV_I_0 15 kWp Centro Cívico Parquesol

| | |
|---|---|
| Presupuesto bruto de ejecución por contrata | 46.186,50 € |
| 21% IVA | 9.699,17 € |
| Total neto | 55.885,67 € |

Distribución de los costes del lote en función de sus componentes: Suministro, Mano de Obra y/o servicio para la calificación definitiva del contrato:

| Servicio | Suministro | Mano de Obra |
|---|---|---|
| 7.826,50 € | 28.237,00 € | 10.123,00 € |
| 16.95 % | 61,14 % | 21,92 % |
| | | |
| | Total % | 100,00 % |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

Lote 4 Planta PV_I_0 20 kWp Centro Cívico José María Luelmo

| | |
|---|---|
| Presupuesto bruto de ejecución por contrata | 47.232,00 € |
| 21% IVA | 9.918,72 € |
| Total neto | 57.150,72 € |

Distribución de los costes del lote en función de sus componentes: Suministro, Mano de Obra y/o servicio para la calificación definitiva del contrato:

| Servicio | Suministro | Mano de Obra |
|---|---|---|
| 4.752,00 € | 31.533,00 € | 10.947,00 € |
| 10,06 % | 66,76 % | 23,18 % |
| | | |
| | Total % | 100,00 % |

Lote 5 Planta PV_I_0 20 kWp Centro Cívico José Luis Mosquera

| | |
|---|---|
| Presupuesto bruto de ejecución por contrata | 84.101,25 € |
| 21% IVA | 17.661,26 € |
| Total neto | 101.762,51 € |

Distribución de los costes del lote en función de sus componentes: Suministro, Mano de Obra y/o servicio para la calificación definitiva del contrato:

| Servicio | Suministro | Mano de Obra |
|---|---|---|
| 8.751,25 € | 57.829,00 € | 17.521,00€ |
| 10,41 % | 68,76 % | 20,83 % |
| | | |
| | Total % | 100,00 % |

**Importe total a licitación sin IVA.- 291.038,50 €**

**21% IVA.- 61.118,09**

**Importe total IVA incluido.- 352.156,59 €**

La totalidad de los elementos descritos en las tablas de mediciones de cada lote así como sus precios unitarios, son elementos existentes en el mercado nacional y se corresponden con los presentes en los catálogos de materiales de fabricantes de reconocido prestigio y competencia técnica en cuanto a su fabricación y PVP de lista.

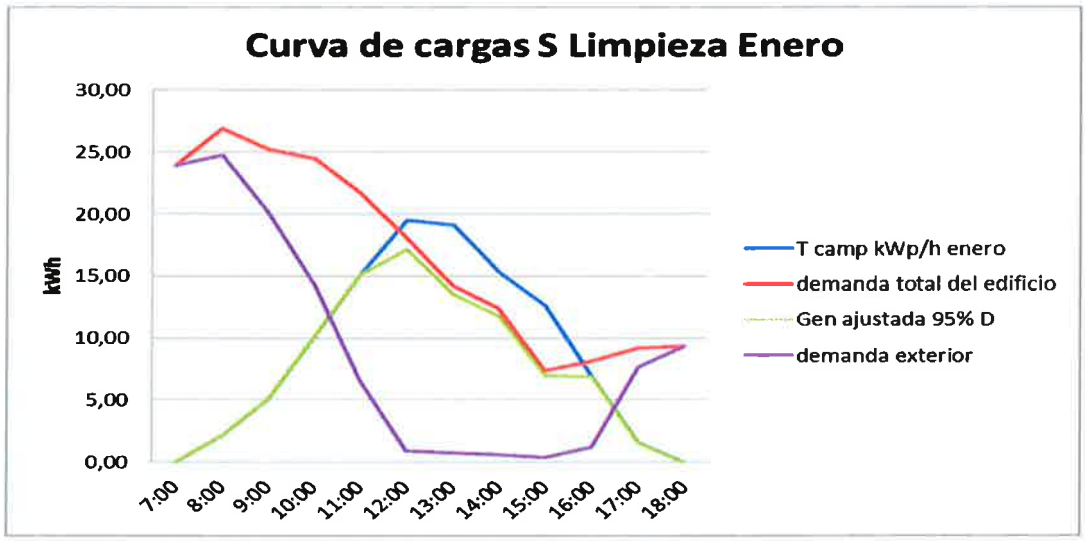
En el proceso de licitación el licitador puede proponer referencias técnicas diferentes pero en este caso deberá acompañar en el documento de propuesta técnica, la tabla de comparación de características mecánicas, eléctricas y de cumplimiento de entorno normativo correspondientes a los materiales que propone. Todos los materiales y equipos que se oferten, deberán haber sido fabricados preferentemente dentro del espacio económico español y/o Europeo. Y el fabricante o fabricantes deberán tener implantadas las normas de calidad ISO 9.001 y 14.001. Además, todo el material debe cumplir con la normativa Ro_Ro de limitación y/o ausencia de metales pesados en su composición.

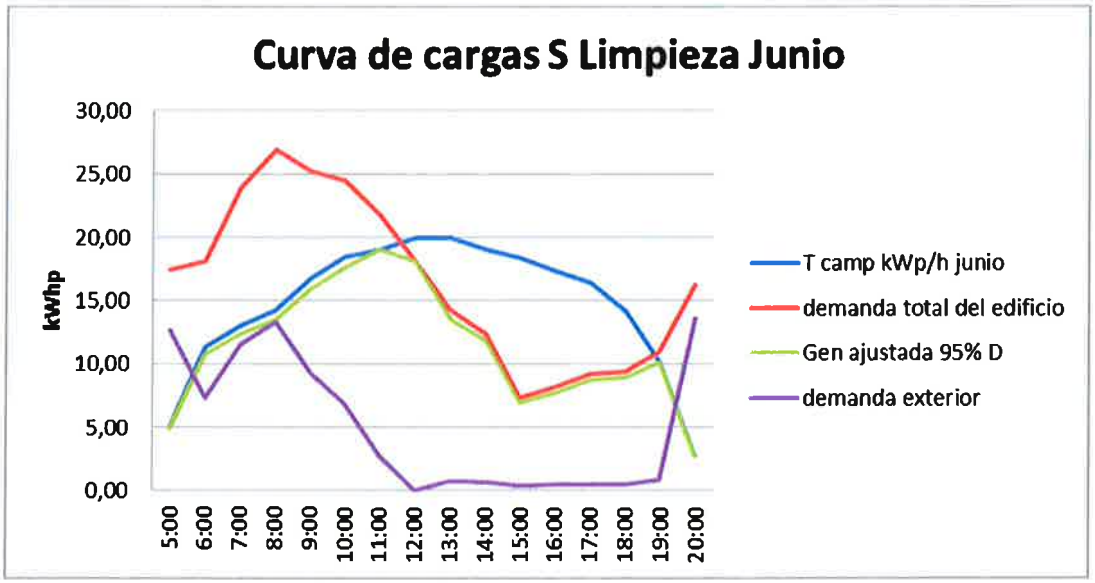
## 5. Análisis previo de las cargas de los edificios.

5.1 Edificio del Servicio de Limpieza

El edificio ha sido monitorizado en continuo al objeto de realizar un análisis pormenorizado de su demanda energética a lo largo del tiempo de forma que el diseño final de la potencia final se ajuste de la forma más realista posible a la superposición de las curvas de demanda y de capacidad real de generación por el campo solar

Se muestran dos de las curvas de carga del edificio correspondientes a los meses de enero, mínima generación y junio máxima con la información caracterizada para una potencia final instalada de 20 kWph





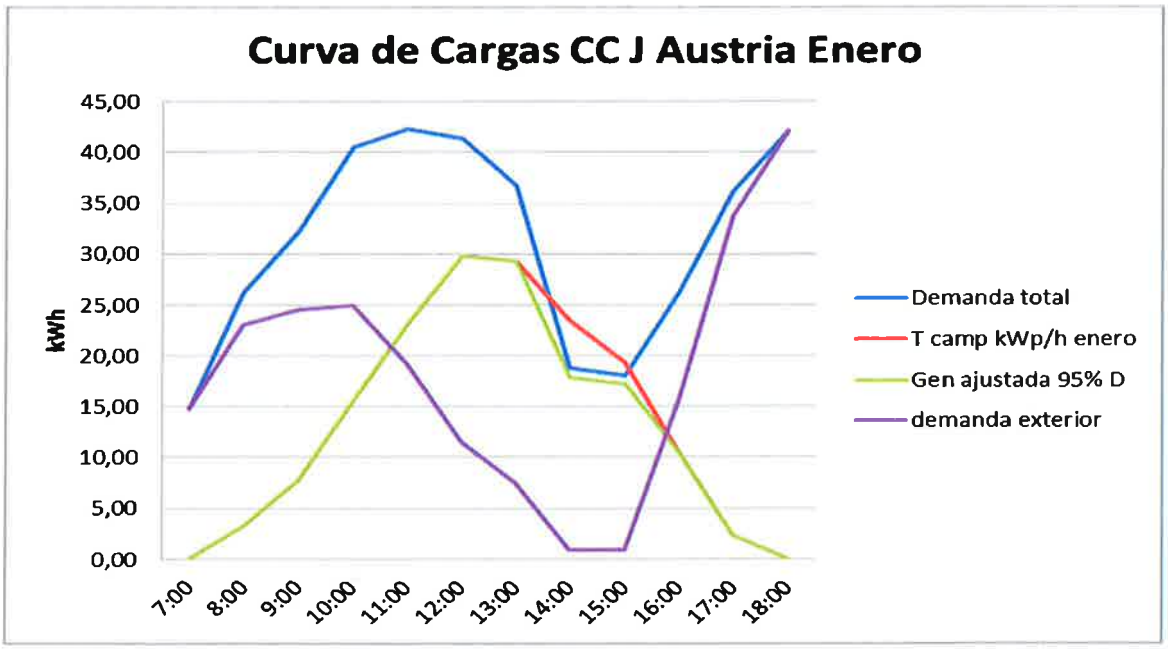

Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

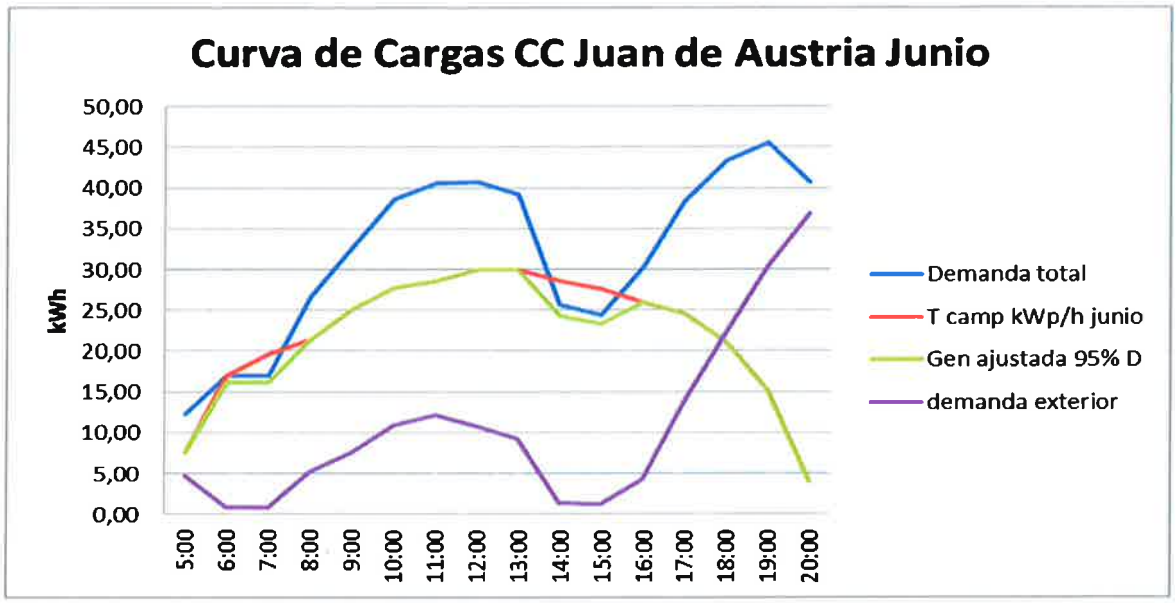
13
melt

5.2 Edificio Centro Cívico Juan de Austria

El edificio ha sido monitorizado en continuo al objeto de realizar un análisis pormenorizado de su demanda energética a lo largo del tiempo de forma que el diseño final de la potencia final se ajuste de la forma más realista posible a la superposición de las curvas de demanda y de capacidad real de generación por el campo solar

Se muestran dos de las curvas de carga del edificio correspondientes a los meses de enero, mínima generación y junio máxima con la información caracterizada para una potencia final instalada de 30 kWph





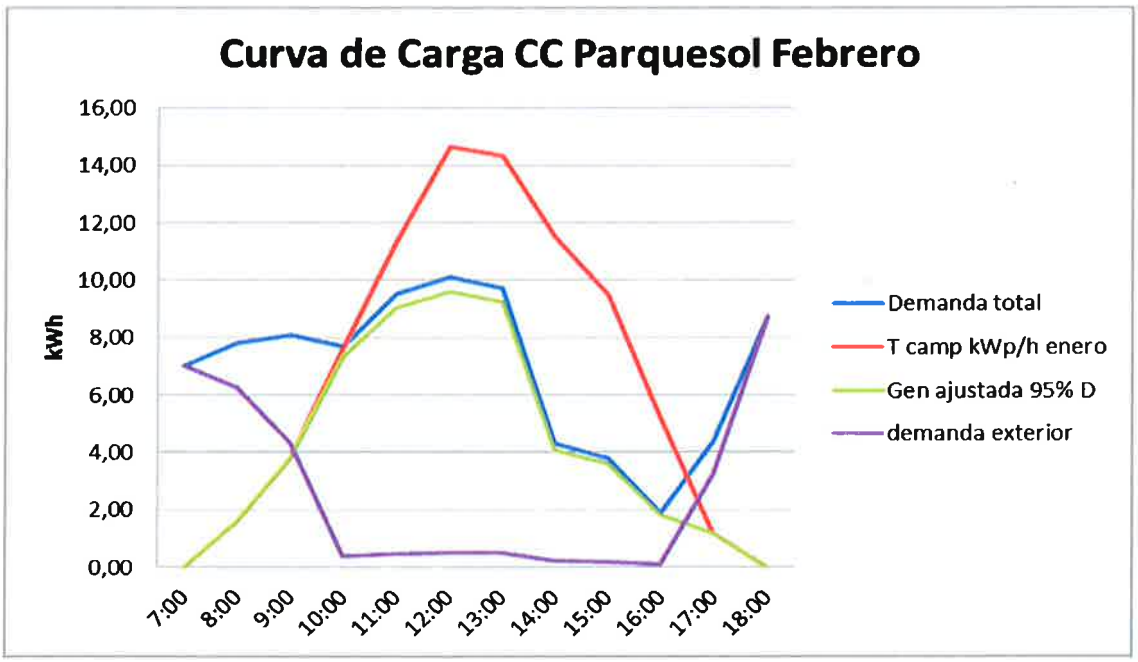

Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

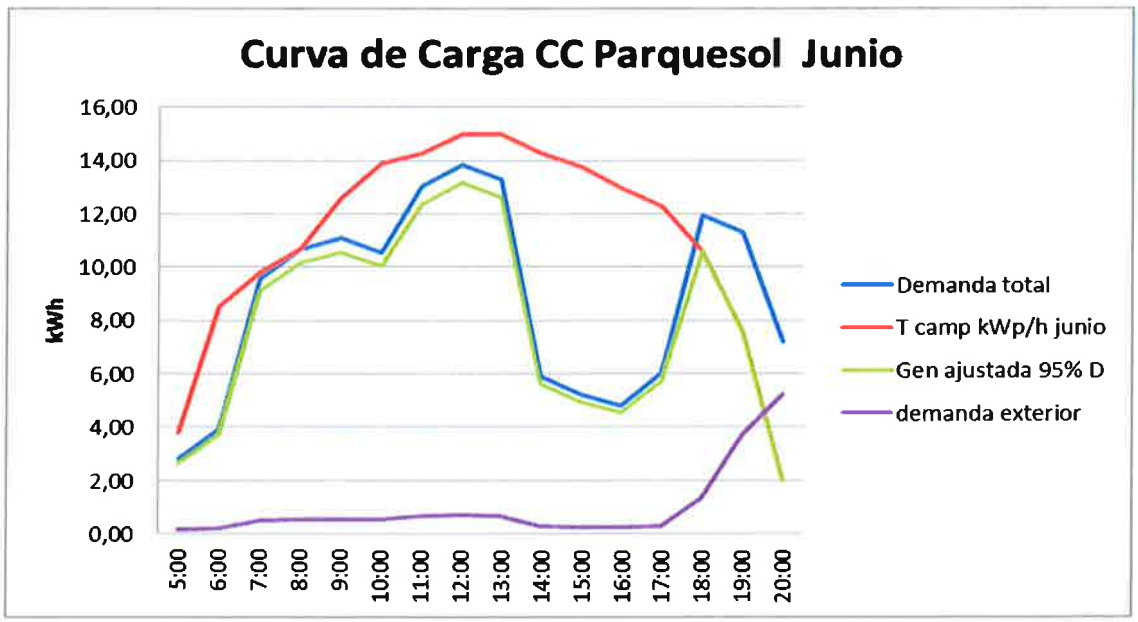
14
malti

5.3 Edificio Centro Cívico Parquesol

El edificio ha sido monitorizado en continuo al objeto de realizar un análisis pormenorizado de su demanda energética a lo largo del tiempo de forma que el diseño final de la potencia final se ajuste de la forma más realista posible a la superposición de las curvas de demanda y de capacidad real de generación por el campo solar

Se muestran dos de las curvas de carga del edificio correspondientes a los meses de enero, mínima generación y junio máxima con la información caracterizada para una potencia final instalada de 15 kWph



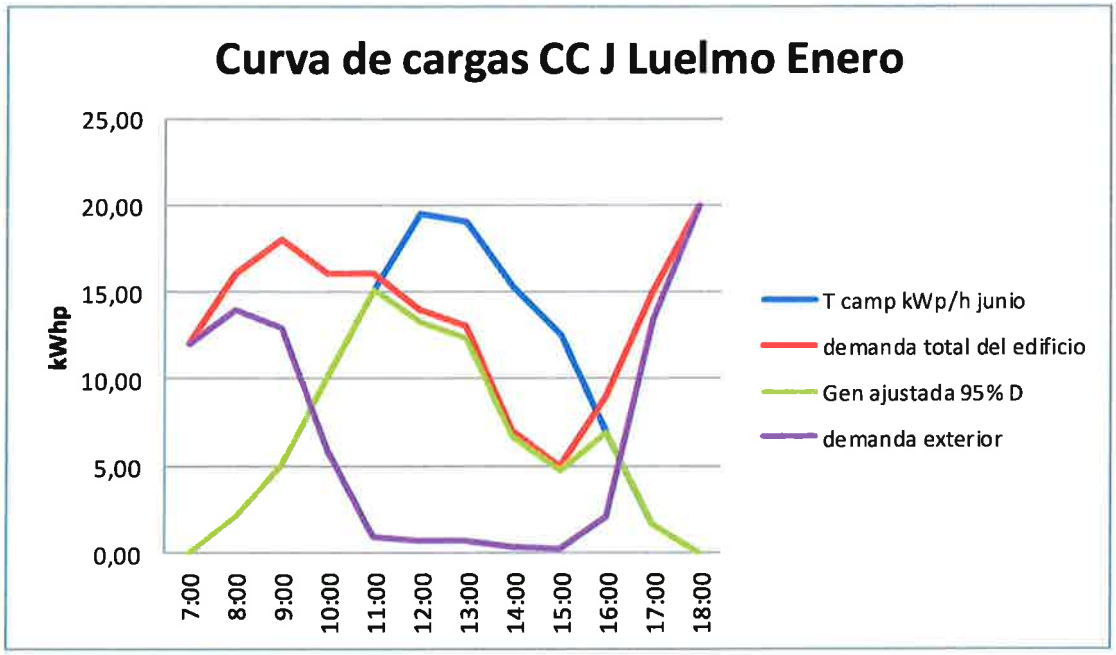


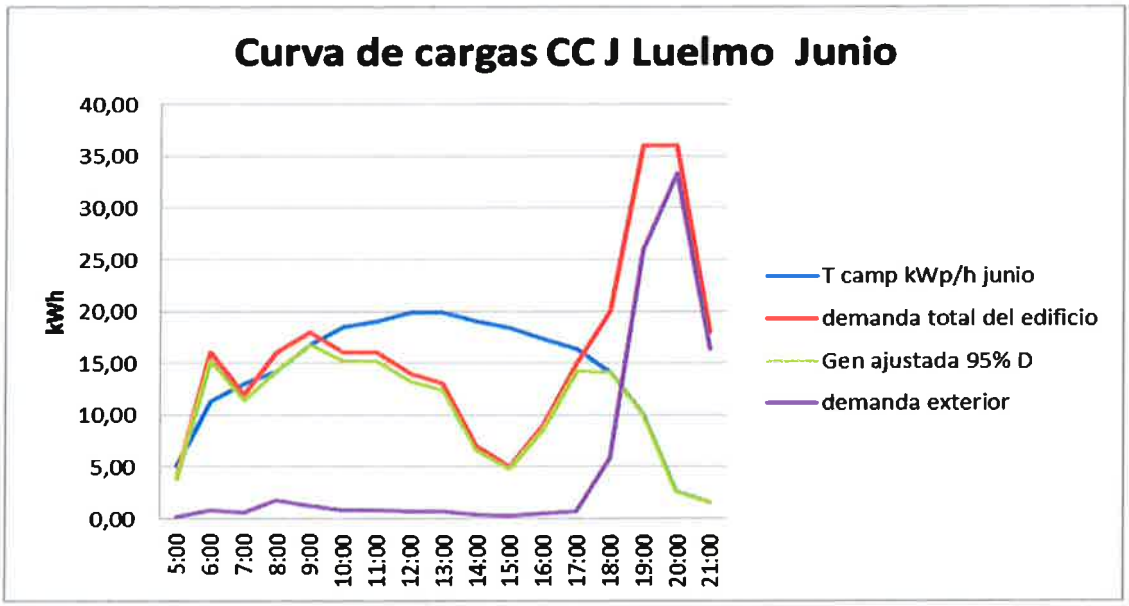

Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

5.4 Edificio Centro Cívico J. M. Luelmo

El edificio ha sido monitorizado en continuo al objeto de realizar un análisis pormenorizado de su demanda energética a lo largo del tiempo de forma que el diseño final de la potencia final se ajuste de la forma más realista posible a la superposición de las curvas de demanda y de capacidad real de generación por el campo solar

Se muestran dos de las curvas de carga del edificio correspondientes a los meses de enero, mínima generación y junio máxima con la información caracterizada para una potencia final instalada de 20 kWph





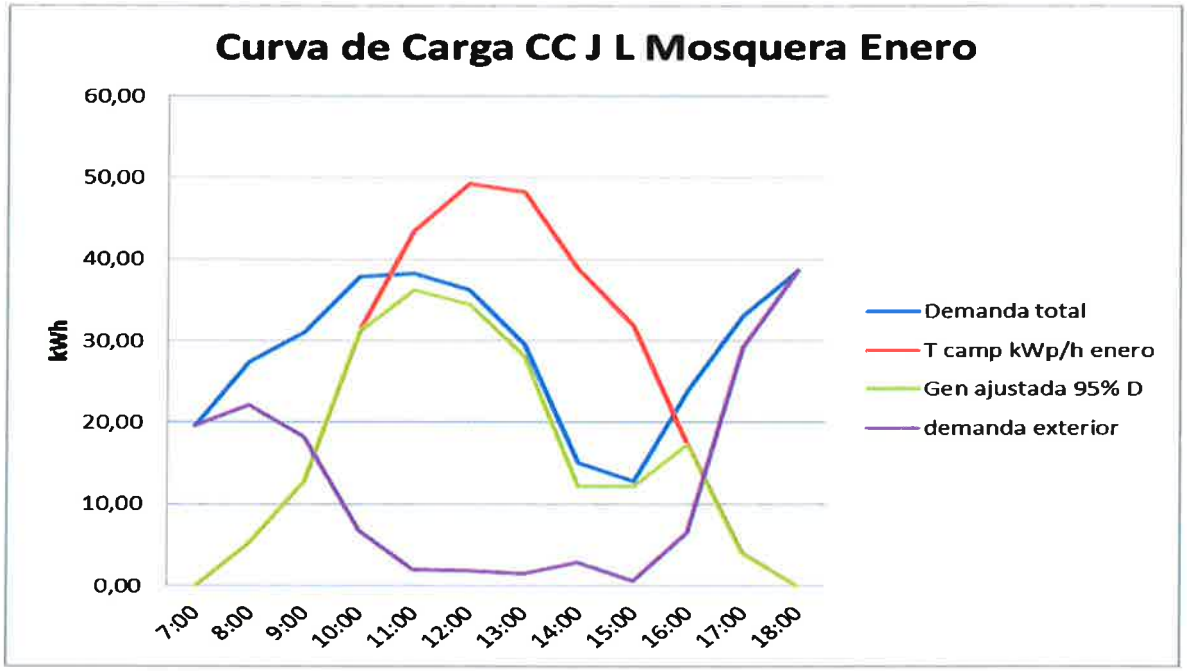

Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

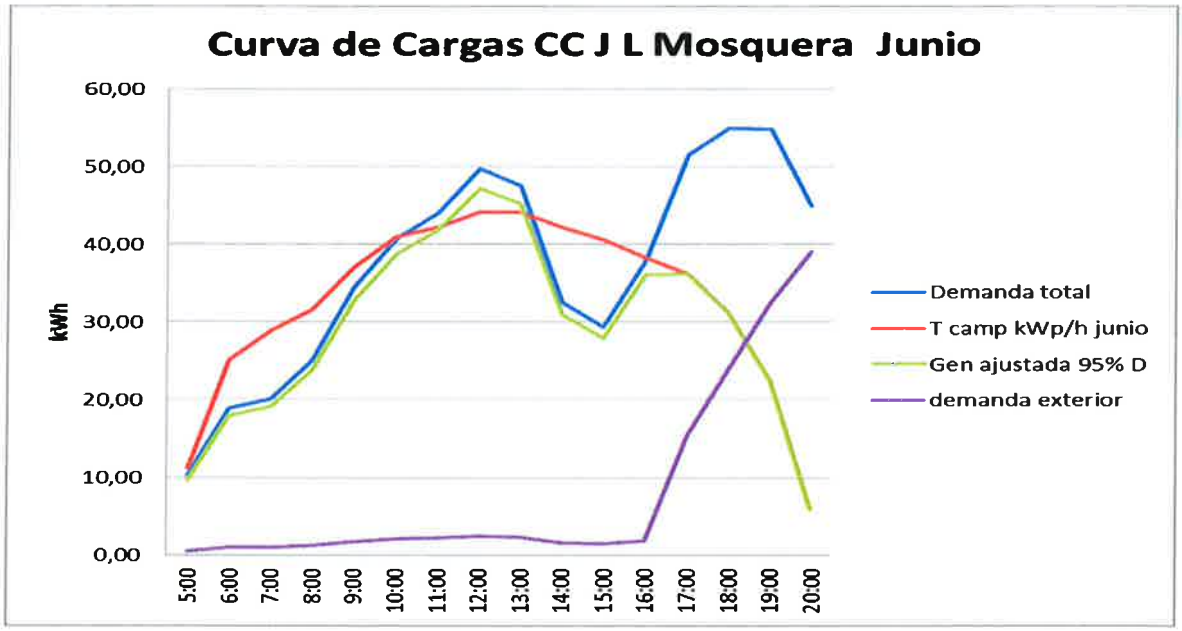
16
mètre

5.5 Edificio Centro Cívico José Luis Mosquera

El edificio ha sido monitorizado en continuo al objeto de realizar un análisis pormenorizado de su demanda energética a lo largo del tiempo de forma que el diseño final de la potencia final se ajuste de la forma más realista posible a la superposición de las curvas de demanda y de capacidad real de generación por el campo solar

Se muestran dos de las curvas de carga del edificio correspondientes a los meses de enero, mínima generación y junio máxima con la información caracterizada para una potencia final instalada de 45 kWph






Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

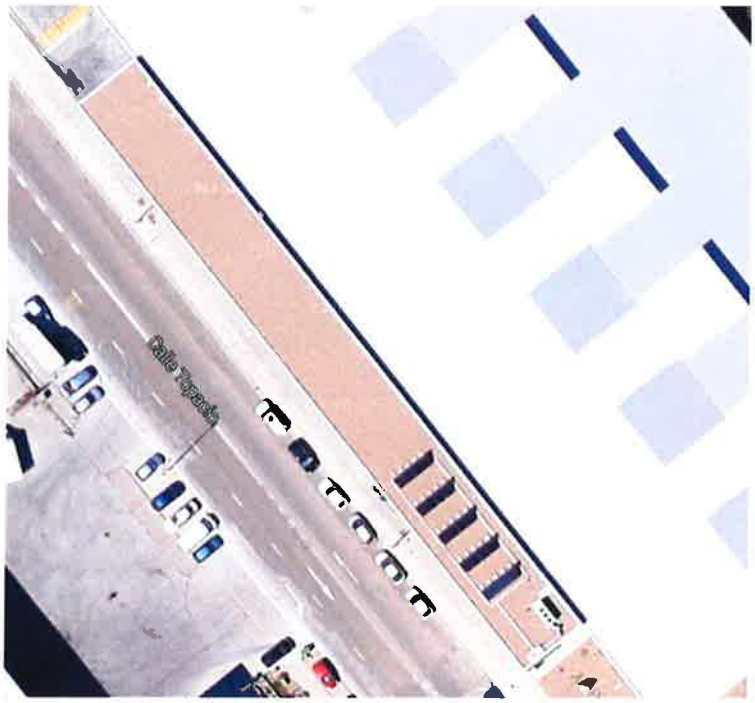
47
mete

## 6. Localización geográfica de las instalaciones

6.1 Servicio de Limpieza

La planta de gestión energética a demanda, se localizará en el edificio del Servicio de Limpieza del Ayuntamiento de Valladolid, calle Topacio 63.

Vista de la fachada del edificio




Vista de la cubierta plana del edificio



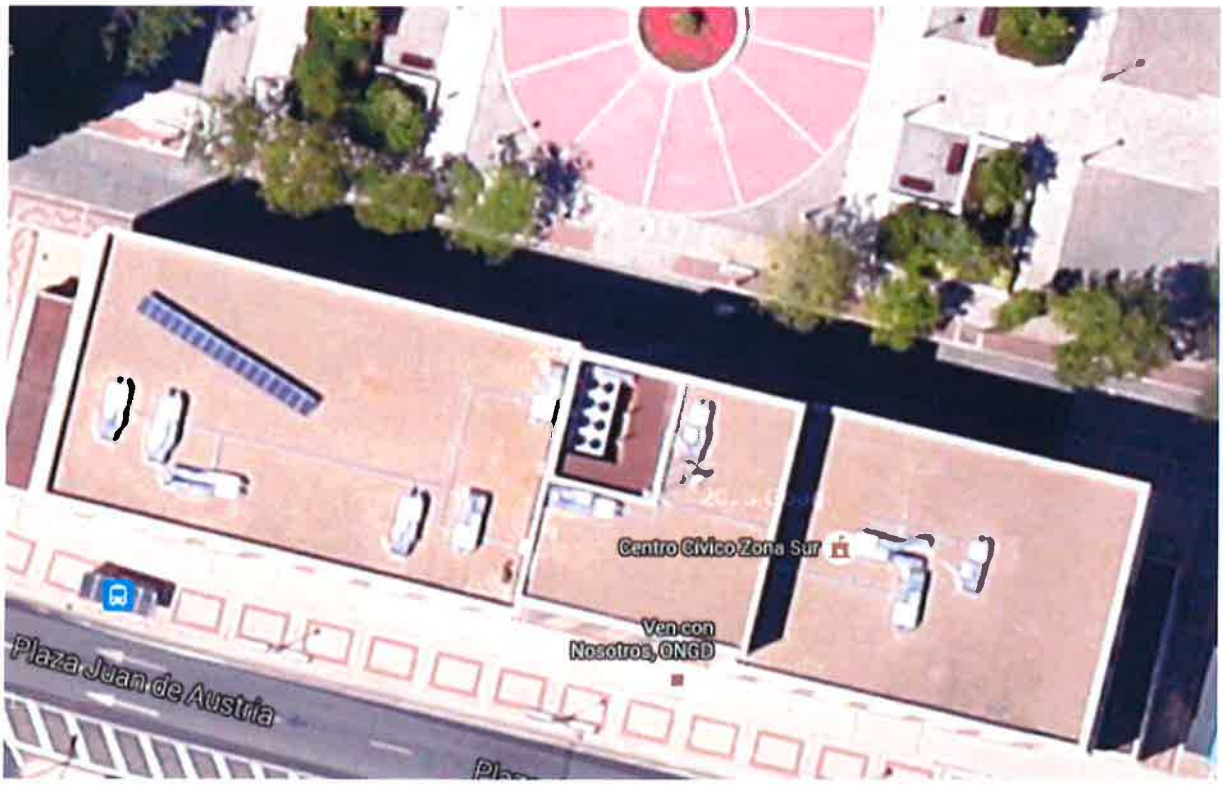
Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

18
melt

6.2 Centro Cívico Juan de Austria

La planta de gestión energética a demanda, se localizará en el edificio del Centro Cívico Juan de Austria propiedad del Ayuntamiento de Valladolid, situado en Plaza Juan de Austria.

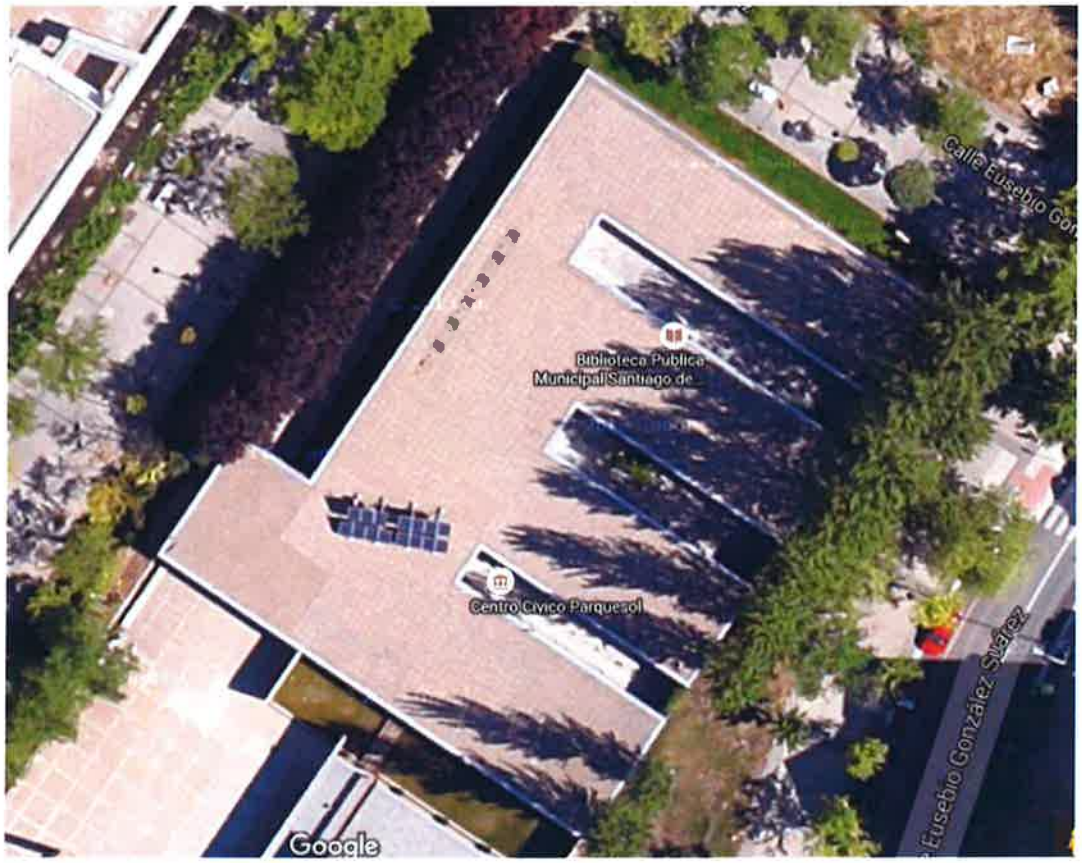
Vista de la fachada del edificio




Vista de la cubierta plana del edificio

6.3 Centro Cívico Parquesol

La planta de gestión energética a demanda, se localizará en el edificio del Centro Cívico Parquesol propiedad del Ayuntamiento de Valladolid, situado en la calle Eusebio González Suarez.




Vista de la cubierta plana del edificio



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

19 vuelta

6.4 Centro Cívico José María Luelmo

La planta de gestión energética a demanda, se localizará en el edificio del Centro Cívico José María Luelmo propiedad del Ayuntamiento de Valladolid, situado en la calle Somosierra.

Vista de la fachada del edificio


Vista de la cubierta plana del edificio

6.4 Centro Cívico José Luis Mosquera

La planta de gestión energética a demanda, se localizará en el edificio del Centro Cívico José Luis Mosquera propiedad del Ayuntamiento de Valladolid, situado en la Pio del Rio Hortega.




Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

20
melt

## 7. Descripción funcional de las plantas y sostenibilidad ambiental

La misión de la presente instalación fotovoltaica es la generación de energía eléctrica utilizando como fuente primaria y única la radiación solar directa, tratándose por lo tanto de un sistema de generación limpio, que no produce emisiones a la atmósfera, vertidos ni residuos dado que no utiliza combustibles fósiles en su explotación. Las emisiones de $CO_2$ son nulas.

Se trata de instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo total, en la cual la energía producida por la instalación se consume íntegramente en la red interior del edificio propiedad del Excmo. Ayuntamiento de Valladolid sin que se realice vertido alguno a la red eléctrica de la compañía distribuidora externa, todo ello gestionado y controlado mediante un sistema de análisis de la demanda que cumple con todas las condiciones marcadas por la normativa vigente.

Se instalará un número de módulos fotovoltaicos suficiente para conseguir la potencia nominal pico conforme a la siguiente tabla:

| Edificio sobre el que se actúa | Potencia que se instala |
|---|---|
| Edificio Servicio de Limpieza | 20,0 kWp |
| C C Juan de Austria | 30,0 kWp |
| C C Parquesol | 15,0 kWp |
| C C José María Luelmo | 20,0 kWp |
| C C José Luis Mosquera | 45,0 kWp |
| Potencia total proyectada | 130,0 kWp |

Todas las instalaciones dividirán la potencia total en tres inversores idénticos de corriente monofásica con la potencia nominal ajustada para cubrir la totalidad de la potencia generada. Estos inversores serán los encargados de la conversión de corriente continua a corriente alterna y posterior inyección a la instalación eléctrica del edificio.

De forma paralela se instalará un sistema de monitorización en continuo que permita al personal que presta sus servicios en cada edificio, visualizar el comportamiento de la planta y sensibilizarse en cuanto a la incorporación de las energías renovables al uso y empleo eficaz de la energía en el trabajo y en la vida diaria.

### 7.1 Cálculos básicos de las plantas PV

El campo de paneles se planificará con orientación sur en la medida de lo posible (azimut inferior a -10º S-SE) y una inclinación de unos 41º, proporcionada por una estructura metálica que se instalará sobre la cubierta plana del edificio, esto supone que las pérdidas por orientación e inclinación serán inferiores al 5%.

Considerando la ubicación de la instalación y los edificios circundantes, se puede afirmar que la instalación estará libre de sombras en cualquier época del año.

La estimación de energía teórica que se entregará al edificio por cada una de las plantas será la que se indica en las tablas siguientes:



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

21
[illegible]

7.1.1 Edificio Servicio de Limpieza

| | |
|---|---|
| Latitud | 41°36'30" Norte, |
| longitud | 4°42'23" Oeste |
| Inclinación óptima | 41° |

| Mes | Hh | Hopt | H(41°) | DNI |
|---|---|---|---|---|
| Enero | 1720 | 2770 | 2.870,00 | 2.200,00 |
| Febrero | 2900 | 4380 | 4.520,00 | 3.810,00 |
| Marzo | 4360 | 5540 | 5.590,00 | 4.720,00 |
| Abril | 5270 | 5730 | 5.650,00 | 5.040,00 |
| Mayo | 6500 | 6350 | 6.150,00 | 6.250,00 |
| Junio | 7450 | 6920 | 6.640,00 | 7.620,00 |
| Julio | 7820 | 7440 | 7.150,00 | 8.890,00 |
| Agosto | 6830 | 7250 | 7.100,00 | 7.940,00 |
| Septiembre | 5210 | 6440 | 6.460,00 | 6.390,00 |
| Octubre | 3470 | 4970 | 5.090,00 | 4.430,00 |
| Noviembre | 2120 | 3430 | 3.560,00 | 2.860,00 |
| Diciembre | 1610 | 2820 | 2.950,00 | 2.410,00 |
| Anual | 4610 | 5340 | 5.310,00 | 5.220,00 |

Dónde:

| | |
|---|---|
| Hh | Irradiación en el plano horizontal (Wh/m$^2$/dia) |
| Hopt | Irradiación en el plano inclinado óptimo (Wh/m$^2$/dia) |
| H(41°) | Irradiación en el plano de inclinación a: 41°. (Wh/m$^2$/dia) |
| DNI | Irradiación Normal Directa (Wh/m$^2$/dia) |
| | |

La energía teórica calculada a partir de la tabla anterior para la planta de generación será la siguiente:

| Mes | ED | EM | HD | HM |
|---|---|---|---|---|
| Enero | 46,20 | 1.430,00 | 2,87 | 89,10 |
| Febrero | 71,30 | 2.000,00 | 4,52 | 127,00 |
| Marzo | 86,80 | 2.690,00 | 5,59 | 173,00 |
| Abril | 92,20 | 2.580,00 | 5,65 | 169,00 |
| Mayo | 97,30 | 2.860,00 | 6,15 | 191,00 |
| Junio | 103,00 | 2.920,00 | 6,64 | 199,00 |
| Julio | 103,00 | 3.210,00 | 7,15 | 222,00 |
| Agosto | 95,60 | 3.190,00 | 7,10 | 220,00 |
| Septiembre | 77,80 | 2.870,00 | 6,46 | 194,00 |
| Octubre | 56,50 | 2.410,00 | 5,09 | 158,00 |
| Noviembre | 47,80 | 1.700,00 | 3,56 | 107,00 |
| Diciembre | 80,40 | 1.480,00 | 2,95 | 91,50 |
| Promedio anual | 60,30 | 1.830,00 | 5,31 | 162,00 |
| Total anual | | **29.340,00** | | 1.940,60 |

Dónde:

| | |
|---|---|
| ED | Promedio diario de generación eléctrica en el sistema proyectado kWh |
| EM | Promedio mensual de la producción eléctrica en el sistema proyectado kWh |
| HD | Promedio diario de la suma de irradiación global por metro cuadrado recibida en los módulos del sistema proyectado kWh/m$^2$ |
| HM | Promedio mensual de la irradiación global recibida por los módulos del sistema proyectado kWh/m$^2$ |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

22
neli

Ayuntamiento de **Valladolid**
Área de **Medio Ambiente**
**Y Sostenibilidad**
Servicio de **Medio Ambiente**
Código 242

16

7.1.2 Centro Cívico Juan de Austria

| | |
|---|---|
| Latitud | 41°38'16" Norte, |
| longitud | 4°44'23" Oeste |
| Inclinación óptima | 41° |

| Mes | Hh | Hopt | H(41) | DNI |
|---|---|---|---|---|
| Enero | 1.690,00 | 2.690,00 | 2.810,00 | 2.190,00 |
| Febrero | 2.850,00 | 4.250,00 | 4.400,00 | 3.710,00 |
| Marzo | 4.320,00 | 5.450,00 | 5.510,00 | 4.570,00 |
| Abril | 5.160,00 | 5.610,00 | 5.520,00 | 4.800,00 |
| Mayo | 6.380,00 | 6.260,00 | 6.040,00 | 5.940,00 |
| Junio | 7.380,00 | 6.910,00 | 6.580,00 | 7.370,00 |
| Julio | 7.780,00 | 7.440,00 | 7.120,00 | 8.810,00 |
| Agosto | 6.800,00 | 7.230,00 | 7.060,00 | 7.850,00 |
| Septiembre | 5.180,00 | 6.390,00 | 6.420,00 | 6.330,00 |
| Octubre | 3.440,00 | 4.900,00 | 5.040,00 | 4.370,00 |
| Noviembre | 2.100,00 | 3.350,00 | 3.500,00 | 2.860,00 |
| Diciembre | 1.610,00 | 2.780,00 | 2.940,00 | 2.440,00 |
| Anual | 4.570,00 | 5.280,00 | 5.250,00 | 5.110,00 |

Dónde:

| | |
|---|---|
| Hh | Irradiación en el plano horizontal (Wh/m$^2$/dia) |
| Hopt | Irradiación en el plano inclinado óptimo (Wh/m$^2$/dia) |
| H(41°) | Irradiación en el plano de inclinación a: 41°. (Wh/m$^2$/dia) |
| DNI | Irradiación Normal Directa (Wh/m$^2$/dia) |
| | |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

23
mlte

La energía teórica calculada a partir de la tabla anterior para la planta de generación será la siguiente:

| Mes | ED | **EM kWh** | HD | HM |
|---|---|---|---|---|
| Enero | 68,30 | 2.120,00 | 2,81 | 87,10 |
| Febrero | 105,00 | 2.940,00 | 4,40 | 123,00 |
| Marzo | 128,00 | 3.960,00 | 5,51 | 171,00 |
| Abril | 126,00 | 3.780,00 | 5,52 | 166,00 |
| Mayo | 135,00 | 4.180,00 | 6,04 | 187,00 |
| Junio | 144,00 | 4.320,00 | 6,58 | 198,00 |
| Julio | 154,00 | 4.780,00 | 7,12 | 221,00 |
| Agosto | 154,00 | 4.770,00 | 7,06 | 219,00 |
| Septiembre | 143,00 | 4.280,00 | 6,42 | 193,00 |
| Octubre | 116,00 | 3.590,00 | 5,04 | 156,00 |
| Noviembre | 84,10 | 2.520,00 | 3,50 | 105,00 |
| Diciembre | 71,70 | 2.220,00 | 2,94 | 91,10 |
| Promedio anual | 119,09 | 3.621,67 | 5,25 | 159,77 |
| Total anual | | **43.460,00** | | 1.917,20 |

Dónde:

| | |
|---|---|
| ED | Promedio diario de generación eléctrica en el sistema proyectado kWh |
| EM | Promedio mensual de la producción eléctrica en el sistema proyectado kWh |
| HD | Promedio diario de la suma de irradiación global por metro cuadrado recibida en los módulos del sistema proyectado kWh/m$^2$ |
| HM | Promedio mensual de la irradiación global recibida por los módulos del sistema proyectado kWh/m$^2$ |

17

7.1.3 Centro Cívico Parquesol

| | |
|---|---|
| Latitud | 41°38'3" Norte, |
| longitud | 4°45'39" Oeste |
| Inclinación óptima | 41° |

| Mes | Hh | Hopt | H(41°) | DNI |
|---|---|---|---|---|
| Enero | 1.700,00 | 2.710,00 | 2.690,00 | 2.200,00 |
| Febrero | 2.890,00 | 4.320,00 | 3.950,00 | 3.810,00 |
| Marzo | 4.390,00 | 5.570,00 | 4.200,00 | 4.720,00 |
| Abril | 5.280,00 | 5.760,00 | 3.360,00 | 5.040,00 |
| Mayo | 6.550,00 | 6.440,00 | 2.920,00 | 6.250,00 |
| Junio | 7.510,00 | 7.030,00 | 2.680,00 | 7.620,00 |
| Julio | 7.850,00 | 7.510,00 | 2.890,00 | 8.890,00 |
| Agosto | 6.860,00 | 7.300,00 | 3.690,00 | 7.940,00 |
| Septiembre | 5.220,00 | 6.450,00 | 4.430,00 | 6.390,00 |
| Octubre | 3.470,00 | 4.940,00 | 4.250,00 | 4.430,00 |
| Noviembre | 2.110,00 | 3.370,00 | 3.310,00 | 2.860,00 |
| Diciembre | 1.610,00 | 2.780,00 | 2.920,00 | 2.410,00 |
| Anual | 4.630,00 | 5.350,00 | 3.440,00 | 5.220,00 |

Dónde:

| | |
|---|---|
| Hh | Irradiación en el plano horizontal (Wh/m$^2$/dia) |
| Hopt | Irradiación en el plano inclinado óptimo (Wh/m$^2$/dia) |
| H(41°) | Irradiación en el plano de inclinación a: 41°. (Wh/m$^2$/dia) |
| DNI | Irradiación Normal Directa (Wh/m$^2$/dia) |
| | |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

24
mele

La energía teórica calculada a partir de la tabla anterior para la planta de generación será la siguiente:

| Mes | ED | **EM kWh** | HD | HM |
|---|---|---|---|---|
| Enero | 34,40 | 1.070,00 | 2,83 | 87,80 |
| Febrero | 53,60 | 1.500,00 | 4,48 | 125,00 |
| Marzo | 65,40 | 2.030,00 | 5,64 | 175,00 |
| Abril | 64,80 | 1.940,00 | 5,67 | 170,00 |
| Mayo | 69,50 | 2.150,00 | 6,21 | 193,00 |
| Junio | 73,30 | 2.200,00 | 6,69 | 201,00 |
| Julio | 77,90 | 2.420,00 | 7,18 | 223,00 |
| Agosto | 77,70 | 24,10 | 7,13 | 221,00 |
| Septiembre | 72,10 | 2.160,00 | 6,47 | 194,00 |
| Octubre | 58,60 | 1.820,00 | 5,08 | 158,00 |
| Noviembre | 42,40 | 1.270,00 | 3,53 | 106,00 |
| Diciembre | 35,80 | 1.110,00 | 2,93 | 90,90 |
| Promedio anual | 60,46 | 1.641,18 | 5,32 | 162,00 |
| Total anual | | **19.694,10** | | 1.944,70 |

Dónde:

| | |
|---|---|
| ED | Promedio diario de generación eléctrica en el sistema proyectado kWh |
| EM | Promedio mensual de la producción eléctrica en el sistema proyectado kWh |
| HD | Promedio diario de la suma de irradiación global por metro cuadrado recibida en los módulos del sistema proyectado kWh/m$^2$ |
| HM | Promedio mensual de la irradiación global recibida por los módulos del sistema proyectado kWh/m$^2$ |

7.1.4 Centro Cívico José María Luelmo

| | |
|---|---|
| Latitud | 41°37'12" Norte, |
| longitud | 4°44'58" Oeste |
| Inclinación óptima | 41° |

| Mes | Hh | Hopt | H(41°) | DNI |
|---|---|---|---|---|
| Enero | 1.710,00 | 2.720,00 | 2.850,00 | 2.240,00 |
| Febrero | 2.880,00 | 4.320,00 | 4.480,00 | 3.830,00 |
| Marzo | 4.390,00 | 5.570,00 | 5.630,00 | 4.730,00 |
| Abril | 5.280,00 | 5.750,00 | 5.660,00 | 5.080,00 |
| Mayo | 6.540,00 | 6.430,00 | 6.200,00 | 6.290,00 |
| Junio | 7.490,00 | 7.010,00 | 6.680,00 | 7.610,00 |
| Julio | 7.830,00 | 7.490,00 | 7.160,00 | 8.890,00 |
| Agosto | 6.840,00 | 7.280,00 | 7.110,00 | 7.950,00 |
| Septiembre | 5.210,00 | 6.430,00 | 6.460,00 | 6.390,00 |
| Octubre | 3.460,00 | 4.930,00 | 5.070,00 | 4.430,00 |
| Noviembre | 2.110,00 | 3.380,00 | 3.540,00 | 2.900,00 |
| Diciembre | 1.610,00 | 2.790,00 | 2.940,00 | 2.430,00 |
| Anual | 4.620,00 | 5.350,00 | 5.320,00 | 5.240,00 |

Dónde:

| | |
|---|---|
| Hh | Irradiación en el plano horizontal (Wh/m$^2$/dia) |
| Hopt | Irradiación en el plano inclinado óptimo (Wh/m$^2$/dia) |
| H(41°) | Irradiación en el plano de inclinación a: 41°. (Wh/m$^2$/dia) |
| DNI | Irradiación Normal Directa (Wh/m$^2$/dia) |
| | |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

25
mell

La energía teórica calculada a partir de la tabla anterior para la planta de generación será la siguiente:

| Mes | ED | **EM kWh** | HD | HM |
|---|---|---|---|---|
| Enero | 46,20 | 1.430,00 | 2,85 | 88,40 |
| Febrero | 71,30 | 2.000,00 | 4,48 | 125,00 |
| Marzo | 86,80 | 2.690,00 | 5,63 | 174,00 |
| Abril | 92,20 | 2.580,00 | 5,66 | 170,00 |
| Mayo | 97,30 | 2.860,00 | 6,20 | 192,00 |
| Junio | 103,00 | 2.920,00 | 6,68 | 200,00 |
| Julio | 103,00 | 3.210,00 | 7,16 | 222,00 |
| Agosto | 95,60 | 3.190,00 | 7,11 | 220,00 |
| Septiembre | 77,80 | 2.870,00 | 6,46 | 194,00 |
| Octubre | 56,50 | 2.410,00 | 5,07 | 157,00 |
| Noviembre | 47,80 | 1.700,00 | 3,54 | 106,00 |
| Diciembre | 80,40 | 1.480,00 | 2,95 | 91,20 |
| Promedio anual | 79,83 | 2.440,00 | 5,32 | 162,00 |
| Total anual | | **29.340,00** | | 1.939,60 |

Dónde:

| | |
|---|---|
| ED | Promedio diario de generación eléctrica en el sistema proyectado kWh |
| EM | Promedio mensual de la producción eléctrica en el sistema proyectado kWh |
| HD | Promedio diario de la suma de irradiación global por metro cuadrado recibida en los módulos del sistema proyectado kWh/m$^2$ |
| HM | Promedio mensual de la irradiación global recibida por los módulos del sistema proyectado kWh/m$^2$ |

7.1.4 Centro Cívico José Luis Mosquera

| | |
|---|---|
| Latitud | 41°38'57" Norte, |
| longitud | 4°44'29" Oeste |
| Inclinación óptima | 41° |

| Mes | Hh | Hopt | H(41°) | DNI |
|---|---|---|---|---|
| Enero | 1.700,00 | 2.710,00 | 2.690,00 | 2.200,00 |
| Febrero | 2.890,00 | 4.320,00 | 3.950,00 | 3.810,00 |
| Marzo | 4.390,00 | 5.570,00 | 4.200,00 | 4.720,00 |
| Abril | 5.280,00 | 5.760,00 | 3.360,00 | 5.040,00 |
| Mayo | 6.550,00 | 6.440,00 | 2.920,00 | 6.250,00 |
| Junio | 7.510,00 | 7.030,00 | 2.680,00 | 7.620,00 |
| Julio | 7.850,00 | 7.510,00 | 2.890,00 | 8.890,00 |
| Agosto | 6.860,00 | 7.300,00 | 3.690,00 | 7.940,00 |
| Septiembre | 5.220,00 | 6.450,00 | 4.430,00 | 6.390,00 |
| Octubre | 3.470,00 | 4.940,00 | 4.250,00 | 4.430,00 |
| Noviembre | 2.110,00 | 3.370,00 | 3.310,00 | 2.860,00 |
| Diciembre | 1.610,00 | 2.780,00 | 2.920,00 | 2.410,00 |
| Anual | 4.630,00 | 5.350,00 | 3.440,00 | 5.220,00 |

Dónde:

| | |
|---|---|
| Hh | Irradiación en el plano horizontal (Wh/m$^2$/dia) |
| Hopt | Irradiación en el plano inclinado óptimo (Wh/m$^2$/dia) |
| H(41°) | Irradiación en el plano de inclinación a: 41°. (Wh/m$^2$/dia) |
| DNI | Irradiación Normal Directa (Wh/m$^2$/dia) |
| | |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

La energía teórica calculada a partir de la tabla anterior para la planta de generación será la siguiente:

| Mes | ED | EM kWh | HD | HM |
|---|---|---|---|---|
| Enero | 102,00 | 3.170,00 | 2,83 | 87,80 |
| Febrero | 158,00 | 4.410,00 | 4,48 | 125,00 |
| Marzo | 191,00 | 5.940,00 | 5,64 | 175,00 |
| Abril | 189,00 | 5.660,00 | 5,67 | 170,00 |
| Mayo | 202,00 | 6.270,00 | 6,21 | 193,00 |
| Junio | 216,00 | 6.480,00 | 6,69 | 201,00 |
| Julio | 231,00 | 7.170,00 | 7,18 | 223,00 |
| Agosto | 230,00 | 7.150,00 | 7,13 | 221,00 |
| Septiembre | 214,00 | 6.420,00 | 6,47 | 194,00 |
| Octubre | 174,00 | 5.390,00 | 5,08 | 158,00 |
| Noviembre | 126,00 | 3.780,00 | 3,53 | 106,00 |
| Diciembre | 107,00 | 3.320,00 | 2,93 | 90,90 |
| Promedio anual | 202,00 | 6.130,00 | 5,32 | 162,00 |
| Total anual | | **65.160,00** | | 1.944,70 |

Dónde:

| | |
|---|---|
| ED | Promedio diario de generación eléctrica en el sistema proyectado kWh |
| EM | Promedio mensual de la producción eléctrica en el sistema proyectado kWh |
| HD | Promedio diario de la suma de irradiación global por metro cuadrado recibida en los módulos del sistema proyectado kWh/m$^2$ |
| HM | Promedio mensual de la irradiación global recibida por los módulos del sistema proyectado kWh/m$^2$ |

Se deberá tener en cuenta en todos los casos que un pequeño porcentaje de la energía estimada podrá no llegar a ser generada realmente debido al requerimiento de operación en vertido cero.

Este porcentaje dependerá, en gran parte, de los consumos del edificio y el horario en el cual se realizan. Es por ello que en este apartado de los cálculos no se tendrá en cuenta esta reducción de la energía generada, ya que al tener lugar el mayor consumo eléctrico durante el periodo diurno, estas pérdidas de generación serán muy pequeñas.

7.2 Sostenibilidad ambiental de la instalación

Dado el carácter de las instalaciones solares fotovoltaicas en general, y de esta en particular, no procede la clasificación como actividad molesta, insalubre, nociva o peligrosa, puesto que:

No constituyen o generan incomodidad por ruidos o vibraciones al no producirse estos.

De la misma manera no se producen humos, gases, olores, nieblas, polvos en suspensión o sustancias de cualquier otro tipo, ni dan lugar a desprendimiento o evacuación que puedan resultar directa o indirectamente perjudiciales para la salud humana.

No generan ningún tipo de vertido líquido por lo que no son susceptibles de ocasionar daños a la riqueza agrícola, forestal, pecuaria o piscícola.

No tienen por objeto la fabricación, manipulación, venta o almacén de productos susceptibles de originar riesgos graves por explosiones, combustiones, radiaciones u otros de análoga importancia para las personas o los bienes.

El aluminio y el acero inoxidable de la estructura de soporte son elementos metálicos perfectamente reciclables y recuperables para nuevos usos mediante re fusión de los mismos. No es posible calcular los costes a un futuro de 30 años cuando previsiblemente se produzca el fin del ciclo de vida útil de los paneles fotovoltaicos.

En cualquier caso la estructura proyectada podrá ser reutilizada cuando en ese horizonte sea preciso proceder a la renovación de los paneles solares. Los paneles están formados por un conjunto de materiales entre los que predomina el aluminio, el silicio y un material plástico de origen natural como es el policarbonato. El silicio es el elemento más abundante de la naturaleza por lo que su tratamiento no supondrá ningún problema dentro de 30 años, aunque de nuevo no es posible calcular los costes de este. El aluminio de los marcos puede ser recuperado para re fusión y el policarbonato valorizado para su uso final en embalajes.



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

27
nella

## 8. Características técnicas mínimas de los equipos y materiales a suministrar e instalar

### 8.1 Estructura de soporte

Es la encargada de asegurar un buen anclaje del generador solar, facilitando la instalación y mantenimiento de los paneles, a la vez que proporcionan no sólo la orientación necesaria, sino también el ángulo de inclinación idóneo para un mejor aprovechamiento de la radiación.

La perfilería soporte estará fabricada en aluminio de gran resistencia estructural y/o acero inoxidable de larga vida a la intemperie.

Se empleará tornillería inoxidable para la sujeción de los módulos, asegurando un buen contacto eléctrico entre el marco de los módulos y los perfiles soporte, por seguridad frente a posibles pérdidas de aislamiento en el generador o efectos inducidos por descargas atmosféricas.

Teniendo en cuenta las cargas y esfuerzos que la instalación pueda transmitir a la cubierta sobre la que se instala se considera que no es necesario reforzar la misma.

Toda la perfilería se mantendrá sobre la cubierta mediante un sistema de lastres de hormigón armado de tamaño y peso adecuado para soportar sin riesgo las condiciones más desfavorables de viento. (120 Km/h) racha máxima medida en un periodo de 10 años.

Teniendo en cuenta la inclinación proyectada para los paneles, no se considera la posible carga de nieve sobre los mismos, al carecer de capacidad de agarre.

### 8.2 Generadores fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos tendrán una potencia nominal mínima de 250 Wp constituidos por células de silicio policristalino. El número final de paneles vendrá definido por la potencia del panel suministrado, y la potencia definida para cada una de las instalaciones

Los módulos se instalarán creando 3 sub-campos de paneles conectados en serie para alimentar a los inversores, un sub campo por inversor.

Los módulos se instalarán sobre las estructuras de soporte colocadas para tal fin y arriostradas convenientemente a la cubierta plana del edificio, Estarán orientados hacia el Sur, con la inclinación de la estructura respecto a la horizontal de 41º.



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

8.3 Cableado de la instalación

Todos los conductores serán de cobre flexible. El dimensionado de los cables (sección) será tal que las caídas de tensión desde los módulos fotovoltaicos hasta la conexión con la red interior del edificio sea menor del 1,5%. Sin perjuicio de esta norma, las secciones mínimas de los cables serán las siguientes:

- Cableado entre módulos 1 x 4 mm2
- Cableado entre los módulos terminales y caja de unificación 2 x 6 mm2
- Cableado entre cajas de unificación e inversores 2 x 6 mm2
- Cableado entre los inversores y conexión con red interior de consumo del edificio: (3 x nn) mm2 + TT (por cada inversor) siendo el valor de nn el necesario para garantizar la mínima pérdida de tensión conforme a especificaciones (<1,5%)

Los cables utilizados cumplirán con la normativa vigente en cuanto a aislamiento y grado de protección. En particular poseerán un aislamiento mayor de 1000V y tendrán doble aislamiento (clase II) y libres de halógenos.

Los cables utilizados para la interconexión de los módulos FV en cada uno de los paneles estarán protegidos contra la degradación por efecto de la intemperie, radiación solar, UV, y condiciones ambientales de elevada temperatura. Todas las conexiones en corriente continua, que se encuentren a la intemperie, garantizaran de origen un aislamiento IP 68 i dispondrán de protección mecánica contra cambios de polaridad. El material plástico del aislamiento, será libre de halógenos y de baja capacidad de propagación de fuego.

- Cableado entre módulos y ramas e inversores DN-F 0.6/1kV
- Resto del cableado RV 0.6/1kV

El cableado entre las cajas de conexiones de cada módulo en cada panel para formar las conexiones en serie y el inversor se efectúa mediante cable flexible y tendrá la longitud adecuada para que no exista peligro de cizalladura.

Los cableados estarán adecuadamente etiquetados e identificados, de acuerdo con los esquemas eléctricos que se entregarán junto al proyecto de la instalación.

Las cajas de conexionado utilizadas en el campo FV tendrán una protección intemperie IP 6.8, serán de poliéster reforzado en fibra de vidrio, prensado en caliente. Dispondrán de ventilación natural con protección frente a insectos. Cada caja dispondrá de una puerta dotada de un cierre de barra de 3 puntos accionado mediante llave. Dispondrá de una placa de montaje en su interior de dimensiones adecuadas para la colocación de los siguientes elementos:

- Bornes de conexionado para realizar los paralelos, de sección adecuada a los cables utilizados.

- Diodos de protección anti paralelo, dimensionados adecuadamente, montados sobre placa de refrigeración contra la formación de puntos calientes en cada una de las ramas en paralelo. La tensión inversa de los diodos será superior a la máxima tensión posible de circuito abierto del campo fotovoltaico.

- Fusibles seccionadores para cada terminal positivo y negativo de cada 10 ó 12 módulos, dependiendo de los sub-campo, conectados en serie. Los fusibles serán de tipo rápido.

- Interruptor automático de protección anti-isla con rearmado automático una vez se den las condiciones de campo eléctrico en corriente alterna.

La totalidad de estos elementos deberá instalarse con métodos de fijación adecuados (raíles, etc.). La tensión de aislamiento exigible a la totalidad de los bornes y contactos en general será de 1000 V DC.

La estructura del generador contará con un sistema de puesta a tierra para garantizar el valor normalizado (REBT) de resistencia de puesta a tierra. La sección mínima admisible del conductor de puesta a tierra es de 16 $mm^2$.

La configuración eléctrica del generador fotovoltaico será de tipo flotante, ninguno de los polos positivo o negativo estará conectado a la tierra de la instalación.

Todas las partes metálicas estarán conectadas a la tierra de la instalación.

La tierra de la instalación será una tierra independiente del edificio, que no altera las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa suministradora de energía eléctrica, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La instalación dispondrá de los elementos necesarios para la desconexión manual y automática de forma independiente en ambos terminales de cada una de las ramas y el resto del generador.

Todo el cableado será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado de acuerdo con la norma UNE 21123.

8.4 Protecciones

La instalación se diseñará de modo que cumpla el Reglamento Electrotécnico de baja Tensión (REBT), el R.D. 1955/2000, y cuantas normas se establezcan y regulen este tipo de plantas. Además se consideraran las especificaciones recomendadas por la empresa eléctrica, a cuya red la instalación no conectará directamente, pero sobre la cual puede llegar a tener una relación indirecta.

En concreto en la instalación se tomarán las siguientes medidas:

Los conductores (secciones y aislamiento) serán calculados para cumplir (en exceso) el REBT.

Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles y magnetotérmicos contra sobreintensidades.

Los conductores del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 150% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. El cálculo de las secciones cumplirá con lo establecido por el REBT.



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

Los conductores del campo fotovoltaico se dotarán de fusibles seccionadores, de tipo rápido dimensionados al 150% de la intensidad de cortocircuito, en cada una de las líneas que evacuan el campo FV y en la línea final al inversor. Además se situarán diodos anti paralelo en cada línea del campo. En operaciones de mantenimiento (únicamente a realizar por personal especializado) es necesario advertir que aunque se abran los fusibles seleccionados pueden aparecer tensiones superiores a 500 V entre los terminales positivos y negativos de las líneas de los campos fotovoltaicos.

La estructura y marco de los módulos fotovoltaicos, estarán conectadas a tierra de acuerdo con el REBT. La conexión a tierra de la estructura soporte ofrecerá por un lado una buena protección contra sobrecargas atmosféricas y por otro lado una superficie equipotencial que previene ante contactos indirectos (en el caso de que uno de los polos activos del campo fotovoltaico presente un contacto de defecto con la estructura, si esta está puesta a tierra se evitan daños por contacto de una persona con la estructura).

Los inversores utilizados evitarán que se puedan poner en contacto los conductores de corriente DC con los conductores de corriente AC (mediante aislamiento galvánico o equivalente).

Además de lo mencionado anteriormente, la parte de la instalación de corriente alterna se realizará de acuerdo con la normativa aplicable.

Todas las partes metálicas y masas de la instalación, tanto de la parte de continua como de la alterna, están conectadas a una única tierra, que además es independiente del neutro de la línea de distribución, de acuerdo con el REBT. La instalación incluirá los siguientes sistemas de protección:

Interruptor general manual, que es un interruptor magnetotérmico con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la compañía suministradora en el punto de interconexión. Este interruptor será accesible en todo momento, con el objeto de poder realizar la desconexión manual duplicándose en cabeza de línea y antes de embarrado en el armario general de distribución.

Interruptor automático diferencial, para proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento de la parte continúa de la instalación.

El rearme del sistema de conmutación y, por tanto, de la conexión con la red, de la instalación fotovoltaica será de tipo automático, una vez reestablecida la tensión de red por la empresa distribuidora.

Se integraran en el equipo inversor las funciones de protección de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia y las maniobras automáticas de desconexión-conexión serán realizadas por éste de forma automática.

Del mismo modo se integrará en el armario general de distribución del edificio, un contactor anti-isla para el caso de que la línea de distribución de entrada se desconecte de la red, bien sea por trabajos de mantenimiento requeridos por la empresa distribuidora o por haber actuado alguna protección de la línea. El relé debe actuar sobre el contactor de desconexión para que la instalación fotovoltaica no mantenga tensión en la línea de distribución. Se dispone adicionalmente de las protecciones de interruptor general manual, cumpliéndose las siguientes condiciones:

a. Las funciones son realizadas mediante un contactor cuyo rearme es automático, una vez se reestablezcan las condiciones normales de suministro de la red. El contactor, gobernado normalmente por el inversor, puede ser activado manualmente. El estado del contactor ("on/off") está señalizado con claridad en el frontal del equipo, en un lugar destacado.

d. El fabricante del inversor certificará:

- Los valores de tara de tensión.
- Los valores de tara de frecuencia.
- El tipo y características de equipo utilizado internamente para la detección de fallos (modelo, marca, calibración, etc.)
- Que el inversor ha superado las pruebas correspondientes en cuanto a los límites de establecidos de tensión y frecuencia.

Asimismo, se instalará un sistema de control de "vertido cero", el cual evitará que se inyecten excedentes de energía generada a la red eléctrica de la compañía distribuidora.

Este sistema estará formado por los siguientes elementos:

Toroidales de núcleo cerrado para medida de tensión/corriente de cada una de las fases de consumo del edificio, estarán conectados al analizador de red para gestión de la información de los consumos y envío de señal a los inversores.

Tarjeta de comunicaciones instalada en cada inversor para pasarela de comunicación entre las señales enviadas por los analizadores de red y los propios inversores.

Software específico instalado en cada inversor para gestión y control de la producción de energía de estos ante las señales devueltas por los analizadores de red.

8.5 Protecciones contra descargas atmosféricas y rayos

La instalación contra rayos y puesta a tierra se construirá según normas y reglas VDE y DIN, aplicando piezas de construcción según normas DIN 48801 hasta 48852.

La instalación contra rayos y puesta a tierra se implantará completa y lista para el servicio.

Además de todas estas medidas de protección se tomarán todas aquellas medidas que sean necesarias encaminadas a hacer de la planta PV una instalación intrínsecamente segura contra el daño a personas y a los equipos que la componen, se contará con las protecciones que incorporan los inversores fotovoltaicos para conexión a red.

La instalación cumplirá con el artículo 12 del RD 1663/2000 y en las partes que le afecten con lo dispuesto en el Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.

En las puertas y/o accesos a la cubierta y cuadros eléctricos, se colocaran las etiquetas de advertencia necesarias para la prevención de riesgos por choque eléctrico.



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

30
nella

## 9. Características técnicas de los equipos y materiales a suministrar

Los equipos y materiales que pasarán a formar parte de la instalación de generación PV a demanda tendrán como mínimo las siguientes características

### 9.1 Paneles fotovoltaicos

| | |
|---|---|
| **Anchura** | 1001 mm |
| **Altura** | 1675 mm |
| **Peso** | 21,2 Kg |
| **Espesor** | 31 mm |
| **Número de Células** | 60 |
| **Potencia** | 250 Wp |
| **Calificación del tipo de construcción / homologación** | EN 61730 (IEC 61215) |
| **Clasificación eléctrica** | Clase de protección II |
| **Garantía del producto** | 10 años |
| **Garantía de servicio lineal del módulo** | 25 años |

### 9.2 Inversores

| **CARACTERÍSTICAS GENERALES** | |
|---|---|
| **Tipo de protección** | IP 64* o superior |
| **Concepto de inversor** | Transformador AF dotado de filtro supresor de armónicos y seguimiento del punto de máxima potencia, con recepción de órdenes de generación para mantener la potencia generada al 95% de la demanda total del edificio |
| **Refrigeración** | Refrigeración de aire regulada |
| **Instalación** | Instalación interior y exterior |
| **Margen de temperatura ambiente** | -25 - +55ºC |
| **Humedad de aire admisible** | 0 - 95 % |
| **EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD** | |
| **Medición del aislamiento CC** | Advertencia/desconexión con Riso <600 kOhmnios |
| **Comportamiento de sobrecarga** | Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia |
| **Seccionador CC** | Integrado sin ningún cableado adicional según la norma DIN-VDE 0100-712. |
| **INTERFACES** | |
| **Opcionales, al menos dos de ellas** | WLAN, Ethernet, Modbus TCP, 6 inputs digitales, 4 inputs/outputs digitales, Data_logger. |
| | |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

## 9.3 Sistema de inyección cero

Para que la instalación fotovoltaica sea considerada como una instalación fotovoltaica de autoconsumo total, en la cual la energía producida por la instalación se consume íntegramente en la red interior y en caso de que la generación fotovoltaica supere el consumo instantáneo no se vierta energía a la red eléctrica de la empresa distribuidora, se instalará un sistema certificado de "inyección cero".

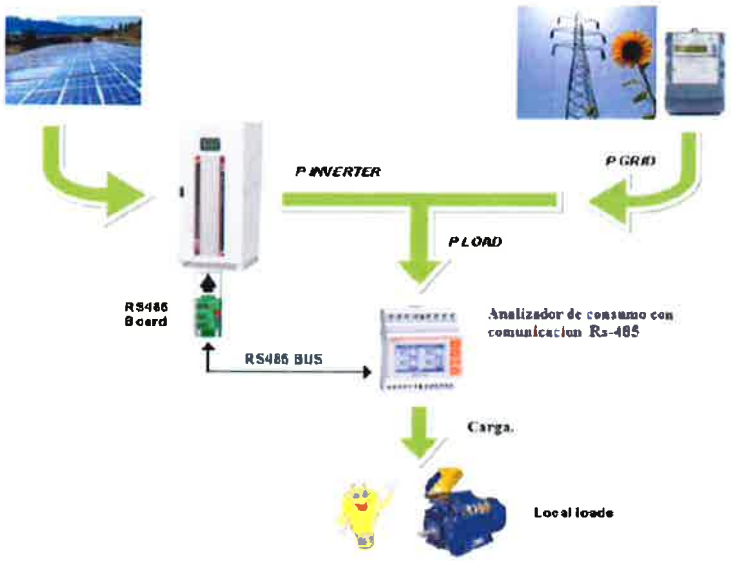
Este sistema está compuesto por un analizador de red (uno por cada fase) que controla en cabeza la línea general de consumo del edificio. Cada analizador estará conectado a cada uno de los inversores, los cuales mediante una regulación preestablecida modificarán su propio funcionamiento (actuando sobre su curva de generación) para evitar el vertido en la red eléctrica exterior, siempre dentro de los márgenes marcados por la normativa actual, reduciendo la energía generada para que nunca supere la demanda instantánea por cada fase independiente.

La potencia de salida del inversor se ajusta de acuerdo a la potencia que demanda la instalación local.

El fabricante o proveedor certificará y declarará la conformidad de los equipos, para trabajar bajo el principio de inyección a red "cero" de la energía generada por la planta PV.

El mencionado equipo, dispondrá de la "inteligencia" necesaria para comandar el comportamiento de los equipos inversores de corriente continua a corriente alterna, mediante órdenes o consignas que operaran a través del lazo de control correspondiente.

Dichas consignas, se establecerán en función de los parámetros de consumo medidos por los equipos analizadores de redes.



25

9.4 Embarrados y cableados

Los embarrados serán de cobre electrolítico y estarán constituidos por pletinas soportadas por mordazas aislantes.

Los embarrados se calcularán de un lado para que no sobrepasen las densidades de corriente establecidas por la norma DIN 40.500 y otro lado para que soporten sin deformación irrecuperable los esfuerzos electrodinámicos provocados por la intensidad de cresta de un cortocircuito previsible, de acuerdo con las normas VDE 093, DIN 40 500/9 y DIN 40 501/9.

En el supuesto de que los embarrados se pinten para su distinción exterior, el código de colores que deberá emplearse será el siguiente:

- Fases en negro, marrón y gris.
- Neutro en azul.
- Puesta a tierra en amarillo-verde.

Todos los cableados se efectuarán con conductores de cobre electrolítico aislado.

Se llevarán de forma ordenada, formando paquetes sólidos. Cuando el tipo de cuadro lo permita, estos paquetes de conductores se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante y tapa fácilmente desmontable en toda su longitud.

Todos los conductores que constituyen el cableado interior de los cuadros se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en los mismos con objeto de su fácil identificación posterior. La numeración de cada extremo constará en el plano de esquema desarrollado que debe acompañar al cuadro y debe haber sido aprobado previamente a su construcción.

Los colores de los aislamientos serán de acuerdo con el código siguiente:

- Fases en negro, marrón y gris.
- Neutro en azul.
- Puesta a tierra en amarillo-verde.

9.5 Cuadros y armarios de distribución

Estos armarios serán de empotrar en material aislante y con puertas que cerrarán mediante cerradura de llave. Dispondrán de zócalo empotrado equipado de perfiles de fijación de componentes y su grado de protección mínimo será de IP-405. Las dimensiones estarán en función de los elementos a instalar y cumplirán lo establecido en la Norma UNE-20.098.

Estarán conformados con chapa de acero de 2 mm de espesor como mínimo.

Estarán cerrados por todas sus caras excepto cuando se trate de grandes armarios que estarán apoyados sobre bancada y los cables de entrada y salida accederán al cuadro a través de la bancada.



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

Cuando el cuadro deba instalarse en el exterior del edificio en una situación de intemperie, será de material plástico, garantizando unas condiciones de aislamiento IP-68 o mejor.

La disposición de los aparatos en los cuadros permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza.

Los elementos de protección general se dispondrán de modo que se destaquen claramente de los que reciben su alimentación a través de ellos y este mismo criterio deberá prevalecer con los distintos niveles de protección que pudiesen existir.

En general, los bornes de conexión para los cables de entrada y salida se situarán en la parte inferior de los cuadros. Los aparatos de maniobra y/o protección se colocarán sobre placas de montaje, bastidores o perfiles estandarizados según los casos, rígidamente unidos al armazón envolvente. En ningún caso se montarán sobre las puertas.

En el frente de los cuadros deberá existir un esquema sinóptico. Los esquemas sinópticos estarán construidos con pletinas de plástico del color que estipule la Dirección Técnica y los mandos de todos los aparatos de maniobra y protección quedarán integrados de modo que no quepa duda en la ejecución de las maniobras.

Los esquemas sinópticos estarán diseñados de modo que a primera vista se obtenga una imagen del esquema del cuadro que se trate.

Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente identificable mediante un rótulo situado junto a él con la designación del servicio a que corresponde. Cuando por las características físicas del cuadro no sea posible la instalación de dichos rótulos junto a los aparatos, se procederá a adosar en la puerta del cuadro por su cara interna el esquema del mismo con la denominación de cada salida.

Cuando lo que se utilicen sean rótulos, éstos serán realizados con plaquetas o con tarjetas adhesivas indelebles. Cuando se trate de tarjetas irán mecanografiadas.

Cuando lo que se incluya sea el esquema del cuadro, éste será una reproducción del que aparezca en los planos con todos sus datos, e irá protegido en una funda de plástico transparente o bien plastificado con objeto de asegurar su perdurabilidad a lo largo del tiempo.

## 9.6 Interruptores automáticos magnetotérmicos

Los interruptores automáticos magnetotérmicos, cumplirán con las Normas EN-60.898 y EN-60.947. Cuando estén en la cabeza de la distribución interna, responderán a una curva de disparo tipo U.

Cualquiera que sea el uso a que se destine, los interruptores automáticos magnetotérmicos serán siempre con corte neutro. Si la línea protegida es tetra polar y la sección del neutro es inferior a la de las fases, el polo del interruptor automático destinado al neutro deberá tener una intensidad nominal acorde a dicha sección, es decir en todo caso inferior a la de los polos correspondientes a las fases.

El accionamiento será en general manual quedando garantizada una conexión y desconexión bruscas.

33

9.7 Interruptores automáticos diferenciales

Los interruptores automáticos diferenciales, cumplirán con las Normas EN-60.898 y EN-60.947 Inmunizados contra ruidos y armónicos.

Podrán ser del tipo asignado como diferencial puro o del tipo mixto (diferencial más magnetotérmico). En los interruptores automáticos diferenciales del tipo mixto deberá poder apreciarse con toda facilidad cuando la apertura del circuito se debe a la actuación del sistema diferencial y cuando a la del sistema magnetotérmico.

En cualquier caso, los tiempos máximos de disparo exigibles en función de la intensidad de defecto serán las siguientes:

Para Is ---------- 200 milisegundos.
Para 2 Is ---------- 90 milisegundos.
Para 9 Is ---------- 40 milisegundos.

La sensibilidad de los interruptores automáticos diferenciales será en cada caso la especificada en los documentos del proyecto para cada cuadro.



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

33
mete

## 10. Mediciones y presupuestos estimados de licitación

### 10.1 Lote 1 Planta PV_I-0 20 kWp Edificio Servicio de Limpieza

| Psd | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 1: Redacción de proyecto** | | | |
| 1 | Redacción de proyecto técnico de instalación de gestión energética a demanda con generación eléctrica fotovoltaica e inyección a red cero | 1 | 3.250,00 | 3.250,00 |
| | | | **Total capítulo 1:** | **3.250,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 2: Estructura metálica de soporte** | | | |
| 2 | Módulos de estructura metálica en aluminio sobre cubierta para módulo fotovoltaico, arriostrada a cubierta plana, con ángulo aprox. de 41º. Incluyendo perfiles, soportes de base, tornillería completa en acero inoxidable, bloques de hormigón para arriostrado y sujeción a suelo, instalación completa y pruebas de carga | 80 | 27,00 | 2.160,00 |
| | | | **Total capítulo 2:** | **2.160,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 3: Instalación Fotovoltaica** | | | |
| 3 | Unidades de suministro y montaje de módulo fotovoltaico de silicio policristalino de 250 Wp, de características técnicas definidas en 9.1 de este pliego, cableado de conexión y conectores con protección mecánica, tornillería en aluminio o acero inoxidable, y otro pequeño material de sujeción a estructura. Totalmente instalados y probados | 80 | 248,00 | 19.840,00 |
| 4 | Ud. Suministro y montaje de inversores de características técnicas según punto 9.2 de este pliego, incluido sistema de gestión y control para "vertido cero" así como analizadores de demanda, lazos de control y todos los elementos de protección y control de los circuitos. Incluso protecciones anti isla. Totalmente instalados y probados. | 3 | 3.860,00 | 11.580,00 |
| | | | **Total capítulo 3:** | **31.420,00** |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

| Psd | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 4: Cableado general** | | | |
| 5 | Sistemas de protección diferencial A9V Vigi iC25 4P 25A 300mA AC para líneas repartidoras de baja tensión, incluyendo montaje en cuadro, instalación técnica y pruebas en frio y caliente. | 6 | 240,00 | 1.440,00 |
| 6 | Sistemas de protección magnetotérmico A9R iID 2P 25A 30mA AC Industrial para líneas repartidoras de baja tensión, incluyendo montaje en cuadro, instalación técnica y pruebas en frio y caliente. | 6 | 60,00 | 360,00 |
| 7 | Caja de conexionado de poliéster reforzado con fibra de vidrio prensado en caliente, características de intemperie tipo IP 65, incorporando fusibles de protección de 10 - 20 A 1000V, totalmente montada, instalación técnica y probada. | 1 | 225,00 | 225,00 |
| 8 | Tubo de acero de 32 mm de diámetro, incluidas piezas especiales, según UNE 50.086-1, incluyendo montaje técnico, paso de muros y su remate a estado original, y gestión de restos a vertedero | 300 | 3,50 | 1.050,00 |
| 9 | Líneas repartidoras en canalización superficial, de 0,6/1 kV, aislada PE reticulado, baja propagación de llama y libre de halógenos, de 2x10mm2 de hilo conductor de cobre, instaladas y tendidas bajo tubo, con pruebas de continuidad cerradas | 400 | 0,95 | 380,00 |
| 10 | Líneas repartidoras en canalización superficial, de 0,6/1 kV, aislada PE reticulado, baja propagación de llama y libre de halógenos, de 1x10mm2 de hilo conductor de cobre, instaladas y tendidas bajo tubo, con pruebas de continuidad cerradas | 400 | 0,90 | 360,00 |
| 11 | Ruptor con telemando y rearme automático en presencia de red externa, de corte general para protección anti isla, instalado y montado en cabecera de la instalación general | 1 | 680,00 | 680,00 |
| 12 | Puesta a tierra de protección general de la instalación fotovoltaica incluyendo ejecución de masas de las partes metálicas del campo fotovoltaico mediante cable aislado RV-K 450/750 V Cu señalizado en color amarillo verde, con ejecución de picas, y conexionado integral, totalmente instalado y probado | 1 | 295,00 | 295,00 |
| 13 | Puesta a tierra general de la instalación, protecciones y resto equipos ejecutada con cable de cobre desnudo, picas de acero cobreado de 25 mm2 totalmente instalado y probado | 1 | 165,00 | 165,00 |
| | | | **Total capítulo 4:** | **4.955,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 5: Seguridad y prevención de riesgos laborales** | | | |
| 14 | Plan de prevención de riesgos | 1 | 150,00 | 150,00 |
| 15 | Seguridad y señalización en instalación incluyendo un cartel de obra, balizamiento, vallado de protección, equipos de protección individual, elementos y arneses anticaida, guantes de aislamiento. | 1 | 200,00 | 200,00 |
| | | | **Total capítulo 5:** | **350,00** |

| Psd | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 6: Monitorización y gestión de la instalación** | | | |
| 16 | Equipo de monitorización y gestión de instalación, programable con medida en cabecera de la instalación general mediante sistemas toroidales cerrados, incluso cableado, montaje, instalación técnica y pruebas en caliente | 3 | 580,00 | 1.740,00 |
| 17 | Pantalla de visualización dinámica de la instalación, incluyendo pc portátil o tablet de enlace, software de gestión, cableado estructurado, montaje técnico, pruebas y programación final de contenidos a visualizar | 1 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| | | | **Total capítulo 6:** | **3.240,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 7: Puesta en marcha y legalización de la instalación** | | | |
| 18 | 2 horas destinadas a pruebas de instalación en frio | 2 | 65,00 | 130,00 |
| 19 | 5 horas destinadas a pruebas de instalación en caliente, regulación y programación de la instalación con ajuste a curva de demanda | 5 | 65,00 | 325,00 |
| 20 | Boletín de instalador, emisión de certificaciones de vertido cero por fases, trámites oficiales de legalización y registro ante J C y L, Ministerio de Industria y acta de recepción final | 1 | 250,00 | 250,00 |
| | | | **Total capítulo7:** | **705,00** |

| **Resumen por capítulos** | |
|---|---|
| **Capítulo 1: Redacción de proyecto** | 3.250,00 |
| **Capítulo 2: Estructura metálica de soporte** | 2.160,00 |
| **Capítulo 3: Instalación Fotovoltaica** | 31.420,00 |
| **Capítulo 4: Cableado general** | 4.955,00 |
| **Capítulo 5: Seguridad y prevención de riesgos laborales** | 350,00 |
| **Capítulo 6: Monitorización de la instalación** | 3.240,00 |
| **Capítulo 7: Puesta en marcha y legalización de la instalación** | 705,00 |
| **Total presupuesto de ejecución material** | 46.080,00 |
| **Dirección de obra. 2,5% sobre el presupuesto de ejecución material** | 1.152,00 |
| **Total presupuesto de ejecución por contrata** | **47.232,00** |
| **21 % de I V A** | **9.918,72** |
| **Total del presupuesto general estimado IVA incluido** | **57.150,72** |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

35
melt

10.2 Lote 2 Planta PV_I_0 30 kWp Edificio C.C Juan de Austria

| Psd. | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 1: Redacción de proyecto** | | | |
| | | | | |
| 1 | Redacción de proyecto técnico de instalación de gestión energética a demanda con generación eléctrica fotovoltaica e inyección a red cero | **1** | 5.500,00 | 5.500,00 |
| | | | **Total capítulo 1:** | **5.500,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 2: Estructura metálica de soporte** | | | |
| 2 | Módulos de estructura metálica en aluminio sobre cubierta para módulo fotovoltaico, arriostrada a cubierta plana, con ángulo aprox. de 41°. Incluyendo perfiles, soportes de base, tornillería completa en acero inoxidable, bloques de hormigón para arriostrado y sujeción a suelo, instalación completa y pruebas de carga | 120 | 27,00 | 3.240,00 |
| | | | **Total capítulo 2:** | **3.240,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 3: Instalación Fotovoltaica** | | | |
| | | | | |
| 3 | Unidades de suministro y montaje de módulo fotovoltaico de silicio policristalino de 250 Wp, de características técnicas definidas en 9.1 de este pliego, cableado de conexión y conectores con protección mecánica, tornillería en aluminio o acero inoxidable, y otro pequeño material de sujeción a estructura. Totalmente instalados y probados | 120 | 248,00 | 29.760,00 |
| 4 | Ud. Suministro y montaje de inversores de características técnicas según punto 9.2 de este pliego, incluido sistema de gestión y control para "vertido cero" así como analizadores de demanda, lazos de control y todos los elementos de protección y control de los circuitos. Incluso protecciones anti isla. Totalmente instalados y probados. | 3 | 4.750,00 | 14.250,00 |
| | | | **Total capítulo 3:** | **44.010,00** |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

36
mett

| Psd. | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 4: Cableado general** | | | |
| | | | | |
| 5 | Sistemas de protección diferencial A9V Vigi iC35 4P 35A 300mA AC para líneas repartidoras de baja tensión, incluyendo montaje en cuadro, instalación técnica y pruebas en frio y caliente. | 6 | 240,00 | 1.440,00 |
| 6 | Sistemas de protección magnetotérmico A9R iID 2P 35A 30mA AC Industrial para líneas repartidoras de baja tensión, incluyendo montaje en cuadro, instalación técnica y pruebas en frio y caliente. | 6 | 60,00 | 360,00 |
| 7 | Caja de conexionado de poliéster reforzado con fibra de vidrio prensado en caliente, característica de intemperie tipo IP 65, incorporando fusibles de protección de 10 - 20 A 1000V, totalmente montada, instalación técnica y probada. | 1 | 225,00 | 225,00 |
| 8 | Tubo de acero de 32 mm de diámetro, incluidas piezas especiales, según UNE 50.086-1, incluyendo montaje técnico, paso de muros y su remate a estado original, y gestión de restos a vertedero | 300 | 3,50 | 1.050,00 |
| 9 | Líneas repartidoras en canalización superficial, de 0,6/1 kV, aislada PE reticulado, baja propagación de llama y libre de halógenos, de 2x6mm2 de hilo conductor de cobre, instaladas y tendidas bajo tubo, con pruebas de continuidad cerradas | 400 | 0,80 | 320,00 |
| 10 | Líneas repartidoras en canalización superficial, de 0,6/1 kV, aislada PE reticulado, baja propagación de llama y libre de halógenos, de 1x6mm2 de hilo conductor de cobre, instaladas y tendidas bajo tubo, con pruebas de continuidad cerradas | 400 | 0,70 | 280,00 |
| 11 | Ruptor con telemando y rearme automático en presencia de red externa, de corte general para protección anti isla, instalado y montado en cabecera de la instalación general | 1 | 250,00 | 250,00 |
| 12 | Puesta a tierra de protección general de la instalación fotovoltaica incluyendo ejecución de masas de las partes metálicas del campo fotovoltaico mediante cable aislado RV-K 450/750 V Cu señalizado en color amarillo verde, con ejecución de picas, y conexionado integral, totalmente instalado y probado | 1 | 295,00 | 295,00 |
| 13 | Puesta a tierra general de la instalación, protecciones y resto equipos ejecutada con cable de cobre desnudo, picas de acero cobreado de 25 mm2 totalmente instalado y probado | 1 | 165,00 | 165,00 |
| | | | **Total capítulo 4:** | **4.385,00** |

Ayuntamiento de **Valladolid**
Área de **Medio Ambiente**
**Y Sostenibilidad**
Servicio de **Medio Ambiente**
Código 242

| Psd. | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 5: Seguridad y prevención de riesgos laborales** | | | |
| | | | | |
| 14 | Plan de prevención de riesgos | 1 | 150,00 | 150,00 |
| 15 | Seguridad y señalización en instalación incluyendo un cartel de obra, balizamiento, vallado de protección, equipos de protección individual, elementos y arneses anticaida, guantes de aislamiento. | 1 | 200,00 | 200,00 |
| | | | **Total capítulo 5:** | **350,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 6: Desmontaje instalación preexistente** | | | |
| 16 | Desmontaje de instalación fotovoltaica preexistente, incluso, traslado de placas a instalaciones municipales a determinar y resto de soportes a achatarramiento | 1 | 2.700,00 | 2.700,00 |
| | | | **Total capítulo 6:** | **2.700,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 7: Monitorización y gestión de la instalación** | | | |
| | | | | |
| 17 | Equipo de monitorización y gestión de instalación, programable con medida en cabecera de la instalación general mediante sistemas toroidales cerrados, incluso cableado, montaje, instalación técnica y pruebas en caliente | 3 | 580,00 | 1.740,00 |
| 18 | Pantalla de visualización dinámica de la instalación, incluyendo pc portátil o Tablet de enlace, software de gestión, cableado estructurado, montaje técnico, pruebas y programación final de contenidos a visualizar | 1 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| | | | **Total capítulo 7:** | **3.240,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 8: Puesta en marcha y legalización de la instalación** | | | |
| | | | | |
| 19 | Pruebas de instalación en frio | 2 | 65,00 | 130,00 |
| 20 | Pruebas de instalación en caliente, regulación y programación de la instalación con ajuste a curva de demanda | 5 | 65,00 | 325,00 |
| 21 | Boletín de instalador, emisión de certificaciones de vertido cero por fases, trámites oficiales de legalización y registro ante J C y L, Ministerio de Industria y acta de recepción final | 1 | 250,00 | 250,00 |
| | | | **Total capítulo7:** | 705,00 |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

37
mili

| Resumen por capítulos | | |
|---|---|---|
| **Capítulo 1: Redacción de proyecto** | | 5.500,00 |
| **Capítulo 2: Estructura metálica de soporte** | | 3.240,00 |
| **Capítulo 3: Instalación Fotovoltaica** | | 44.010,00 |
| **Capítulo 4: Cableado general** | | 4.385,00 |
| **Capítulo 5: Seguridad y prevención de riesgos laborales** | | 350,00 |
| **Capítulo 6: Desmantelamiento de instalación preexistente** | | 2.700,00 |
| **Capítulo 7: Monitorización de la instalación** | | 3.240,00 |
| **Capítulo 8: Puesta en marcha y legalización de la instalación** | | 705,00 |
| **Total presupuesto de ejecución material** | | 64.125,00 |
| **Dirección de obra. 2,5% sobre el presupuesto de ejecución material** | | 1.616,75 |
| **Total presupuesto de ejecución por contrata** | | **66.286,75** |
| **21 % de I V A** | | **13.920,22** |
| **Total del presupuesto general estimado IVA incluido** | | **80.206,97** |

10.3 Lote 3 Planta PV_I_0 15 kWp Edificio C.C Parquesol

| Psd. | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 1: Redacción de proyecto** | | | |
| | | | | |
| 1 | Redacción de proyecto técnico de instalación de gestión energética a demanda con generación eléctrica fotovoltaica e inyección a red cero | 1 | 6.350,00 | 6.350,00 |
| | | | **Total capítulo 1:** | 6.350,00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 2: Estructura metálica de soporte** | | | |
| 2 | Módulos de estructura metálica en aluminio sobre cubierta para módulo fotovoltaico, arriostrada a cubierta plana, con ángulo aprox. de 41°. Incluyendo perfiles, soportes de base, tornillería completa en acero inoxidable, bloques de hormigón para arriostrado y sujeción a suelo, instalación completa y pruebas de carga | 60 | 27,00 | 1.620,00 |
| | | | **Total capítulo 2:** | 1.620,00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 3: Instalación Fotovoltaica** | | | |
| | | | | |
| 3 | Unidades de suministro y montaje de módulo fotovoltaico de silicio policristalino de 250 Wp, de características técnicas definidas en 8.2 de este pliego, cableado de conexión y conectores con protección mecánica, tornillería en aluminio o acero inoxidable, y otro pequeño material de sujeción a estructura. Totalmente instalados y probados | 60 | 248,00 | 14.880,00 |
| 4 | Ud. Suministro y montaje de inversores de características técnicas según punto 9.2 de este pliego, incluido sistema de gestión y control para "vertido cero" así como analizadores de demanda, lazos de control y todos los elementos de protección y control de los circuitos. Incluso protecciones anti isla. Totalmente instalados y probados. | 3 | 4.800,00 | 14.400,00 |
| | | | **Total capítulo 3:** | 29.280,00 |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

38
melli

| Psd. | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 4: Cableado general** | | | |
| 5 | Sistemas de protección diferencial A9V Vigi iC30 4P 25A 300mA AC para líneas repartidoras de baja tensión, incluyendo montaje en cuadro, instalación técnica y pruebas en frio y caliente. | **6** | 95,00 | 570,00 |
| 6 | Sistemas de protección magnetotérmico A9R iID 2P 25A 30mA AC Industrial para líneas repartidoras de baja tensión, incluyendo montaje en cuadro, instalación técnica y pruebas en frio y caliente. | **6** | 60,00 | 360,00 |
| 7 | Caja de conexionado de poliéster reforzado con fibra de vidrio prensado en caliente, característica de intemperie tipo IP 65, incorporando fusibles de protección de 10 - 20 A 1000V, totalmente montada, instalación técnica y probada. | **1** | 225,00 | 225,00 |
| 8 | Tubo de acero de 32 mm de diámetro, incluidas piezas especiales, según UNE 50.086-1, incluyendo montaje técnico, paso de muros y su remate a estado original, y gestión de restos a vertedero | **300** | 3,50 | 1.050,00 |
| 9 | Líneas repartidoras en canalización superficial, de 0,6/1 kV, aislada PE reticulado, baja propagación de llama y libre de halógenos, de 2x6mm2 de hilo conductor de cobre, instaladas y tendidas bajo tubo, con pruebas de continuidad cerradas | **400** | 0,80 | 320,00 |
| 10 | Líneas repartidoras en canalización superficial, de 0,6/1 kV, aislada PE reticulado, baja propagación de llama y libre de halógenos, de 1x6mm2 de hilo conductor de cobre, instaladas y tendidas bajo tubo, con pruebas de continuidad cerradas | **400** | 0,70 | 280,00 |
| 11 | Ruptor con telemando y rearme automático en presencia de red externa, de corte general para protección anti isla, instalado y montado en cabecera de la instalación general | **1** | 250,00 | 250,00 |
| 12 | Puesta a tierra de protección general de la instalación fotovoltaica incluyendo ejecución de masas de las partes metálicas del campo fotovoltaico mediante cable aislado RV-K 450/750 V Cu señalizado en color amarillo verde, con ejecución de picas, y conexionado integral, totalmente instalado y probado | **1** | 295,00 | 295,00 |
| 13 | Puesta a tierra general de la instalación, protecciones y resto equipos ejecutada con cable de cobre desnudo, picas de acero cobreado de 25 mm2 totalmente instalado y probado | **1** | 165,00 | 165,00 |
| | | | **Total capítulo 4:** | 3.515,00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 5: Seguridad y prevención de riesgos laborales** | | | |
| 14 | Plan de prevención de riesgos | **1** | 150,00 | 150,00 |
| 15 | Seguridad y señalización en instalación incluyendo un cartel de obra, balizamiento, vallado de protección, equipos de protección individual, elementos y arneses anticaida, guantes de aislamiento. | **1** | 200,00 | 200,00 |
| | | | **Total capítulo 5:** | 350,00 |

Ayuntamiento de **Valladolid**
Área de **Medio Ambiente**
**Y Sostenibilidad**
Servicio de **Medio Ambiente**
Código 242

| Psd. | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 6: Monitorización y gestión de la instalación** | | | |
| 16 | Equipo de monitorización y gestión de instalación, programable con medida en cabecera de la instalación general mediante sistemas toroidales cerrados, incluso cableado, montaje, instalación técnica y pruebas en caliente | **3** | 580,00 | 1.740,00 |
| 17 | Pantalla de visualización dinámica de la instalación, incluyendo pc portátil o Tablet de enlace, software de gestión, cableado estructurado, montaje técnico, pruebas y programación final de contenidos a visualizar | **1** | 1.500,00 | 1.500,00 |
| | | | **Total capítulo 6:** | 3.240,00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 7: Puesta en marcha y legalización de la instalación** | | | |
| | | | | |
| 1 | Pruebas de instalación en frio | **2** | 65,00 | 130,00 |
| 1 | Pruebas de instalación en caliente, regulación y programación de la instalación con ajuste a curva de demanda | **5** | 65,00 | 325,00 |
| 1 | Boletín de instalador, emisión de certificaciones de vertido cero por fases, trámites oficiales de legalización y registro ante J C y L, Ministerio de Industria y acta de recepción final | **1** | 250,00 | 250,00 |
| | | | **Total capítulo7:** | 705,00 |

| **Resumen por capítulos** | | |
|---|---|---|
| **Capítulo 1: Redacción de proyecto** | | 6.350,00 |
| **Capítulo 2: Estructura metálica de soporte** | | 1.620,00 |
| **Capítulo 3: Instalación Fotovoltaica** | | 29.280,00 |
| **Capítulo 4: Cableado general** | | 3.515,00 |
| **Capítulo 5: Seguridad y prevención de riesgos laborales** | | 350,00 |
| **Capítulo 6: Monitorización de la instalación** | | 3.240,00 |
| **Capítulo 7: Puesta en marcha y legalización de la instalación** | | 705,00 |
| **Total presupuesto de ejecución material** | | 45.060,00 |
| **Dirección de obra. 2,5% sobre el presupuesto de ejecución material** | | 1.126,50 |
| **Total presupuesto de ejecución por contrata** | | **46.186,50** |
| **21 % de I V A** | | **9.699,17** |
| **Total del presupuesto general estimado IVA incluido** | | **55.885,67** |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

39
neutr

10.4 Lote 4 Planta PV_I_0 20 kWp Edificio C.C José María Luelmo

| Psd | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 1: Redacción de proyecto** | | | |
| 1 | Redacción de proyecto técnico de instalación de gestión energética a demanda con generación eléctrica fotovoltaica e inyección a red cero | 1 | 3.250,00 | 3.250,00 |
| | | | **Total capítulo 1:** | **3.250,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 2: Estructura metálica de soporte** | | | |
| 2 | Módulos de estructura metálica en aluminio sobre cubierta para módulo fotovoltaico, arriostrada a cubierta plana, con ángulo aprox. de 41°. Incluyendo perfiles, soportes de base, tornillería completa en acero inoxidable, bloques de hormigón para arriostrado y sujeción a suelo, instalación completa y pruebas de carga | 80 | 27,00 | 2.160,00 |
| | | | **Total capítulo 2:** | **2.160,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 3: Instalación Fotovoltaica** | | | |
| 3 | Unidades de suministro y montaje de módulo fotovoltaico de silicio policristalino de 250 Wp, de características técnicas definidas en 8.1 de este pliego, cableado de conexión y conectores con protección mecánica, tornillería en aluminio o acero inoxidable, y otro pequeño material de sujeción a estructura. Totalmente instalados y probados | 80 | 248,00 | 19.840,00 |
| 4 | Ud. Suministro y montaje de inversores de características técnicas según punto 8.2.1 de este pliego, incluido sistema de gestión y control para "vertido cero" así como analizadores de demanda, lazos de control y todos los elementos de protección y control de los circuitos. Incluso protecciones anti isla. Totalmente instalados y probados. 5 | 3 | 3.860,00 | 11.580,00 |
| | | | **Total capítulo 3:** | **31.420,00** |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

40
mellt

| Psd | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 4: Cableado general** | | | |
| 5 | Sistemas de protección diferencial A9V Vigi iC25 4P 25A 300mA AC para líneas repartidoras de baja tensión, incluyendo montaje en cuadro, instalación técnica y pruebas en frio y caliente. | 6 | 240,00 | 1.440,00 |
| 6 | Sistemas de protección magnetotérmico A9R iID 2P 25A 30mA AC Industrial para líneas repartidoras de baja tensión, incluyendo montaje en cuadro, instalación técnica y pruebas en frio y caliente. | 6 | 60,00 | 360,00 |
| 7 | Caja de conexionado de poliéster reforzado con fibra de vidrio prensado en caliente, características de intemperie tipo IP 65, incorporando fusibles de protección de 10 - 20 A 1000V, totalmente montada, instalación técnica y probada. | 1 | 225,00 | 225,00 |
| 8 | Tubo de acero de 32 mm de diámetro, incluidas piezas especiales, según UNE 50.086-1, incluyendo montaje técnico, paso de muros y su remate a estado original, y gestión de restos a vertedero | 300 | 3,50 | 1.050,00 |
| 9 | Líneas repartidoras en canalización superficial, de 0,6/1 kV, aislada PE reticulado, baja propagación de llama y libre de halógenos, de 2x10mm2 de hilo conductor de cobre, instaladas y tendidas bajo tubo, con pruebas de continuidad cerradas | 400 | 0,95 | 380,00 |
| 10 | Líneas repartidoras en canalización superficial, de 0,6/1 kV, aislada PE reticulado, baja propagación de llama y libre de halógenos, de 1x10mm2 de hilo conductor de cobre, instaladas y tendidas bajo tubo, con pruebas de continuidad cerradas | 400 | 0,90 | 360,00 |
| 11 | Ruptor con telemando y rearme automático en presencia de red externa, de corte general para protección anti isla, instalado y montado en cabecera de la instalación general | 1 | 680,00 | 680,00 |
| 12 | Puesta a tierra de protección general de la instalación fotovoltaica incluyendo ejecución de masas de las partes metálicas del campo fotovoltaico mediante cable aislado RV-K 450/750 V Cu señalizado en color amarillo verde, con ejecución de picas, y conexionado integral, totalmente instalado y probado | 1 | 295,00 | 295,00 |
| 13 | Puesta a tierra general de la instalación, protecciones y resto equipos ejecutada con cable de cobre desnudo, picas de acero cobreado de 25 mm2 totalmente instalado y probado | 1 | 165,00 | 165,00 |
| | | | **Total capítulo 4:** | **4.955,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 5: Seguridad y prevención de riesgos laborales** | | | |
| 14 | Plan de prevención de riesgos | 1 | 150,00 | 150,00 |
| 15 | Seguridad y señalización en instalación incluyendo un cartel de obra, balizamiento, vallado de protección, equipos de protección individual, elementos y arneses anticaida, guantes de aislamiento. | 1 | 200,00 | 200,00 |
| | | | **Total capítulo 5:** | **350,00** |

| Psd | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 6: Monitorización y gestión de la instalación** | | | |
| 16 | Equipo de monitorización y gestión de instalación, programable con medida en cabecera de la instalación general mediante sistemas toroidales cerrados, incluso cableado, montaje, instalación técnica y pruebas en caliente | 3 | 580,00 | 1.740,00 |
| 17 | Pantalla de visualización dinámica de la instalación, incluyendo pc portátil o Tablet de enlace, software de gestión, cableado estructurado, montaje técnico, pruebas y programación final de contenidos a visualizar | 1 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| | | | **Total capítulo 6:** | **3.240,00** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 7: Puesta en marcha y legalización de la instalación** | | | |
| 18 | 2 horas destinadas a pruebas de instalación en frio | 2 | 65,00 | 130,00 |
| 19 | 5 horas destinadas a pruebas de instalación en caliente, regulación y programación de la instalación con ajuste a curva de demanda | 5 | 65,00 | 325,00 |
| 20 | Boletín de instalador, emisión de certificaciones de vertido cero por fases, trámites oficiales de legalización y registro ante J C y L, Ministerio de Industria y acta de recepción final | 1 | 250,00 | 250,00 |
| | | | **Total capítulo7:** | **705,00** |

| **Resumen por capítulos** | |
|---|---|
| **Capítulo 1: Redacción de proyecto** | 3.250,00 |
| **Capítulo 2: Estructura metálica de soporte** | 2.160,00 |
| **Capítulo 3: Instalación Fotovoltaica** | 31.420,00 |
| **Capítulo 4: Cableado general** | 4.955,00 |
| **Capítulo 5: Seguridad y prevención de riesgos laborales** | 350,00 |
| **Capítulo 6: Monitorización de la instalación** | 3.240,00 |
| **Capítulo 7: Puesta en marcha y legalización de la instalación** | 705,00 |
| **Total presupuesto de ejecución material** | 46.080,00 |
| **Dirección de obra. 2,5% sobre el presupuesto de ejecución material** | 1.152,00 |
| **Total presupuesto de ejecución por contrata** | **47.232,00** |
| **21 % de I V A** | **9.918,72** |
| **Total del presupuesto general estimado IVA incluido** | **57.150,72** |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

41
melti

10.5 Lote 5 Planta PV_I_0 45 kWp Edificio C.C José Luis Mosquera

| Psd. | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | | | **Capítulo 1: Redacción de proyecto** | |
| 1 | Redacción de proyecto técnico de instalación de gestión energética a demanda con generación eléctrica fotovoltaica e inyección a red cero | 1 | 6.350,00 | 6.350,00 |
| | | | **Total capítulo 1:** | 6.350,00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 2: Estructura metálica de soporte** | | | |
| | | | | |
| 2 | Módulos de estructura metálica en aluminio sobre cubierta para módulo fotovoltaico, arriostrada a cubierta plana, con ángulo aprox. de 41°. Incluyendo perfiles, soportes de base, tornillería completa en acero inoxidable, bloques de hormigón para arriostrado y sujeción a suelo, instalación completa y pruebas de carga | 200 | 27,00 | 5.400,00 |
| | | | **Total capítulo 2:** | 5.400,00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 3: Instalación Fotovoltaica** | | | |
| | | | | |
| 3 | Unidades de suministro y montaje de módulo fotovoltaico de silicio policristalino de 250 Wp, de características técnicas definidas en 8.2.3 de este pliego, cableado de conexión y conectores con protección mecánica, tornillería en aluminio o acero inoxidable, y otro pequeño material de sujeción a estructura. Totalmente instalados y probados | 180 | 248,00 | 44.640,00 |
| 4 | Ud. Suministro y montaje de inversores de características técnicas según punto 8,2 de este pliego, incluido sistema de gestión y control para "vertido cero" así como analizadores de demanda, lazos de control y todos los elementos de protección y control de los circuitos. Incluso protecciones anti isla. Totalmente instalados y probados. | 3 | 5.480,00 | 16.440,00 |
| | | | **Total capítulo 3:** | 61.080,00 |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

42
melt

| Psd. | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 4: Cableado general** | | | |
| 5 | Sistemas de protección diferencial A9V Vigi iC75 4P 75A 300mA AC para líneas repartidoras de baja tensión, incluyendo montaje en cuadro, instalación técnica y pruebas en frio y caliente. | 6 | 240,00 | 1.440,00 |
| 6 | Sistemas de protección magnetotérmico A9R iID 2P 75A 30mA AC Industrial para líneas repartidoras de baja tensión, incluyendo montaje en cuadro, instalación técnica y pruebas en frio y caliente. | 6 | 150,00 | 900,00 |
| 7 | Caja de conexionado de poliéster reforzado con fibra de vidrio prensado en caliente, característica de intemperie tipo IP 65, incorporando fusibles de protección de 10 - 20 A 1000V, totalmente montada, instalación técnica y probada. | 1 | 225,00 | 225,00 |
| 8 | Tubo de acero de 32 mm de diámetro, incluidas piezas especiales, según UNE 50.086-1, incluyendo montaje técnico, paso de muros y su remate a estado original, y gestión de restos a vertedero | 300 | 3,50 | 1.050,00 |
| 9 | Líneas repartidoras en canalización superficial, de 0,6/1 kV, aislada PE reticulado, baja propagación de llama y libre de halógenos, de 2x6mm2 de hilo conductor de cobre, instaladas y tendidas bajo tubo, con pruebas de continuidad cerradas | 400 | 0,80 | 320,00 |
| 10 | Líneas repartidoras en canalización superficial, de 0,6/1 kV, aislada PE reticulado, baja propagación de llama y libre de halógenos, de 1x6mm2 de hilo conductor de cobre, instaladas y tendidas bajo tubo, con pruebas de continuidad cerradas | 400 | 0,70 | 280,00 |
| 11 | Ruptor con telemando y rearme automático en presencia de red externa, de corte general para protección anti isla, instalado y montado en cabecera de la instalación general | 1 | 250,00 | 250,00 |
| 12 | Puesta a tierra de protección general de la instalación fotovoltaica incluyendo ejecución de masas de las partes metálicas del campo fotovoltaico mediante cable aislado RV-K 450/750 V Cu señalizado en color amarillo verde, con ejecución de picas, y conexionado integral, totalmente instalado y probado | 1 | 295,00 | 295,00 |
| 13 | Puesta a tierra general de la instalación, protecciones y resto equipos ejecutada con cable de cobre desnudo, picas de acero cobreado de 25 mm2 totalmente instalado y probado | 1 | 165,00 | 165,00 |
| | | | **Total capítulo 4:** | 4.925,00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 5: Seguridad y prevención de riesgos laborales** | | | |
| 14 | Plan de prevención de riesgos | 1 | 150,00 | 150,00 |
| 15 | Seguridad y señalización en instalación incluyendo un cartel de obra, balizamiento, vallado de protección, equipos de protección individual, elementos y arneses anticaida, guantes de aislamiento. | 1 | 200,00 | 200,00 |
| | | | **Total capítulo 5:** | 350,00 |

| Psd. | Concepto | Mediciones | P. Unitario (€) | P. Total (€) |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 6: Monitorización y gestión de la instalación** | | | |
| | | | | |
| 16 | Equipo de monitorización y gestión de instalación, programable con medida en cabecera de la instalación general mediante sistemas toroidales cerrados, incluso cableado, montaje, instalación técnica y pruebas en caliente | 3 | 580,00 | 1.740,00 |
| 17 | Pantalla de visualización dinámica de la instalación, incluyendo pc portátil o Tablet de enlace, software de gestión, cableado estructurado, montaje técnico, pruebas y programación final de contenidos a visualizar | 1 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| | | | **Total capítulo 6:** | 3.240,00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Capítulo 7: Puesta en marcha y legalización de la instalación** | | | |
| | | | | |
| 18 | Pruebas de instalación en frio | 2 | 65,00 | 130,00 |
| 19 | Pruebas de instalación en caliente, regulación y programación de la instalación con ajuste a curva de demanda | 5 | 65,00 | 325,00 |
| 20 | Boletín de instalador, emisión de certificaciones de vertido cero por fases, trámites oficiales de legalización y registro ante J C y L, Ministerio de Industria y acta de recepción final | 1 | 250,00 | 250,00 |
| | | | **Total capítulo7:** | 705,00 |

| **Resumen por capítulos** | |
|---|---|
| **Capítulo 1: Redacción de proyecto** | 6.350,00 |
| **Capítulo 2: Estructura metálica de soporte** | 5.400,00 |
| **Capítulo 3: Instalación Fotovoltaica** | 61.080,00 |
| **Capítulo 4: Cableado general** | 4.925,00 |
| **Capítulo 5: Seguridad y prevención de riesgos laborales** | 350,00 |
| **Capítulo 6: Monitorización de la instalación** | 3.240,00 |
| **Capítulo 7: Puesta en marcha y legalización de la instalación** | 705,00 |
| **Total presupuesto de ejecución material** | 82.050,00 |
| **Dirección de obra. 2,5% sobre el presupuesto de ejecución material** | 2.051,25 |
| **Total presupuesto de ejecución por contrata** | **84.101,25** |
| **21 % de I V A** | **17.661,26** |
| **Total del presupuesto general estimado IVA incluido** | **101.762,51** |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

43
nelli

## 11. Sostenibilidad financiera de las instalaciones

Para los cálculos de sostenibilidad económica de cada una de las plantas se han tenido en cuenta las diferentes variables y tablas incorporadas en los correspondientes apartados de este pliego de condiciones:

Para todos los casos:

La componente Flujo de Caja (FC) se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

FC= AHPEC – MANT donde AH PEC es el ahorro económico generado por no consumo de energía eléctrica exterior a su precio promedio en el año cero y MANT son los costes de mantenimiento anual de la instalación, fundamentalmente limpieza de las superficies transparentes para eliminar el polvo depositado y garantizar la transmitancia del panel.

Una vez producida la amortización de la planta se calcula el valor REA (retorno económico acumulado) es equivalente al flujo de caja, salvo que en este caso se trata de un ingreso invisible por no gasto del operador de la instalación.

Todos los cálculos se efectúan partiendo del valor del kWh promedio en el año cero incrementándole conforme la curva obtenida de incremento de precios en los últimos cinco años y esto se aplica a la totalidad de la vida útil de la planta.



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

44
uelta

11.1 Planta PV_I-0 20 kWp Edificio Servicio de Limpieza

| | |
|---|---|
| Precio promedio impuestos incluidos kWh | 0,2045 € |
| kWh anuales teóricos generados | 29.340,00 |
| AH PEC ahorro anual inicial para el cálculo | 6.003,03 € |
| Incremento promedio del precio kWh últimos 5 años | 8% |
| Inversión calculada para la planta PV_I-0 | 57.150,72 |

| | AÑO | AH PEC | MANT | FC | R E A |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 6.000,03 | 0,00 | -51.150,69 | |
| | 2 | 6.480,03 | 0,00 | -44.670,66 | |
| | 3 | 6.998,43 | 250,00 | -37.922,22 | |
| | 4 | 7.558,31 | 250,00 | -30.613,91 | |
| | 5 | 8.162,97 | 250,00 | -22.700,94 | |
| | 6 | 8.816,01 | 250,00 | -14.134,93 | |
| | 7 | 9.521,29 | 250,00 | -4.863,63 | |
| AMORT | 8 | 10.283,00 | 250,00 | 5.169,36 | 5.113,63 |
| | 9 | 11.105,64 | 250,00 | | 15.969,27 |
| | 10 | 11.994,09 | 250,00 | | 27.713,36 |
| | 11 | 12.953,61 | 250,00 | | 40.416,97 |
| | 12 | 13.989,90 | 250,00 | | 54.156,88 |
| | 13 | 15.109,10 | 250,00 | | 69.015,97 |
| | 14 | 16.317,82 | 250,00 | | 85.083,80 |
| | 15 | 17.623,25 | 250,00 | | 102.457,05 |
| | 16 | 19.033,11 | 250,00 | | 121.240,16 |
| | 17 | 20.555,76 | 250,00 | | 141.545,91 |
| | 18 | 22.200,22 | 250,00 | | 163.496,13 |
| | 19 | 23.976,24 | 250,00 | | 187.222,37 |
| | 20 | 25.894,34 | 250,00 | | 212.866,71 |
| | 21 | 27.965,88 | 250,00 | | 240.582,59 |
| | 22 | 30.203,15 | 250,00 | | 270.535,74 |
| | 23 | 32.619,41 | 250,00 | | 302.905,15 |
| | 24 | 35.228,96 | 250,00 | | 337.884,11 |
| | 25 | 38.047,27 | 250,00 | | 375.681,38 |

11.2 Planta PV_I_0 30 kWp Edificio C.C Juan de Austria

| | |
|---|---|
| Precio promedio impuestos incluidos kWh | 0,2045 € |
| kWh anuales teóricos generados | 43.460,00 |
| AH PEC ahorro anual inicial para el cálculo | 8.887,57 € |
| Incremento promedio del precio kWh últimos 5 años | 8 % |
| Inversión calculada para la planta PV_I-0 | 79.531,03 € |

| | año | AH PEC | MANT | FC | R E A |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 8.887,57 | 0,00 | -70.643,46 | |
| | 2 | 9.598,58 | 0,00 | -61.044,89 | |
| | 3 | 10.366,46 | 250,00 | -50.928,42 | |
| | 4 | 11.195,78 | 250,00 | -39.982,65 | |
| | 5 | 12.091,44 | 250,00 | -28.141,20 | |
| | 6 | 13.058,76 | 250,00 | -15.332,45 | |
| AMORT | 7 | 14.103,46 | 250,00 | -1.478,99 | 12.624,46 |
| | 8 | 15.231,73 | 250,00 | | 27.606,20 |
| | 9 | 16.450,27 | 250,00 | | 43.806,47 |
| | 10 | 17.766,29 | 250,00 | | 61.322,76 |
| | 11 | 19.187,60 | 250,00 | | 80.260,36 |
| | 12 | 20.722,60 | 250,00 | | 100.732,97 |
| | 13 | 22.380,41 | 250,00 | | 122.863,38 |
| | 14 | 24.170,85 | 250,00 | | 146.784,22 |
| | 15 | 26.104,51 | 250,00 | | 172.638,74 |
| | 16 | 28.192,88 | 250,00 | | 200.581,61 |
| | 17 | 30.448,31 | 250,00 | | 230.779,92 |
| | 18 | 32.884,17 | 250,00 | | 263.414,09 |
| | 19 | 35.514,90 | 250,00 | | 298.678,99 |
| | 20 | 38.356,10 | 250,00 | | 336.785,09 |
| | 21 | 41.424,58 | 250,00 | | 377.959,67 |
| | 22 | 44.738,55 | 250,00 | | 422.448,22 |
| | 23 | 48.317,63 | 250,00 | | 470.515,85 |
| | 24 | 52.183,04 | 250,00 | | 522.448,90 |
| | 25 | 56.357,69 | 160,00 | | 578.646,58 |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

45
neta

11.3 Planta PV_I_0 15 kWp Edificio C.C Parquesol

| | |
|---|---|
| Precio promedio impuestos incluidos kWh | 0,2045 € |
| kWh anuales teóricos generados | 19.694,10 |
| AH PEC ahorro anual inicial para el cálculo | 4.027,44 € |
| Incremento promedio del precio kWh últimos 5 años | 8% |
| Inversión calculada para la planta PV_I-0 | 55.885,67€ |

| | año | AH PEC | MANT | FC | R E A |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 4.027,44 | 0,00 | -51.858,22 | |
| | 2 | 4.349,64 | 0,00 | -47.508,58 | |
| | 3 | 4.697,61 | 250,00 | -43.060,97 | |
| | 4 | 5.073,42 | 250,00 | -38.237,55 | |
| | 5 | 5.479,29 | 250,00 | -33.008,26 | |
| AMORT | 6 | 5.917,64 | 250,00 | -27.340,63 | |
| | 7 | 6.391,05 | 250,00 | -21.199,58 | |
| | 8 | 6.902,33 | 250,00 | -14.547,25 | |
| | 9 | 7.454,52 | 250,00 | -7.342,73 | 111,78 |
| | 10 | 8.050,88 | 250,00 | | 7.912,66 |
| | 11 | 8.694,95 | 250,00 | | 16.357,61 |
| | 12 | 9.390,54 | 250,00 | | 25.498,16 |
| | 13 | 10.141,79 | 250,00 | | 35.389,94 |
| | 14 | 10.953,13 | 250,00 | | 46.093,07 |
| | 15 | 11.829,38 | 250,00 | | 57.672,46 |
| | 16 | 12.775,73 | 250,00 | | 70.198,19 |
| | 17 | 13.797,79 | 250,00 | | 83.745,98 |
| | 18 | 14.901,61 | 250,00 | | 98.397,59 |
| | 19 | 16.093,74 | 250,00 | | 114.241,33 |
| | 20 | 17.381,24 | 250,00 | | 131.372,58 |
| | 21 | 18.771,74 | 250,00 | | 149.894,32 |
| | 22 | 20.273,48 | 250,00 | | 169.917,80 |
| | 23 | 21.895,36 | 250,00 | | 191.563,16 |
| | 24 | 23.646,99 | 250,00 | | 214.960,14 |
| | 25 | 25.538,75 | 250,00 | | 240.248,89 |

11.4 Planta PV_I_0 20 kWp Edificio C.C José María Luelmo

| | |
|---|---|
| Precio promedio impuestos incluidos kWh | 0,2045 € |
| kWh anuales teóricos generados | 29.340,00 |
| AH PEC ahorro anual inicial para el cálculo | 6.003,03 € |
| Incremento promedio del precio kWh últimos 5 años | 8 % |
| Inversión calculada para la planta PV_I-0 | 57.150,72 € |

| | AÑO | AH PEC | MANT | FC | R E A |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 6.000,03 | 0,00 | -51.150,69 | |
| | 2 | 6.480,03 | 0,00 | -44.670,66 | |
| | 3 | 6.998,43 | 250,00 | -37.922,22 | |
| | 4 | 7.558,31 | 250,00 | -30.613,91 | |
| | 5 | 8.162,97 | 250,00 | -22.700,94 | |
| | 6 | 8.816,01 | 250,00 | -14.134,93 | |
| | 7 | 9.521,29 | 250,00 | -4.863,63 | |
| AMORT | 8 | 10.283,00 | 250,00 | 5.169,36 | 5.113,63 |
| | 9 | 11.105,64 | 250,00 | | 15.969,27 |
| | 10 | 11.994,09 | 250,00 | | 27.713,36 |
| | 11 | 12.953,61 | 250,00 | | 40.416,97 |
| | 12 | 13.989,90 | 250,00 | | 54.156,88 |
| | 13 | 15.109,10 | 250,00 | | 69.015,97 |
| | 14 | 16.317,82 | 250,00 | | 85.083,80 |
| | 15 | 17.623,25 | 250,00 | | 102.457,05 |
| | 16 | 19.033,11 | 250,00 | | 121.240,16 |
| | 17 | 20.555,76 | 250,00 | | 141.545,91 |
| | 18 | 22.200,22 | 250,00 | | 163.496,13 |
| | 19 | 23.976,24 | 250,00 | | 187.222,37 |
| | 20 | 25.894,34 | 250,00 | | 212.866,71 |
| | 21 | 27.965,88 | 250,00 | | 240.582,59 |
| | 22 | 30.203,15 | 250,00 | | 270.535,74 |
| | 23 | 32.619,41 | 250,00 | | 302.905,15 |
| | 24 | 35.228,96 | 250,00 | | 337.884,11 |
| | 25 | 38.047,27 | 250,00 | | 375.681,38 |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

46
melt.

11.5 Planta PV_I_0 45 kWp Edificio C.C José Luis Mosquera

| | |
|---|---|
| Precio promedio impuestos incluidos kWh | 0,2045 € |
| kWh anuales teóricos generados | 65.160,00 |
| AH PEC ahorro anual inicial para el cálculo | 13.325,22 € |
| Incremento promedio del precio kWh últimos 5 años | 8 % |
| Inversión calculada para la planta PV_I-0 | 101.762,51 € |

| | AÑO | AH PEC | MANT | FC | R E A |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 13.325,22 | 0,00 | -88.437,29 | |
| | 2 | 14.391,24 | 0,00 | -74.046,05 | |
| | 3 | 15.457,26 | 250,00 | -58.838,80 | |
| | 4 | 16.523,27 | 250,00 | -42.565,53 | |
| | 5 | 17.589,29 | 250,00 | -25.226,24 | |
| AMORT | 6 | 18.655,31 | 250,00 | -6.820,93 | 12.084,38 |
| | 7 | 19.721,33 | 250,00 | | 31.555,71 |
| | 8 | 20.787,34 | 250,00 | | 52.093,05 |
| | 9 | 21.853,36 | 250,00 | | 73.696,41 |
| | 10 | 22.919,38 | 250,00 | | 96.365,79 |
| | 11 | 23.985,40 | 250,00 | | 120.101,18 |
| | 12 | 25.051,41 | 250,00 | | 144.902,60 |
| | 13 | 26.117,43 | 250,00 | | 170.770,03 |
| | 14 | 27.183,45 | 250,00 | | 197.703,48 |
| | 15 | 28.249,47 | 250,00 | | 225.702,94 |
| | 16 | 29.315,48 | 250,00 | | 254.768,43 |
| | 17 | 30.381,50 | 250,00 | | 284.899,93 |
| | 18 | 31.447,52 | 250,00 | | 316.097,45 |
| | 19 | 32.513,54 | 250,00 | | 348.360,99 |
| | 20 | 33.579,55 | 250,00 | | 381.690,54 |
| | 21 | 34.645,57 | 250,00 | | 416.086,11 |
| | 22 | 35.711,59 | 250,00 | | 451.547,70 |
| | 23 | 36.777,61 | 250,00 | | 488.075,31 |
| | 24 | 37.843,62 | 250,00 | | 525.668,93 |
| | 25 | 38.909,64 | 250,00 | | 564.328,58 |



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

47
welli

## 12. Reducción de emisiones de CO2

| Edificio | kWh anuales | - Tm $CO_2$ |
|---|---|---|
| Servicio de limpieza | 29.340,00 | 8,802 |
| CC Juan de Austria | 43.460,00 | 13,038 |
| CC Parquesol | 19.694,10 | 5,908 |
| CC José María Luelmo | 29.340,00 | 8,802 |
| CC José Luis Mosquera | 65.160,00 | 19,548 |
| Total | **186.994,10** | **56,098** |

## 13. Pruebas, entrega y recepción, garantía, facturación de los trabajos y dirección de obra

13.1 Pruebas de los sistemas

El seguimiento y control técnico del expediente será responsabilidad del Director de Expediente designado al efecto por el Órgano de Contratación, cuya misión será, la inspección y control del servicio objeto de este Pliego, comprobando que se ajusta al mismo y a lo ofertado por la empresa adjudicataria.

El citado Director de Expediente, podrá ser asistido por el personal que crea necesario cuando pueda necesitar asesoramiento técnico. Durante la ejecución de los trabajos, se podrán efectuar visitas de inspección por el personal facultativo del Ayuntamiento de Valladolid, para comprobar si los trabajos se ejecutan en las debidas condiciones, pudiendo comprobar la calidad de los materiales utilizados en los trabajos y levantando acta de las posibles discrepancias que pudieran surgir con el contratista.

En el supuesto de encontrarse defectos o discrepancias en el funcionamiento de las instalaciones o en los trabajos realizados o así como diferencia de criterios con la contrata en los trabajos a realizar, se adoptará la resolución que determine el Director de Expediente con la asesoría técnica facultativa del Órgano de Contratación y en su caso se dará por fallada la aceptación de los trabajos y el contratista deberá en un plazo no superior a diez 10 días, subsanar las anomalías detectadas en la instalación, con todos los gastos a su cargo. Posteriormente se volverá a comprobar que se ha subsanado el defecto detectado.

13.2 Entrega de la Instalación y recepción

Terminada la instalación y previa revisión del Director de Expediente, se expedirá por este, certificación comprensiva de los trabajos realizados, que será firmada conjuntamente por el contratista o su representante legal.

Una copia de esta certificación se remitirá al área municipal operadora del edificio, y al departamento de patrimonio municipal.



Paseo del Hospital Militar 11 bis
47007 Valladolid
Tlf. 34 983 426 222
Fax. 34 983 426 210

48
neeta

13.3 Garantía de las nuevas instalaciones

La empresa adjudicataria estará obligada a garantizar el correcto funcionamiento de los elementos instalados, relacionados con este expediente, por un periodo mínimo de dos (2) años contando a partir de la fecha de recepción. Valorándose positivamente en el expediente de contratación, la posible extensión de esta garantía a cargo del contratista.

La garantía de 2 años, será de las denominadas "de cobertura integral" y durante su duración, la empresa adjudicataria quedará obligada a correr con todos los gastos imputables a defectos de aplicación, calidad del material y fallos o vicios ocultos detectados después de la recepción, incluyendo repuestos y mano de obra.

En estos casos, dicha Empresa dispondrá de un plazo de diez (10) días, a contar desde la notificación de los fallos o anomalías, para proceder al comienzo de su corrección. La Administración podrá llevar a cabo reparaciones o reposiciones con cargo a la contrata, mediante el procedimiento de ejecución subsidiaria en los casos de incumplimiento o urgencia.

13.4 Facturación de los trabajos

Una vez emitida la correspondiente certificación de recepción de los trabajos, el contratista adjudicatario de cada lote, emitirá la correspondiente factura por la totalidad de estos.

13.5 Dirección de obra

El Órgano de Contratación designará en el presente contrato, un Director de Expediente que será el responsable de la comprobación y vigilancia de su correcta ejecución.

El Contratista de cada lote no podrá introducir ni ejecutar modificaciones en las condiciones y objeto del contrato sin la debida aprobación del Director de Expediente que comunicará estas al órgano de contratación a la mayor brevedad posible.

Como quiera que entre la fecha de redacción de los presentes pliegos de condiciones técnicas, y el momento de ejecución y puesta en instalación el estado del arte y/o de la técnica pueden haber dado lugar a cambios en las características técnicas de la oferta comercial relativa a inversores y/o placas fotovoltaicas, El contratista del lote podrá en su caso proponer si estas circunstancias se dieran, cambios siempre considerando que estos cambios redundarán en una mayor eficacia y funcionamiento de la instalación final.

El nombramiento del Director de Obra será oportunamente comunicado a la empresa adjudicataria, una vez se haya producido la adjudicación definitiva del contrato.

Valladolid a 12 de abril de 2016

**José Carlos García Pérez**
**Director del Servicio de Medio Ambiente**

Ayuntamiento Valladolid
Servicio de Medio Ambiente
AREA DE MEDIO AMBIENTE