Plec de Condicions Tècniques pel Subministrament i Instal·lació de nous equips d'Energia Renovable al Complex de Piscines

Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat

Carrer Verge de Montserrat, 2

08980 Sant Feliu de Llobregat

Joan A. Gonzalez Gou, enginyer industrial
C/ Trafalgar 10, 2 2D - 08010 Barcelona
T 93 268 3807 - info@energgia.cat

Índex del document

I - MEMÒRIA GENERAL

1 OBJECTE DEL DOCUMENT

2 ANTECEDENTS

3 DADES DEL TITULAR

4 AUTOR DEL PLEC

5 DADES DE L'EDIFICI

6 NORMATIVA D'APLICACIÓ

7 TREBALLS PREVIS DE DESMUNTATGE D'INSTAL·LACIONS

8 INSTAL·LACIÓ FOTVOLTAICA

9 INSTAL.LACIÓ D'AEROGENERADORS

10 INSTAL·LACIÓ COMUNA

11 PÒSADA A TERRA

12 MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

II - PRESSUPOST

1 AMIDAMENTS

2 PRESSUPOST

3 RESUM DE PRESSUPOST

4 ÚLTIM FULL

III - PLÀNOLS

01 PLANTA SOTERRANI

02 PLANTA COBERTA

03 ESQUEMA DE LA INSTAL·LACIÓ

IV - ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT ISALUT

I - MEMÒRIA GENERAL

1 OBJECTE DEL DOCUMENT

Es redacta aquest plec de condicions tècniques pel subministrament i instal·lació de nous equips d'energies renovable al complex de Piscines Municipals de Sant Feliu de Llobregat.

Aquest objecte té per fi dotar a l'edifici de cert grau d'auto abastiment energètic, reduint així el consum de combustibles fòssils, contribuint amb els compromisos de política energètica, amb el corresponent benefici ambiental i social per l'estalvi d'emissions contaminants.

2 ANTECEDENTS

Les Piscines Municipals de Sant Feliu es van construir a l'any 2007. En aquell moment es va realitzar la construcció d'una instal·lació solar tèrmica de 108 panells, que en aquests moments no es troba en funcionament.
Aquest fet i donat que la coberta on es situa aquesta instal·lació té una insolació molt bona, l'Ajuntament de Llobregat vol desmuntar tota la instal·lació solar tèrmica i substituir-la per una instal·lació solar fotovoltaica de 66 kWp i recolzar-la amb dos aerogeneradors de 4kW cadascun d'ells.

3 DADES DEL TITULAR

Nom: **AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE LLOBREGAT**

Adreça: Plaça de la Vila, 1 – 08980 - Sant Feliu de Llobregat

CIF: P0821000G

4 AUTOR DEL PLEC

L'Enginyer Industrial redactor d'aquest plec és JOAN A. GONZÁLEZ GOU, col·legiat núm. 7587 del Col·legio Oficial d'Enginyers Industrial de Catalunya (COEIC).

Adreça: Carrer Trafalgar,10 2n 2a D
08010 Barcelona
Telèfon: 93 268 38 07
Correu: info@energgia.cat

5 DADES DE L'EDIFICI

L'edifici es troba situat al carrer Verge de Montserrat número 2, 08980 de Sant Feliu de Llobregat.
Les coordenades UTM de l'edifici són:
E: 420.317,7
N: 4.581.325,7
A continuació es mostra aquest emplaçament:

6 NORMATIVA D'APLICACIÓ

- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT)
- Instruccions Tècniques Complementàries ITC BT 02, 03, 04, 05, 08, 10, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 30 i 40.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Reial Decret 173/2010, de 19 de febrer, pel qual es modifica el Codi Tècnic de la Edificació, aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, en matèria d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Llei 24/2013, del 26 de desembre, del Sector Electric.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa de instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre de prevenció de riscos laborals; modificacions per llei 54/2003, de 12 de desembre, en reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric, i la resta de normativa aplicable en matèria de prevenció de riscos.
- Reglament Delegat (UE) 2016/364, d'1 de juliol de 2015, relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció de conformitat amb el Reglament (UE) no 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell.
- Guia Tècnica per a l'avaluació i prevenció dels riscos relatius a la utilització de llocs de treball, que adopta la norma UNE 12464, Raee: Reial decret 208/2005, de 25 de febrer, sobre aparells elèctrics i electrònics i la gestió dels seus residus.
- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT)

- Instruccions Tècniques Complementàries ITC BT 02, 03, 04, 05, 08, 10, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 30 i 40.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Reial Decret 173/2010, de 19 de febrer, pel qual es modifica el Codi Tècnic de la Edificació, aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, en matèria d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.

7 TREBALLS PREVIS DE DESMUNTATGE D'INSTAL.LACIONS

Primerament i per tal de poder instal·lar posteriorment la instal·lació fotovoltaica i eòlica a la coberta desitjada, es procedirà al desmuntatge amb cura, per al seu trasllat a Magatzem Municipal, si l'Ajuntament ho desitja; de la instal·lació solar tèrmica existent. Aquesta instal·lació consta de 108 panells solars tèrmics plans de 2x1 m^2 aproximadament i els seus circuits d'impulsió i retorn d'aigua.

Es buidarà prèviament la instal·lació recollint convenientment el líquid refrigerant existent en aquesta, per al seu trasllat a una instal·lació autoritzada de gestió de residus. A continuació es realitzarà el desmuntatge de les canonades, aïllaments i recobriment d'aïllament i tots els seus accessoris, que seran separats per fraccions segons el Reial Decret 105/2008, per al seu posterior transport a una instal·lació autoritzada de gestió de residus.

Posteriorment es realitzarà el desmuntatge amb cura de tots els panells existents, conjuntament amb l'estructura de suportació. Aquest material s'acumularà en obra fins que l'Ajuntament decideixi que sigui trasllat a Magatzem Municipal o bé a una instal·lació autoritzada de gestió de residus. En aquests treballs està inclòs el trasllat fins a magatzem o fins a instal·lació de gestió de residus.

Es deixarà la coberta neta per a la posterior instal·lació dels mòduls fotovoltaics i les turbines eòliques.

8 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

S'ha dissenyat una instal·lació fotovoltaica de 66,24 kWp per a autoconsum i amb connexió a la xarxa. El sistema que es proposa és un sistema de generació d'energia elèctrica a través duna instal·lació de mòduls fotovoltaics i inversor. La instal·lació dels mòduls fotovoltaics es realitzarà amb una estructura metàl·lica , amb una azimut -43º (orientació S-SE) a la coberta de les piscines.

La sortida AC del grup inversor de connexió a xarxa trifàsic es connectarà al quadre de corrent alterna que recollirà l'energia generada per aquesta instal·lació i la instal·lació de dos turbines eòliques. La sortida d'aquest quadre de corrent alterna es connectarà a l'embarrat del quadre general existent de l'edifici. L'energia generada serà consumida pel propi Comerç i l'excedent serà abocat a la xarxa de distribució elèctrica.

Els criteris de disseny per a la configuració final dels mòduls fotovoltaics sobre la coberta han estat els de maximitzar l'energia produïda amb la superfície disponible en la coberta existent. Amb això s'ha previst la instal·lació de 144 mòduls fotovoltaics en 6

8.1 Mòduls fotovoltaics

La instal·lació consta d'un únic tipus de generador elèctric fotovoltaic de 66,24 kWp format per 144 mòduls **JAM72S20 460/MR** amb les següents característiques:

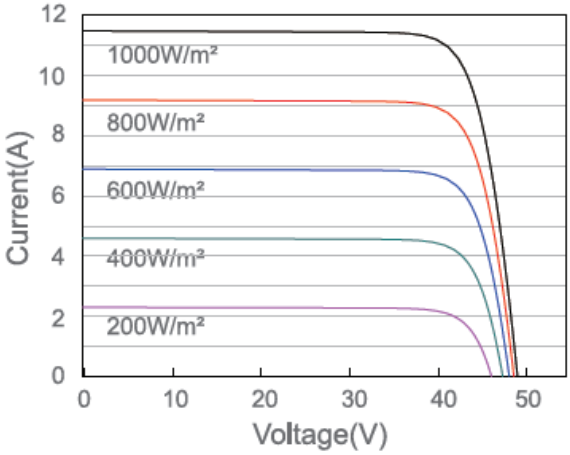
- Potència nominal Wp: 460
- Tecnologia monocristal·lina
- Dimensions: 2.112 x 1.052 x 35 mm
- Pes: 24.5 kg
- Tolerància de potència màxima: 0-+5W
- Eficiència mòdul: 20,7%
- Voltatge en màxima potència: 42,13 V
- Corrent en màxima potència: 10,96 A
- Voltatge en circuit obert VOC: 50,01 V
- Corrent de curtcircuit: 11,45 A

Les dades elèctriques del mòdul són les següents:

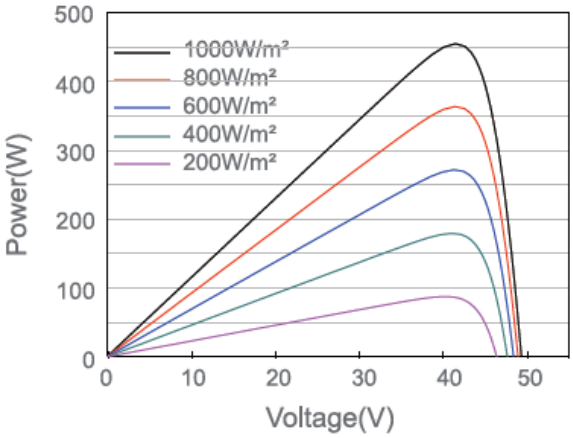
Condicions STC:

TYPE	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	445	450	455	460	465
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.56	49.70	49.85	50.01	50.15
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.21	41.52	41.82	42.13	42.43
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.32	11.36	11.41	11.45	11.49
Maximum Power Current(Imp) [A]	10.80	10.84	10.88	10.92	10.96
Module Efficiency [%]	20.0	20.3	20.5	20.7	20.9
Power Tolerance	0~+5W				
Temperature Coefficient of Isc(α_Isc)	+0.044%/°C				
Temperature Coefficient of Voc(β_Voc)	-0.272%/°C				
Temperature Coefficient of Pmax(γ_Pmp)	-0.350%/°C				
STC	Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G				

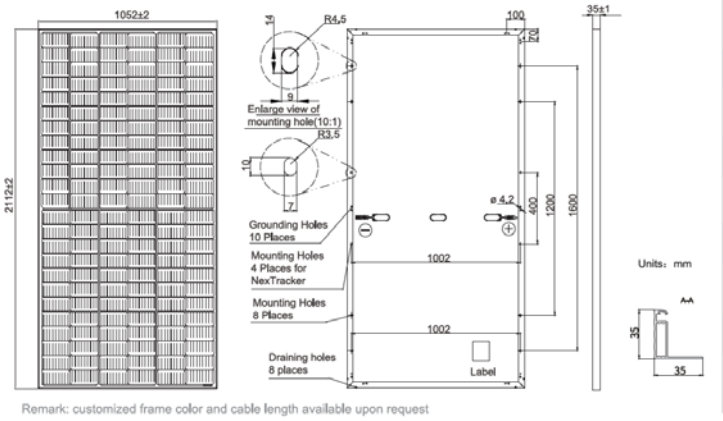
Corbes I-V



Corbes P-V



Les dades mecàniques es mostren a continuació:



Remark: customized frame color and cable length available upon request

Cell	Mono
Weight	24.7kg±3%
Dimensions	2112±2mm×1052±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm² (IEC), 12 AWG(UL)
No. of cells	144 (6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	31pcs/pallet 682pcs/40ft Container

8.2 Estructura de suportació

S'instal·larà una estructura de suportació metàl·lica amb les següents característiques i elements:

Estructura de subjecció de panells per a coberta plana existent per a una inclinació de 13º, formada per:

cargol de muntatge m6 x 12mm referència: 6424020339. 324 unitats.
cargol de muntatge m6 x 55mm referència: 6424020341. 162 unitats.
cargol de muntatge m6 x 70mm referència: 6424020343. 162 unitats.
cargol autoperforant 6,3 x 32mm referència: 6424020334. 36 unitats.
Grapa panell intermitja referència 6429914579. 252 unitats.
Flatfix grapa final 40mm referència 6424020347. 72 unitats.
Flatfix fusió guia sortida cable referència 6424020355. 72 unitats.
Flatfix fusió adaptador per suport teulada referència 6429906004. 27 unitats.
Flatfix fusió suport teulada referència 6429906005. 456 unitats.
Flatfix fusió element base baix referència 6424020338. 162 unitats.
Flatfix fusió extensió base baix referència 6424020349. 162 unitats.
Flatfix fusió element base alt referència 6424020337. 162 unitats.
Flatfix fusió clip subjecta cables referència 6424020310. 144 unitats.
Flatfix fusió perfil base 940mm referència 6424020307. 297 unitats.
Flatfix fusió deflector posterior panell 2100 referència 6424020361. 144 unitats.
Flatfix fusió safata lastre panell 2100 referència 6424020362. 84 unitats.
Flatfix fusió deflector de vent esquerre referència 6424020350. 18 unitats.
Flatfix fusió deflector de vent dret referència 6424020351. 18 unitats.
Flatfix fusió molla connexió equipotencial referència 6424020356. 648 unitats.
Flatfix fusió suport connexió equipotencial referència 6424020335. 51 unitats.
Flatfix fusió clip de equipotencialitat de 6mm2 referència 6424020356. 24 unitats.
cargol de metàl·lic auto roscant de 6x25mm HEX/T30 referència: 6429943010. 177unitats.

Aquesta estructura metàl·lica i per no fer malbé la impermeabilització de la coberta plana, es fixarà sobre llasts de formigó de les següents característiques:
Llast de formigó per a fixació d'estructura de mòduls fotovoltaics, de 465x205x200mm, recolzat a la coberta plana existent.

8.2 Inversor

L'inversor cc/ca té la missió de transformar el corrent continu del grup fotovoltaic a corrent altern.
En general, per a les etapes de potència dels grans inversors es pot utilitzar la tecnologia IGBT, quedant per als més petits (5 o 6 kW) els transistors d'última generació que poden manejar elevats corrents. El disseny del "cor" de l'inversor (circuits de control) queda encomanat a l'ús exclusiu de microprocessadors, els quals proporcionen un ventall de possibilitats infinit. Les parts fonamentals que componen un inversor són:

Control principal:
Inclou tots els elements de control general, així com la pròpia generació d'ona, que es sol basar-se en un sistema de modulació per amplada de polsos (PWM). També s'hi inclou una gran part del sistema de proteccions, així com funcions addicionals relacionades amb la construcció de la forma d'ona.

Etapa de potència:
Aquesta etapa, segons els mòduls disponibles, pot ser única de la potència de l'inversor o modular, en aquest cas se n'utilitzen diverses fins a obtenir la potència desitjada, la qual cosa fa decréixer la fiabilitat, però assegura el funcionament, encara que sigui limitat, en cas de fallada d'alguna de les etapes en paral·lel. Les últimes tecnologies aposten pel treball en alta freqüència dels ponts semiconductors, aconseguint molt millor rendiment, així com mides i pesos sensiblement menors. Tot i això, l'ús de la tecnologia clàssica en baixa freqüència segueix imperant en part del mercat pels seus bons resultats, fiabilitat i baix cost, sent potser el seu únic inconvenient la mida més gran que presenta, encara que, les seves mesures per a ús en sistemes domèstics d'1 a 5 kW no suposen gran dificultat a l'hora de la instal·lació.
Tota etapa de potència ha d'incorporar el corresponent filtre de sortida, la missió del qual és el filtrat de l'ona per un dispositiu LC, així com evitar l'arrissat a la tensió rebuda dels mòduls fotovoltaics.

Seguidor del punt de màxima potència (MPPT):
La seva missió és acoblar l'entrada de l'inversor a generadors de potència instantània variables, com són els mòduls fotovoltaics, obtenint així la major quantitat de energia disponible a cada moment del camp solar. És a dir, s'encarrega constantment de mantenir el punt de treball dels mòduls fotovoltaics en els valors de més potència possible, depenent de la radiació existent a cada moment.

Per aquesta instal·lació s'ha seleccionat un inv**ersor trifàsic de 60 kW de potència amb** les següents característiques:

- Potencia nominal: 60kW.
- Potència màxima d'entrada: 60,5kW.
- Número d'entrades: 12
- .Número MPPT: 3.
- Tensió màxima d'entrada: 1000V.
- Rang de tensió MPPT (mode dos seguidors): 280-900V.
- Corrent màxima d'entrada: 44A.
- Eficiència: 98,9%.
- Grau de protecció IP65.
- Dimensions: 800X550X280mm.
- Pes: 68kg.

Aquest inversor transforma l'energia generada per 144 mòduls de la següent manera:

- **MPPT 1 amb 3 entrades on es connecten 3 conjunts de 16 mòduls fotovoltaics.**
- **MPPT 2 amb 3 entrades on es connecten 3 conjunts de 16 mòduls fotovoltaics.**
- **MPPT 3 amb 3 entrades on es connecten 3 conjunts de 16 mòduls fotovoltaics.**

Amb això complirem amb el rang de funcionament de l'inversor per cada MPPT donat que la màxima tensió que es donarà a circuit obert serà de 16*50,01V = 800V per a una temperatura de 25ºC, de 16*43,89V = 702V a una temperatura de 70ºC i de 16*54,47V = 876V a una temperatura de -10ºC. Donat el valor de Voltatge a circuit obert del mòdul fotovoltaic de 50,01 a 25ºC i l'increment de -0,272V/ºC indicat a la fitxa tècnica.

El rang de tensió per seguidor de l'inversor és de 280-900V.

La corrent màxima d'entrada serà , donada la intensitat màxima per mòdul de 11,45A, de 3X11,45A= 34,35A, inferior als 44A admesos per cada seguidor.

Per tant l'inversor és correcte d'acord amb l'agrupació realitzada de mòduls fotovoltaics.

8.3 Monitorització

La planta fotovoltaica permetrà disposar d'un sistema de monitorització de la instal·lació. La monitorització es realitza per mitjà d'una interfície d'usuari, establint una connexió a internet mitjançant un rúter per connectar-se amb la web del fabricant. A través d'aquest portal web, l'aplicació permetrà una monitorització detallada de la instal·lació. Això permet una transferència contínua de dades de l'inversor.

8.4 Comptadors, proteccions i cablejat

La instal·lació complirà amb totes les consideracions tècniques exposades al Reial Decret 1699/2011 i la ITC-BT-40 sobre instal·lacions generadores de baixa tensió del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat pel Reial decret 842/2002, de 2 d'agost. Comptarà amb els elements següents:

Comptador bidireccional (entrada/sortida) existent

Aquest comptador existent actualment mesura l'energia consumida per l'edifici, el seu objectiu és comptabilitzar a més l'energia excedent del generador fotovoltaic que pot abocar a la xarxa per no ser consumida.
El punt de mesura s'ajustarà als requisits i condicions establerts al Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric, i en la reglamentació vigent en matèria de mesura i seguretat i qualitat industrial, complint els requisits necessaris per permetre i garantir la correcta mesura i facturació de l'energia produïda.

Comptador d'energia per l'energia generada

L'inversor disposa d'un comptador d'energia intern per a mesurar i registrar exclusivament la producció del sistema fotovoltaic. A més s'instal·larà un Analitzador de xarxa al quadre d'alterna que permet registrar l'energia d'un circuit.

Aquest analitzador disposarà de sistemes de comunicacions amb protocol Modbus o BACnet.

Interruptor automàtic magnetotèrmic

Al quadre d'alterna s'incorpora la protecció magentotèrmica per a protegir a la instal·lació de sobrecàrregues i curcircuits.

Interruptor automàtic diferencial

Al quadre d'alterna s'incorpora la protecció diferencial com a protecció contra derivacions.

L'inversor també inclourà aquest tipus de proteccions. Aquest interruptor a l'inversor estarà controlat per un vigilant de la tensió i la freqüència de la xarxa elèctrica. Els llindars permesos són:

- En freqüència: 49 – 51 Hz.
- En tensió: 0,85·Um – 1,1·Um.

Aïllament de classe II

Tots els elements de la instal·lació tindran un aïllament de classe II: mòduls, cablejat, caixes de connexió, etc.

Varistors
Entre positiu i terra i negatiu i terra per al generador fotovoltaic, contra les sobretensions atmosfèriques.

8.5 Càlcul de l'energia generada

S'ha utilitzat el software de càlcul PVsyst Versió 7.1.2, obtenint-se els següents resultats: Tenint en compte la orientació de 13º i un azimut de -43º. Amb una instal·lació sense ombres i amb un sistema connectat a la xarxa:

Parámetros generales

Sistema conectado a la red	**Sin escena 3D definida, sin sombras**	
Orientación campo FV		**Horizonte**
Orientación	**Modelos usados**	Horizonte libre
Plano fijo	Transposición Perez	
Inclinación/Azimut 13 / -43 °	Difuso Perez, Meteonorm	
	Circunsolar separado	
Sombreados cercanos	**Necesidades del usuario**	
Sin sombreados	Carga ilimitada (red)	

Amb les característiques dels mòduls fotovoltaics i de l'inversor que es mostren a continuació:

Características del conjunto FV

Módulo FV		**Inversor**	
Fabricante	JA Solar	Fabricante	Greenheiss
Modelo	JAM72S20-460/MR	Modelo	GH-IT 60 3M
(Definición de parámetros personalizados)		(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	460 Wp	Unidad Nom. Potencia	60.0 kWca
Número de módulos FV	144 unidades	Número de inversores	1 Unidad
Nominal (STC)	66.2 kWp	Potencia total	60.0 kWca
Módulos	9 Cadenas x 16 En series	Voltaje de funcionamiento	280-900 V
En cond. de funcionam. (50°C)		Proporción Pnom (CC:CA)	1.10
Pmpp	60.7 kWp		
U mpp	614 V		
I mpp	99 A		
Potencia FV total		**Potencia total del inversor**	
Nominal (STC)	66 kWp	Potencia total	60 kWca
Total	144 módulos	Núm. de inversores	1 Unidad
Área del módulo	321 m²	Proporción Pnom	1.10
Área celular	287 m²		

I amb les pèrdues següents:

Perdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto	**Factor de pérdida térmica**	**Pérdidas de cableado CC**
Fracción de pérdida 3.0 %	Temperatura módulo según irradiancia	Res. conjunto global 102 mΩ
	Uc (const) 29.0 W/m²K	Fracción de pérdida 1.5 % en STC
	Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s	
Pérdida diodos serie	**LID - Degradación Inducida por Luz**	**Pérdida de calidad módulo**
Caída de voltaje 0.7 V	Fracción de pérdida 2.0 %	Fracción de pérdida -0.8 %
Fracción de pérdida 0.1 % en STC		
Pérdidas de desajuste de módulo	**Pérdidas de desajuste de cadenas**	
Fracción de pérdida 2.0 % en MPP	Fracción de pérdida 0.1 %	

Factor de pérdida IAM
Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.985	0.943	0.840	0.000

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema

Frac. de tiempo	1.0 %
	3.7 días,
	3 períodos

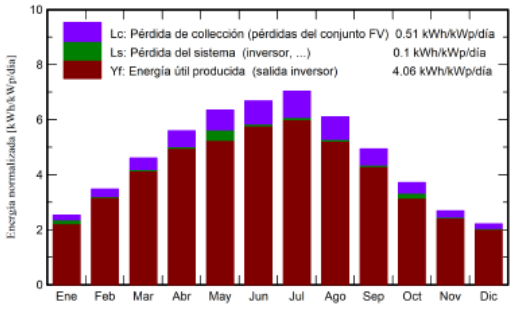
S'obtenen els següents resultats:

Resultados principales

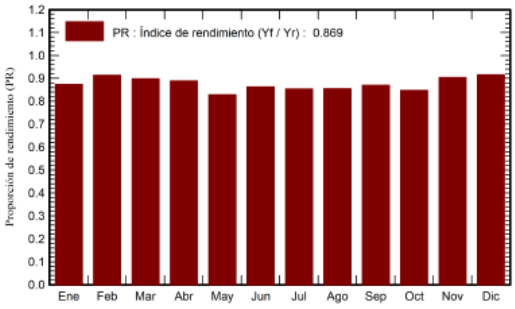
Producción del sistema

Energía producida	98.12 MWh/año	Producción específica	1481 kWh/kWp/año
		Proporción de rendimiento (PR)	86.94 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



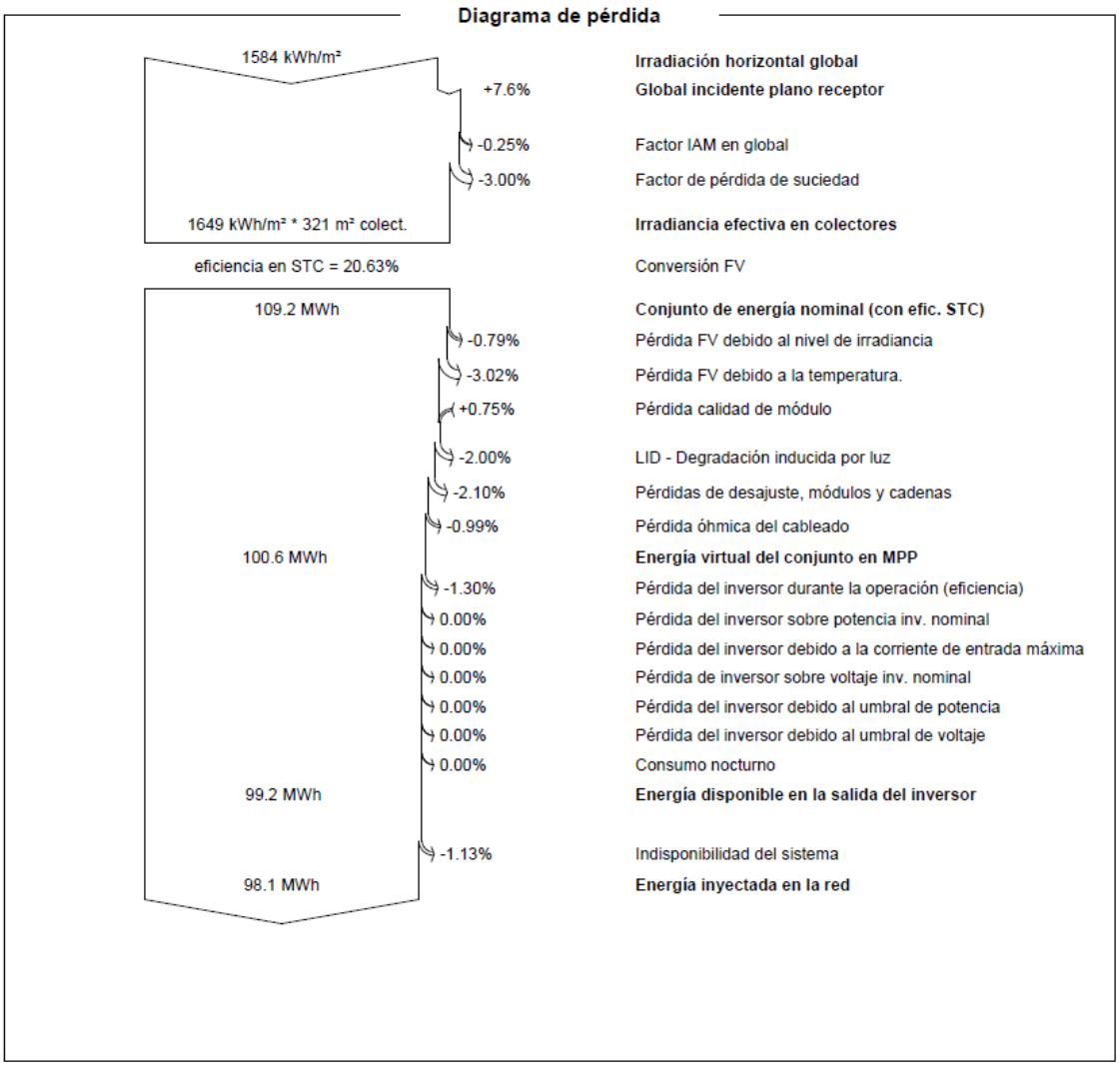
Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	63.1	23.16	7.84	78.7	76.1	4.85	4.56	0.874
Febrero	82.8	34.03	9.02	97.4	94.2	5.97	5.89	0.913
Marzo	130.3	55.34	12.12	142.8	138.1	8.61	8.50	0.899
Abril	160.0	68.65	14.48	167.7	162.3	10.00	9.87	0.888
Mayo	192.1	80.14	18.26	196.8	190.4	11.56	10.79	0.828
Junio	200.0	87.20	22.22	200.7	194.2	11.61	11.46	0.863
Julio	214.5	82.01	24.54	218.2	211.2	12.50	12.34	0.854
Agosto	182.2	76.01	24.65	189.1	183.0	10.86	10.71	0.855
Septiembre	136.8	62.34	20.91	148.3	143.5	8.66	8.54	0.870
Octubre	102.0	43.87	17.51	115.2	111.4	6.84	6.47	0.848
Noviembre	65.6	27.03	11.92	80.6	78.0	4.90	4.83	0.904
Diciembre	54.5	24.04	8.43	68.5	66.2	4.21	4.15	0.915
Año	1583.9	663.83	16.03	1703.9	1648.6	100.56	98.12	0.869

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor		
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		

A continuació es mostra el diagrama de pèrdues del sistema:



8.6 Càlculs justificatius de baixa tensió

Els mòduls fotovoltaics estaran connectats en sèrie formant:

- 3 Ramals de **16** mòduls connectats en sèrie, que es connectaran al **MPPT1** De l'inversor.
- 3 Ramals de **16** mòduls connectats en sèrie, que es connectaran al **MPPT2** De l'inversor.
- 3 Ramals de **16** mòduls connectats en sèrie, que es connectaran al **MPPT3** De l'inversor.
-

Conductors i canalitzacions

La xarxa de distribució de CC discorrerà per la coberta de l'edifici des del generador fins al quadre de corrent continua i des d'aquest fins a l'inversor. Els cables estaran col·locats sota tub o canal, que serà metàl·lica llisa d'acer galvanitzat i amb coberta sobre el terra i adossat sobre el pretil dels mateixos subjectes mitjançant abraçadores el que permetrà una major dissipació de calor per el que estarem del costat de la seguretat.

Els conductors seran de la part de corrent continua seran unipolars de doble aïllament d'elastòmer termoestable de tensió nominal 0,6/1kV, amb designació ZZ-F 0,6/1kV que són materials polimèrics termoestables adequats per a suportar l'acció de la intempèrie, d'acord amb la norma UNE 21123.

La xarxa de distribució de CA discorrerà des dels inversors fins al quadre de corrent alterna i des d'aquí fins al quadre elèctric general existent de l'edifici, situat a la planta soterrani. Els conductors baixaran des de la coberta o paret, instal·lats en canal metàl·lica llisa d'acer galvanitzat amb coberta.

Els conductors de la part de CA seran unipolars o multipolars de doble aïllament de polietilè reticulat i poliolefina termoplàstica lliure d'halògens de tensió nominal 0,6/1kV, amb designació RZ1-K 0,6/1kV.

Càlcul de la secció dels conductors en CC

En aquest apartat es calcularà el cablejat des de cada ramal de panells al seguidor MPPT de cada inversor. La determinació de la secció dels conductors s'ha fet sobre la base de dos criteris: Intensitat màxima admissible i caiguda de tensió.

Intensitat màxima admissible

Considerant els 3 seguidors de l'inversor de punt de màxima potència, es realitzarà tal i com s'ha comentat abans, la següent configuració:

- 3 Ramals de **16** mòduls connectats en sèrie, que es connectaran al **MPPT1** De l'inversor.
- 3 Ramals de **16** mòduls connectats en sèrie, que es connectaran al **MPPT2** De l'inversor.
- 3 Ramals de **16** mòduls connectats en sèrie, que es connectaran al **MPPT3** De l'inversor.

Intensitat de servei que circula per cada ramal

Prendrem com a intensitat de servei la intensitat de curtcircuit del mòdul fotovoltaic, que és la intensitat màxima corresponent a cada panell. A l'estar connectats en sèrie, la intensitat serà la mateixa a tot el ramal.

$$I_{sc} = 11{,}45 \text{ A}$$

Els cables estaran col·locats sota tub o canal sobre el terra i subjectats mitjançant abraçadores el que permetrà una major dissipació de calor per la qual cosa estarem del costat de seguretat.

Per tenir en compte els efectes, de la radiació solar, sobre el cable haurem d'aplicar un factor de reducció de 0,8. Es realitza una majoració de la intensitat del 25%, d'acord amb la ITC-40 del REBT.

$$I_z = \frac{I'_z}{\pi_c} = \frac{11{,}45x1{,}25}{0{,}8} = 17{,}89$$

Per tant la intensitat màxima admissible del cablejat superior a 17,89 i serà de com a mínim 20A corresponent a una secció de 1, 5mm^2, d'acord amb la Taula 1 del a instrucció tècnica 19 del REBT.

Caiguda de tensió

Per a simplificar en els càlculs de la caiguda de tensió en els trams de conductor compresos entre els mòduls i els inversors, es calcularà únicament la caiguda de tensió del conductor de més longitud, ja que tots estan composats pel mateix número de mòduls.
La tensió de màxima potència de cada mòdul és de **50,01V,** connectats en sèrie de **16** mòduls. En aquest cas tindrem la següent tensió de màxima potència, per al càlcul de la secció de cada circuit:

$$V_{mp}=50,01x16 = 800,16V$$

El càlcul de la caiguda de tensió en aquests trams els calculem mitjançant l'expressió:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I_{sc}}{k \cdot \Delta U}$$

On:
L: Longitud del conductor (m).
I: Intensitat (A)
K: Conductivitat del conductor per al coure (m/(Ω·mm^2))= 51 m/(Ω·mm^2) per al cable utilitzat i a una temperatura de 55ºC.
ΔU: Caiguda de tensió.

Donada la caiguda de tensió en un ramal de 12 mòduls en el punt de màxima potència per al costat de la corrent contínua, es calcularà la caiguda de tensió considerant que ΔU serà del 1,5% de V_{mp} (**800,16V**) calculat anteriorment.

S'ha considerat aquesta caiguda de tensió d'acord amb la ITC-BT-40.
$\Delta U=(1,5/100)\cdot V_{mp}$ = 12V.

Aplicant aquests valors obtenim:

$$S = \frac{2 \cdot 80(m) \cdot 11,45(A)}{51\left(\frac{m}{\frac{\Omega}{mm^2}}\right) \cdot 12(V)} = 2,99mm^2$$

S'ha considerat d'acord amb els plànols de planta de la instal·lació una distància des del mòdul més allunyat de 80m.

Per tant el criteri més restrictiu entre la intensitat màxima i la caiguda de tensió, és el de la caiguda de tensió, amb lo qual la tensió mínima calculada per a la part de corrent contínua és de 4mm^2. Tot i així s'ha previst mirant per la banda de la seguretat muntar el cablejat de 6mm^2.

Proteccions de la línia

Curtcircuits

El curtcircuit és un punt de treball no perillós per al generador fotovoltaic, ja que corrent està limitada a un valor molt proper a la màxima d'operació normal del mateix. El curtcircuit, però, pot ser perjudicial per a l'inversor.
Per a les persones és perillosa la realització / eliminació d'un curtcircuit franc al camp generador, per passar ràpidament del circuit obert al curtcircuit, cosa que produeix un elevat arc elèctric, per la variació brusca al corrent. Com a mesura de protecció a les persones davant d'aquest cas és, però, recomanable, la conducció separada del positiu i del negatiu. Així s'evita la realització/eliminació accidental d'un curtcircuit produït per danys a l'aïllament del cable.

Contactes directes i indirectes

El generador fotovoltaic es connectarà en mode flotant, proporcionant nivells de protecció adequats davant de contacte directe i indirecte, sempre que la resistència d'aïllament de la part de contínua es mantingui per sobre d'uns nivells de seguretat i no passi un primer defecte a masses o a terra. En aquest darrer cas, es genera una situació de risc, que es soluciona mitjançant els següents elements presents en la instal·lació:

- L'aïllament classe II dels mòduls fotovoltaics i cables.
- Protecció activa contra derivacions, integrada a l'inversor, que detecti l'aparició de derivacions a la part de corrent continu.
- Un interruptor diferencial instal·lat al quadre de baixa tensió que protegirà la part de corrent altern.

Sobretensions

Sobre el generador fotovoltaic, es poden generar sobretensions d'origen atmosfèric de certa importància. Per això, l'inversor, de manera opcional, incorpora proteccions contra sobretensions transitòries i s'instal·len de manera addicional al quadre de corrent continu desconnectadors amb protecció fusible 1000V DC als dos pols (positiu i negatiu) tal i com es pot veure en l'esquema del quadre de continua.

Compliment de la ITC-BT-40

La instal·lació es classifica com a tipus C; Instal·lacions generadores interconnectades: aquelles que normalment està treballant en paral·lel amb la Xarxa de Distribució Pública. La potència màxima de les centrals interconnectades a una Xarxa de Distribució Pública estarà condicionada per les característiques d'aquesta: tensió de servei, potència de curtcircuit, capacitat de transport de línia, potència consumida a la xarxa de baixa tensió, etc.
Els cables de connexió estan dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i la instal·lació interior, no serà superior a l'1,5% per a la intensitat nominal.

La xarxa de terres de la instal·lació connectada a la generació serà independent de qualsevol una altra xarxa de terres. Es considerarà que les xarxes de terra són independents quan el pas de el corrent màxim de defecte per una, no provoca en les altres diferències de tensió, respecte a la terra de referència, superiors a 50 V.

Quan la instal·lació receptora estigui acoblada a una Xarxa de Distribució Pública que tingui el neutre posat a terra, l'esquema de posada a terra serà el TT i es connectaran les masses de la instal·lació i receptors a una terra independent de la del neutre de la Xarxa de Distribució Pública.

Per a la protecció de les instal·lacions generadores s'establirà un dispositiu de detecció del corrent que circula per la connexió dels neutres dels generadors al neutre de la Xarxa de Distribució Pública, que desconnectarà la instal·lació si se sobrepassa el 50% de la intensitat nominal.

Instal·lacions en Baixa Tensió i en corrent alterna

Després dels inversors s'instal·larà una línia baixa tensió que connectarà amb el quadre de CA de Baixa Tensió de la instal·lació Fotovoltaica.

El conductor utilitzat serà de coure unipolar 0,6/1 kV RZ1-K(AS), aïllat amb polietilè reticulat (XLPE) o similar, serà de la classe de reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1. Els cables amb característiques equivalents a les de la norma UNE 21.123 parts 4 o 5 compleixen aquesta prescripció. Aquests conductors estan especialment indicats per a xarxes de distribució, escomeses, instal·lacions soterrades, industrials, d'enllumenat públic i, per les seves característiques tèrmiques i elèctriques, en aquelles instal·lacions on siguin previsibles sobrecàrregues o curtcircuits.

Càlcul de la xarxa de baixa tensió entre l'inversor i el quadre d'alterna

El càlcul de la secció dels conductors s'ha fet amb un full de càlcul que determina la secció necessària per a aconseguir una caiguda de tensió igual o inferior a la exigida i de forma que la corrent que circuli pel cable sigui igual o inferior a l'admissible segons les taules corresponents del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries.
Les fórmules utilitzades per als càlculs són les següents :

Per circuits trifàsics:

$$e = \frac{100 \cdot P \cdot Fc \cdot L}{48 \cdot \cos\varphi \cdot S \cdot U}$$

$$I = \frac{P \cdot Fc}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

On:
P Potència transportada per circuit
Fc Factor de correcció
L Longitud del circuit
Cos φ Factor de potència
S secció en mm2
U tensió del circuit.

Els resultats obtingut es mostren a la imatge inferior per a la línia entre l'inversor i el quadre de corrent alterna:

A la primera imatge les dades d'entrada:

Nº	Tipus	Descripció o designació del circuit	Pc (W)	L (m)	< Δu (%)	F.agrp	S.min.	F.sim.
2	Q	INVERSOR FOTOVOLTAICA FINS QUADRE CA	67.000	10,00	0,50	1,00	16,0	1,00

Circuit	Conductors	Instal.lació (TAULA 1 ITC-BT-19)
3 F +N	RZ1-K 0,6 / 1kV	Conductors aillats o cables unipolars en conducte en muntatge superficial o encastats en obra

A la segona imatge els resultats obtinguts:

Sk (VA)	U (V)	Ik (A)	**SECCIÓ (mm2)**	Iz adm (A)	< Δu tot (%)	Icc màx (kA)	Icc mín (kA)	FASES
67.000	400	96,71	**4 x 95**	224,00	0,45	6,30	5,58	RSTn

Per tant la secció dels conductors entre l'inversor i el quadre d'alterna serà de 4x95mm^2.

9 INSTAL.LACIÓ D'AEROGENERADORS

S'ha previst aprofitar l'espai existent lliure sobre la coberta per la instal·lació de dos turbines eòliques de 4kW cadascuna. Aquestes turbines muntaran cadascuna un controlador de càrrega i un inversor monofàsic.

La sortida AC del grup inversor de connexió a xarxa monofàsic es connectarà al quadre de corrent alterna que recollirà l'energia generada cadascuna de les turbines i per la instal·lació de fotovoltaica descrita anteriorment. La sortida d'aquest quadre de corrent alterna es connectarà a l'embarrat del quadre general existent de l'edifici. L'energia generada serà consumida pel propi Comerç i l'excedent serà abocat a la xarxa de distribució elèctrica.

9.1 Aerogeneradors

S'ha previst la instal·lació de dos aerogeneradors idèntics de les següents característiques:

Generador eòlic de eix vertical de 4kW. Realitzat en alumini, amb una tensió funcionament de 0-100V. Amb 12 pales d'alumini. amb una velocitat màxima de rotació de 650 rpm. Inici de la rotació amb vents amb velocitats superiors als 4m/s, però una vegada iniciada la rotació, produeix electricitat amb velocitat superiors o iguals als 3m/s.

El conjunt de generació eòlica es completa amb un controlador de càrrega i un inversor monofàsic.

L'inversor té les següents característiques:

Inversor per a instal·lació eòlica de connexió a xarxa, monofàsic, de 4 kW de potència amb les característiques següents:

Potencia nominal: 4kW.
Potència màxima d'entrada: 4,29kW.
Número d'entrades: 1
Número MPPT: 1.
Tensió màxima d'entrada: 550V.
Rang de tensió MPPT (mode dos seguidors): 65-550V.
Corrent màxima d'entrada: 13A.
Eficiència: 97,6%.
Grau de protecció IP65.
Dimensions: 274X254X138mm.
Pes: 6,2kg.
Interfícies: RS485/USB

9.2 Comptadors, proteccions i cablejat

La instal·lació complirà amb totes les consideracions tècniques exposades al Reial Decret 1699/2011 i la ITC-BT-40 sobre instal·lacions generadores de baixa tensió del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat pel Reial decret 842/2002, de 2 d'agost. Comptarà amb els elements següents:

Comptador bidireccional (entrada/sortida) existent

Aquest comptador existent actualment mesura l'energia consumida per l'edifici, el seu objectiu és comptabilitzar a més l'energia excedent del generador fotovoltaic que pot abocar a la xarxa per no ser consumida.

El punt de mesura s'ajustarà als requisits i condicions establerts al Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric, i en la reglamentació vigent en matèria de mesura i seguretat i qualitat industrial, complint els requisits necessaris per permetre i garantir la correcta mesura i facturació de l'energia produïda.

Comptador d'energia per l'energia generada

Els inversors disposen d'un comptador d'energia intern per a mesurar i registrar exclusivament la producció de cada sistema eòlic. A més s'instal·larà un analitzador de xarxa al quadre d'alterna, per a cada línia de generació de les turbines eòliques que permetrà registrar l'energia produïda per cada turbina.

Aquest analitzador disposa de sistemes de comunicacions amb protocol Modbus o BACnet.

Interruptor automàtic magnetotèrmic

Al quadre d'alterna s'incorpora la protecció magentotèrmica per a protegir a la instal·lació de sobrecàrregues i curcircuits.

Interruptor automàtic diferencial

Al quadre d'alterna s'incorpora la protecció diferencial com a protecció contra derivacions.

Aïllament de classe II

Tots els elements de la instal·lació tindran un aïllament de classe II: mòduls, cablejat, caixes de connexió, etc.

9.3 Càlculs justificatius de baixa tensió

El cablejat previst entre les turbines i el controlador de càrrega i entre aquest i l'inversor, té la secció indicada pel fabricant en funció de les distàncies d'instal·lació.
El cablejat previst de CA entre la sortida de l'inversor i el quadre de corrent alterna s'ha calculat amb el mateix full de càlcul indicat a la instal·lació de fotovoltaica, aquest full de càlcul determina la secció necessària per a aconseguir una caiguda de tensió igual o inferior a la exigida i de forma que la corrent que circuli pel cable sigui igual o inferior a l'admissible segons les taules corresponents del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries.
Les fórmules utilitzades per als càlculs són les següents :

Per circuits trifàsics:

$$e = \frac{100 \cdot P \cdot Fc \cdot L}{48 \cdot \cos\varphi \cdot S \cdot U}$$

$$I = \frac{P \cdot Fc}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

On:

P Potència transportada per circuit
Fc Factor de correcció
L Longitud del circuit
Cos φ Factor de potència
S secció en mm2
U tensió del circuit.

Els resultats obtingut es mostren a la imatge inferior per a la línia entre l'inversor i el quadre de corrent alterna de cada turbina eòlica:

A la primera imatge les dades d'entrada:

Nº	Tipus	Descripció o designació del circuit	Pc (W)	L (m)	< Δu (%)	F.agrp	S.min.	F.sim.
3	Q	INVERSOR TURBINA 1 FINS QUADRE CA	4.000	15,00	1,00	1,00	6,0	1,00
4	Q	INVERSOR TURBINA 2 FINS QUADRE CA	4.000	15,00	1,00	1,00	6,0	1,00

Circuit	Conductors	Instal.lació (TAULA 1 ITC-BT-19)
F +N	RZ1-K 0,6 / 1kV	Conductors aillats o cables unipolars en conducte en muntatge superficial o encastats en obra
F +N	RZ1-K 0,6 / 1kV	Conductors aillats o cables unipolars en conducte en muntatge superficial o encastats en obra

A la segona imatge els resultats obtinguts:

Sk (VA)	U (V)	Ik (A)	**SECCIÓ (mm2)**	Iz adm (A)	< Δu tot (%)	Icc màx (kA)	Icc mín (kA)	FASES
4.000	230	17,39	**2 x 10**	65,00	0,78	6,30	2,21	Rn
4.000	230	17,39	**2 x 10**	65,00	0,78	6,30	2,21	Sn

Per tant la secció dels conductors entre l'inversor i el quadre d'alterna serà de 2x10mm2.

10 INSTAL·LACIÓ COMUNA

Tal i com s'ha comentat en punts anterior existeixen dues instal·lacions de generació, una fotovoltaica i una segona eòlica. Aquestes instal·lacions s'ajunten en el quadre de CA de la instal·lació.

La sortida d'aquest quadre, única per les dues instal·lacions es connecta a l'embarrat del quadre general existent de l'edifici.

El càlcul de la línia de sortida d'aquest quadre s'ha calculat amb el full de càlcul indicat anteriorment, tant en la descripció de la instal·lació fotovoltaica, com en la d'eòlica.

Els resultats de tot el conjunt es pot veure a continuació incloent tant el càlcul d'aquesta línia com les de la línia de la instal·lació fotovoltaica i les dues línies de CA de la instal·lació eòlica.

A la primera imatge les dades d'entrada:

Nº	Tipus	Descripció o designació del circuit	Pc (W)	L (m)	< Δu (%)	F.agrp	S.min.	F.sim.
Q	**QCA**	**QUADRE CORRENT ALTERNA**						
1	Q	SORTIDA QUADRE CORRENT ALTERNA FINS A QUADRE PRINCIPAL	74.000	60,00	1,00	1,00	6,0	1,00
2	Q	INVERSOR FOTOVOLTAICA FINS QUADRE CA	67.000	10,00	0,50	1,00	16,0	1,00
3	Q	INVERSOR TURBINA 1 FINS QUADRE CA	4.000	15,00	1,00	1,00	6,0	1,00
4	Q	INVERSOR TURBINA 2 FINS QUADRE CA	4.000	15,00	1,00	1,00	6,0	1,00

Circuit	Conductors	Instal.lació (TAULA 1 ITC-BT-19)
3 F +N	RZ1-K 0,6 / 1kV	Conductors aillats o cables unipolars en conducte en muntatge superficial o encastats en obra
3 F +N	RZ1-K 0,6 / 1kV	Conductors aillats o cables unipolars en conducte en muntatge superficial o encastats en obra
F +N	RZ1-K 0,6 / 1kV	Conductors aillats o cables unipolars en conducte en muntatge superficial o encastats en obra
F +N	RZ1-K 0,6 / 1kV	Conductors aillats o cables unipolars en conducte en muntatge superficial o encastats en obra

A la segona imatge els resultats obtinguts:

Sk (VA)	U (V)	Ik (A)	**SECCIÓ (mm2)**	Iz adm (A)	< Δu tot (%)	Icc màx (kA)	Icc mín (kA)	FASES
74.000	400	106,81	**4 x 120**	260,00	0,78	6,30	3,90	RSTn
67.000	400	96,71	**4 x 95**	224,00	0,45	6,30	5,58	RSTn
4.000	230	17,39	**2 x 10**	65,00	0,78	6,30	2,21	Rn
4.000	230	17,39	**2 x 10**	65,00	0,78	6,30	2,21	Sn

11 POSADA A TERRA

L'estructura suport, i amb ella els mòduls, es connectaran a terra amb motiu de reduir el risc associat a l'acumulació de càrregues estàtiques tal com estableix el PCT. Amb aquesta mesura s'aconsegueix limitar la tensió que pel que fa a terra puguin presentar les masses metàl·liques, permetre als diferencials la detecció de corrents de fuga, així com propiciar el pas a terra dels corrents de manca o descàrrega d'origen atmosfèric.

Així mateix es connectaran a terra les parts metàl·liques dels aerogeneradors.

A aquesta mateixa terra es connectaran també les masses metàl·liques de la part d'alterna (fonamentalment dels inversors i dels controladors de càrrega).

La secció del conductor de protecció serà, com a mínim la mateixa que la del conductor de fase corresponent.

La configuració elèctrica de la instal·lació serà flotant a la part de CC, és a dir, amb tots dos pols del generador fotovoltaic aïllats de terra, garantint-se la protecció davant de contactes indirectes mitjançant la utilització de cablatge, caixes i connexions de classe II i un vigilant d'aïllament que incorporen els inversors.

12 MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

Abans de la posada en marxa definitiva de la instal·lació es realitzarà un programa de manteniment. La funció d'aquest programa és definir les condicions generals mínimes que s'han de seguir per al manteniment adequat de les instal·lacions.

Es defineixen DOS esglaons per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar-ne la durada:

- Pla de vigilància: es refereix a les operacions que permeten assegurar que els valors operacionals de la instal·lació són correctes. És un pla d'observació simple dels paràmetres funcionals principals (energia, tensió, etc.) per verificar el correcte funcionament de la instal·lació incloent la neteja dels mòduls en el cas que sigui necessari.
- Manteniment preventiu: comprendrà operacions d'inspecció visual (almenys una per trimestre), verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre mantenir dins de límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la mateixa. Es realitzaran almenys les accions següents:
    - Comprovació de les proteccions elèctriques.
    - Comprovació de l'estat dels mòduls i dels aerogeneradors: comprovació de la situació respecte del projecte original i verificació de l'estat de les connexions.
    - Comprovació de l'estat dels inversors i dels controladors de càrrega: funcionament, llums de senyalitzacions, alarmes, etc.
    - Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent-hi cables de preses de terra i de bornes), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions , neteja.
    - Realització d'un informe tècnic de cadascuna de les visites en què es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències esdevingudes.
    - Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, al que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).
- Manteniment correctiu: comprendrà totes les operacions de substitució necessàries per a assegurar que el sistema funciona correctament durant la vida útil. Inclou:
    - L'anàlisi i l'elaboració del pressupost dels treballs i les reposicions necessàries per al correcte funcionament de la instal·lació.
    - Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, en formen part del preu anual del contracte de manteniment.

II - PRESSUPOST

1 AMIDAMENTS

2 PRESSUPOST

3 RESUM DE PRESSUPOST

4 ÚLTIM FULL

1 AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Data: 19/07/22 Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU
Capítol 01 DESMUNTATGE INSTAL.LACIONS
Subcapítol 01 DEMUNTATGE INSTAL.LACIÓ SOLAR TÈRMICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	K21GUT01	u	Desmuntatge amb cura de plafó solar tèrmic, col·locat sobre coberta plana transitable i muntat sobre suport individual o estructura de perfils metàl·lics, amb una superfície del plafó de fins a 2,69 m2, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor. S'inclou el buidat previ de la instal·lació, la desconnexió del circuit hidràulic, el desmuntatge amb cura del plafó i de la part proporcional de l'estructura i suports d'anclatge a la coberta, el trasllat manual fins a camió per al transport fins a abocador autoritzat, o magatzem municipal de l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Plafons tèrmics existents		108,000				108,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 108,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	K21JUT01	m	Arrencada d'instal·lació de distribució d'aigua superficial amb tubs, aillaments, protecció de l'aillament, accessoris, aixetes i qualsevol altre element de regulació i control de la instal.lació superficial, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Plafons tèrmics existents							
2	Circuit impulsió		165,000				165,000	C#*D#*E#*F#
3	Circuit retorn		165,000				165,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 330,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	K2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Plafons tèrmics existents							
2	Circuit impulsió		165,000	0,050	1,200		9,900	C#*D#*E#*F#
3	Circuit retorn		165,000	0,050	1,200		9,900	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 19,800

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	K2R54235	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 2 i fins a 5 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Plafons tèrmics existents		108,000	2,000	1,000	0,100	21,600	C#*D#*E#*F#
3	Plafons tèrmics existents							
4	Circuit impulsió		165,000	0,050	1,200		9,900	C#*D#*E#*F#
5	Circuit retorn		165,000	0,050	1,200		9,900	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 41,400

Obra 01 PRESSUPOST ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU
Capítol 02 GENERACIÓ D'ELECTRICITAT
Subcapítol 01 INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE1UT01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, de les següents característiques: o Potència nominal Wp: 460

o Tecnologia monocristalina
o Dimensions: 2.112 x 1.052 x 35 mm
o Pes: 24.5 kg
o Tolerància de potència màx: 0-+5W
o Eficiència mòdul: 20,7%
o Voltatge en màxima potència: 42,13 V
o Corrent en màxima potència: 10,96 A
o Voltatge en circuit obert VOC: 50,01 V
o Corrent de curtcircuit: 11,45 A

Totalment muntat, connectat i posat en servei.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String 1		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
2	String 2		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
3	String 3		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
4	String 4		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
5	String 5		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
6	String 6		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
7	String 7		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
8	String 8		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#
9	String 9		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 144,000

2 EGE1UT02 u Estructura de subjecció de panells per a coberta plana existent per a una inclinació de 13º, formada per:

cargol de muntatge m6 x 12mm referència: 6424020339. 324 unitats.
cargol de muntatge m6 x 55mm referència: 6424020341. 162 unitats.
cargol de muntatge m6 x 70mm referència: 6424020343. 162 unitats.
cargol autoperforant 6,3 x 32mm referència: 6424020334. 36 unitats.
Grapa panell intermitja referència 6429914579. 252 unitats.
Flatfix grapa final 40mm referència 6424020347. 72 unitats.
Flatfix fusió guia sortida cable referència 6424020355. 72 unitats.
Flatfix fusió adaptador per suport teulada referència 6429906004. 27 unitats.
Flatfix fusió suport teulada referència 6429906005. 456 unitats.
Flatfix fusió element base baix referència 6424020338. 162 unitats.
Flatfix fusió extensió base baix referència 6424020349. 162 unitats.
Flatfix fusió element base alt referència 6424020337. 162 unitats.
Flatfix fusió clip subjecta cables referència 6424020310. 144 unitats.
Flatfix fusió perfil base 940mm referència 6424020307. 297 unitats.
Flatfix fusió deflector posterior panell 2100 referència 6424020361. 144 unitats.
Flatfix fusió safata lastre panell 2100 referència 6424020362. 84 unitats.
Flatfix fusió deflector de vent esquerre referència 6424020350. 18 unitats.
Flatfix fusió deflector de vent dret referència 6424020351. 18 unitats.
Flatfix fusió molla connexió equipotencial referència 6424020356. 648 unitats.
Flatfix fusió suport connexió equipotencial referència 6424020335. 51 unitats.
Flatfix fusió clip de equipotencialitat de 6mm2 referència 6424020356. 24 unitats.
cargol de metàl·lic auto roscant de 6x25mm HEX/T30 referència: 6429943010. 177unitats.
S'inclouen elements de formigó per a la instal·lació sobre coberta existent i qualsevol altre element de fixació, connexió i muntatge. Totalment instal·lada, fixada a la coberta existent, connectada a la instal·lació de terra i amb els panells muntats en ella.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Camp de mòduls fotovoltaics		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3 E4PZUT01 u LLast de formigó per a fixació d'estructura de mòduls fotovoltaics, de 465x205x200mm, recolzat a la coberta plana existent.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula

AMIDAMENTS

Data: 19/07/22 Pàg.: 3

1			288,000				288,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 288,000

4 EGE3UT01 u

Quadre de corrent contínua amb entrades per a 9 strings protegits amb 9 fusibles de 20A, descarregador de sobretensions de 1000V i 9 interruptors seccionadors de sortida. Amb 9 sortides independent. Quadre IP65 per a muntatge en exteriors. Amb un 20% d'espai de reserva per a futures ampliacions. S'inclouen els fusibles, els descarregador de sobretensions, els seccionadors, la caixa IP65, tot el petit materials de interconnexió per a les 9 entrades i 9 sortides i el petit material de fixació, connexió i muntatge. Totalment instal·lat, connectat i posat en servei.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Camp de mòduls fotovoltaics		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

5 EGE2UT01 u

Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, de 60 kW de potència amb les següents característiques:

Potencia nominal: 60kW.
Potència màxima d'entrada: 60,5kW.
Número d'entrades: 12
.Número MPPT: 3.
Tensió màxima d'entrada: 1000V.
Rang de tensió MPPT (mode dos seguidors): 280-900V.
Corrent màxima d'entrada: 44A.
Eficiència: 98,9%.
Grau de protecció IP65.
Dimensions: 800X550X280mm.
Pes: 68kg.

S'inclou sistema de monitorització, cablejat amb cable de paralelització inversors. S'inclou Paquet de comunicació integrat amb el sistema emprat actualment a les piscines municipals de Sant Feliu i d'acord amb les prescripcions tècniques de l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat. S'inclou la suportació i tot el petit material de fixació, connexió i muntatge. Totalment instal·lat, connectat a quadre de corrent contínua i al quadre de corrent alterna i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Camp de mòduls fotovoltaics		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

6 EG31F152 m

Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String 1							
2	Vermell		1,000	80,000			80,000	C#*D#*E#*F#
3	Negre		1,000	80,000			80,000	C#*D#*E#*F#
4	String 2							
5	Vermell		1,000	60,000			60,000	C#*D#*E#*F#
6	Negre		1,000	60,000			60,000	C#*D#*E#*F#
7	String 3							
8	Vermell		1,000	45,000			45,000	C#*D#*E#*F#
9	Negre		1,000	45,000			45,000	C#*D#*E#*F#
10	String 4							
11	Vermell		1,000	80,000			80,000	C#*D#*E#*F#
12	Negre		1,000	80,000			80,000	C#*D#*E#*F#
13	String 5							
14	Vermell		1,000	60,000			60,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

15	Negre	1,000	60,000		60,000	C#*D#*E#*F#
16	String 6					
17	Vermell	1,000	45,000		45,000	C#*D#*E#*F#
18	Negre	1,000	45,000		45,000	C#*D#*E#*F#
19	String 7					
20	Vermell	1,000	85,000		85,000	C#*D#*E#*F#
21	Negre	1,000	85,000		85,000	C#*D#*E#*F#
22	String 8					
23	Vermell	1,000	65,000		65,000	C#*D#*E#*F#
24	Negre	1,000	65,000		65,000	C#*D#*E#*F#
25	String 9					
26	Vermell	1,000	50,000		50,000	C#*D#*E#*F#
27	Negre	1,000	50,000		50,000	C#*D#*E#*F#
29	Quadre CC a Inversor					
30	Vermell	1,000	9,000	10,000	90,000	C#*D#*E#*F#
31	Negre	1,000	9,000	10,000	90,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.320,000

7 EG380902 m Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connexió a terra		400,000				400,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 400,000

8 EG38UT01 m Connector MULTICONTACT MC4 femella per la connexió ràpida, segura, estanca i hermètica de panells solars. Per conductor solar de 6mm². S'inclou tot el petit material de connexió i muntatge. Totalment muntat en el conductor, connectat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			9,000				9,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 9,000

9 EG38UT02 m Connector MULTICONTACT MC4 mascle per la connexió ràpida, segura, estanca i hermètica de panells solars. Per conductor solar de 6mm². S'inclou tot el petit material de connexió i muntatge. Totalment muntat en el conductor, connectat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			9,000				9,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 9,000

10 EG3121C6 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Inversor - Quadre QCA		4,000	10,000			40,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 40,000

11 FG1AUT01 u Armari metàl·lic de 1200x800x300mm amb porta opaca de 3 frontisses realitzat en xapa d'acer galvanitzat amb un grau de protecció IP66, amb placa de muntatge i subjeccions per als elements mostrats a l'esquema de la instal.lació. S'inclou la subjecció mural o al terra amb els elements necessaris de subjecció. Totalment instal.lat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Muntatge inversor a l'interior		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

12 EG241602 m Tub flexible d'acer galvanitzat, de diàmetre nominal referència 29 i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Previsió instal.lació cablejat mòdu		50,000				50,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 50,000

Obra 01 PRESSUPOST ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU
Capítol 02 GENERACIÓ D'ELECTRICITAT
Subcapítol 02 INSTAL.LACIÓ D'AEROGENERADORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE2UT04	u	Generador eòlic d'eix vertical de 4kW. Realitzat en alumini, amb una tensió funcionament de 0-100V. Amb 12 pales d'alumini. amb una velocitat màxima de rotació de 650 rpm. Inici de la rotació amb vents amb velocitats superiors als 4m/s, però una vegada iniciada la rotació, produeix electricitat amb velocitat superiors o iguals als 3m/s. S'inclou tot el petit material de fixació connexió i muntatge. Totalment instal·lat en coberta transitable, connectat al controlador de càrrega i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Aerogenerador 1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Aerogenerador 2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

2 EGE2UT02 u Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, monofàsic, de 4 kW de potència amb les característiques següents:

Potencia nominal: 4kW.
Potència màxima d'entrada: 4,29kW.
Número d'entrades: 1
.Número MPPT: 1.
Tensió màxima d'entrada: 550V.
Rang de tensió MPPT (mode dos seguidors): 65-550V.
Corrent màxima d'entrada: 13A.
Eficiència: 97,6%.
Grau de protecció IP65.
Dimensions: 274X254X138mm.
Pes: 6,2kg.
Interfícies: RS485/USB

S'inclou Paquet de comunicació integrat amb el sistema emprat actualment a les piscines municipals de Sant Feliu i d'acord amb les prescripcions tècniques de l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat. S'inclou la suportació i tot el petit material de fixació, connexió i muntatge. Totalment instal·lat, connectat al controlador de càrrega i al quadre de corrent alterna i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Aerogenerador 1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Aerogenerador 2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

3 EGE2UT03 u Controlador de càrrega de la turbina eòlica. S'inclou tot el petit material de fixació connexió i muntatge.Totalment instal.lat dins armari metàl.lic IP66, connectat i provat.

AMIDAMENTS

Data: 19/07/22 Pàg.: 6

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Aerogenerador 1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Aerogenerador 2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

4 EG31F146 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Aerogenerador 1 - QAE		3,000	5,000			15,000	C#*D#*E#*F#
2	Aerogenerador 2 - QAE		3,000	5,000			15,000	C#*D#*E#*F#
4	Conctrolador càrrega 1 - Inversor		2,000	1,000			2,000	C#*D#*E#*F#
5	Conctrolador càrrega 2 - Inversor		2,000	1,000			2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 34,000

5 EG312166 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Inversor 1 - QCA		2,000	12,000			24,000	C#*D#*E#*F#
2	Inversor 2 - QCA		2,000	12,000			24,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 48,000

6 FG1AUT01 u Armari metàl·lic de 1200x800x300mm amb porta opaca de 3 frontisses realitzat en xapa d'acer galvanitzat amb un grau de protecció IP66, amb placa de muntatge i subjeccions per als elements mostrats a l'esquema de la instal.lació. S'inclou la subjecció mural o al terra amb els elements necessaris de subjecció. Totalment instal.lat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	QAE		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU
Capítol 02 GENERACIÓ D'ELECTRICITAT
Subcapítol 03 INSTAL.LACIÓ COMUNA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 1GE3UT01 u Quadre de corrent alterna amb tots els dispositius de protecció, comandament i senyalització que s'indiquen en l'esquema elèctric del quadre, amb analitzador de xarxes. Muntat dins 1 armari metàl·lic de 595x1080x250 mm tipus amb porta opaca amb pany i clau, amb sortides connectades a bornes, retolació dels dispositius, embarrats interiors de conductors actius, neutre i terra, amb un 20% d'espai per a futures ampliacions. Totalment instal·lat, connectat i provat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2 EG3121D6 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Quadre CA - Quadre general exis		4,000	55,000			220,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 220,000

3 EG312336 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2.5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Alimentació analitzadors de xarxa							
2	De quadre general existent a QC		55,000				55,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 55,000

4 EG2DB8E7 m Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 150 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Coberta		42,000				42,000	C#*D#*E#*F#
2	Baixada fins soterrani		12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
3	Soterrani		30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 84,000

5 1GE3UT02 u Treballs de connexió de la línia procedent del quadre de corrent alterna a l'embarrat del quadre general existent. S'inclou l'ampliació del quadre general amb uninterruptor automàtic de 125A i 4P i protecció contra sobretensions permanents i transitòries. S'inclou l'ampliació del quadre general amb un circuit monofàsic protegit amb automàtic de 10A 2P de corba C i un diferencial de 40A 2P i 30mA, per a l'alimentació dels analitzadors de xarxa del quadre de corrent alterna. Es consideraran els treballs acabats, quan el nou sistema de producció amb energies renovables estigui alimentant a la instal·lació existent de forma eficient. S'inclou tot el petit material de fixació, connexió i muntatge. Instal·lació totalment acabada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

6 EEV32AA1 u Controlador DDC per a regulació i control d'instal·lacions, amb processador i memòria, programació anual, comunicació amb bus de dades i 20 punts d'entrada i sortida, instal·lat i connectat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

7 EEV42001 u Instal·lació elèctrica de punt de control

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Previsió		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

8 EEVW1000 u Programació i posada en funcionament de punt de control en el controlador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Previsió		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

9 EEVW2000 u Programació i posada en funcionament de punt de control en la pantalla del programa de supervisió del sistema central

AMIDAMENTS

Data: 19/07/22 Pàg.: 8

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Previsió		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

10 EP434AA0 m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 50265, col·locat sota tub o canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	llaç control		150,000				150,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 150,000

Obra 01 PRESSUPOST ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU
Capítol 03 VARIS
Subcapítol 01 LEGALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG14X001	U	Projecte de legalització de la instal.lació de generació elèctrica mitjançant mòduls fotovoltaics i aerogeneradors. S'inclou el projecte, certificats així com la tramitació i l'abonament de taxes.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HMD518D2	pa	Seguretat i Salut per l'execució del plec de condicions tècniques segons estudi de seguretat i salut

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2 PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 19/07/22

OBRA 01 PRESSUPOST ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU
CAPÍTOL 01 DESMUNTATGE INSTAL.LACIONS
SUBCAPÍTOL 01 DEMUNTATGE INSTAL.LACIÓ SOLAR TÈRMICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	K21GUT01	u	Desmuntatge amb cura de plafó solar tèrmic, col·locat sobre coberta plana transitable i muntat sobre suport individual o estructura de perfils metàl·lics, amb una superfície del plafó de fins a 2,69 m2, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor. S'inclou el buidat previ de la instal·lació, la desconnexió del circuit hidràulic, el desmuntatge amb cura del plafó i de la part proporcional de l'estructura i suports d'anclatge a la coberta, el trasllat manual fins a camió per al transport fins a abocador autoritzat, o magatzem municipal de l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat. (P - 30)	24,53	108,000	2.649,24
2	K21JUT01	m	Arrencada d'instal·lació de distribució d'aigua superficial amb tubs, aillaments, protecció de l'aillament, accessoris, aixetes i qualsevol altre element de regulació i control de la instal.lació superficial, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor (P - 31)	4,65	330,000	1.534,50
3	K2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 32)	20,21	19,800	400,16
4	K2R54235	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 2 i fins a 5 km (P - 33)	3,87	41,400	160,22
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.01			4.744,12

OBRA 01 PRESSUPOST ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU
CAPÍTOL 02 GENERACIÓ D'ELECTRICITAT
SUBCAPÍTOL 01 INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE1UT01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, de les següents característiques: o Potència nominal Wp: 460 o Tecnologia monocristalina o Dimensions: 2.112 x 1.052 x 35 mm o Pes: 24.5 kg o Tolerància de potència màx: 0-+5W o Eficiència mòdul: 20,7% o Voltatge en màxima potència: 42,13 V o Corrent en màxima potència: 10,96 A o Voltatge en circuit obert VOC: 50,01 V o Corrent de curtcircuit: 11,45 A Totalment muntat, connectat i posat en servei. (P - 20)	328,56	144,000	47.312,64
2	EGE1UT02	u	Estructura de subjecció de panells per a coberta plana existent per a una inclinació de 13º, formada per: cargol de muntatge m6 x 12mm referència: 6424020339. 324 unitats. cargol de muntatge m6 x 55mm referència: 6424020341. 162 unitats. cargol de muntatge m6 x 70mm referència: 6424020343. 162 unitats. cargol autoperforant 6,3 x 32mm referència: 6424020334. 36 unitats.	16.291,16	1,000	16.291,16

			Grapa panell intermitja referència 6429914579. 252 unitats. Flatfix grapa final 40mm referència 6424020347. 72 unitats. Flatfix fusió guia sortida cable referència 6424020355. 72 unitats. Flatfix fusió adaptador per suport teulada referència 6429906004. 27 unitats. Flatfix fusió suport teulada referència 6429906005. 456 unitats. Flatfix fusió element base baix referència 6424020338. 162 unitats. Flatfix fusió extensió base baix referència 6424020349. 162 unitats. Flatfix fusió element base alt referència 6424020337. 162 unitats. Flatfix fusió clip subjecta cables referència 6424020310. 144 unitats. Flatfix fusió perfil base 940mm referència 6424020307. 297 unitats. Flatfix fusió deflector posterior panell 2100 referència 6424020361. 144 unitats. Flatfix fusió safata lastre panell 2100 referència 6424020362. 84 unitats. Flatfix fusió deflector de vent esquerre referència 6424020350. 18 unitats. Flatfix fusió deflector de vent dret referència 6424020351. 18 unitats. Flatfix fusió molla connexió equipotencial referència 6424020356. 648 unitats. Flatfix fusió suport connexió equipotencial referència 6424020335. 51 unitats. Flatfix fusió clip de equipotencialitat de 6mm2 referència 6424020356. 24 unitats. cargol de metàl·lic auto roscant de 6x25mm HEX/T30 referència: 6429943010. 177unitats. S'inclouen elements de formigó per a la instal·lació sobre coberta existent i qualsevol altre element de fixació, connexió i muntatge. Totalment instal·lada, fixada a la coberta existent, connectada a la instal·lació de terra i amb els panells muntats en ella. (P - 21)			
3	E4PZUT01	u	LLast de formigó per a fixació d'estructura de mòduls fotovoltaics, de 465x205x200mm, recolzat a la coberta plana existent. (P - 3)	13,72	288,000	3.951,36
4	EGE3UT01	u	Quadre de corrent contínua amb entrades per a 9 strings protegits amb 9 fusibles de 20A, descarregador de sobretensions de 1000V i 9 interruptors seccionadors de sortida. Amb 9 sortides independent. Quadre IP65 per a muntatge en exteriors. Amb un 20% d'espai de reserva per a futures ampliacions. S'inclouen els fusibles, els descarregador de sobretensions, els seccionadors, la caixa IP65, tot el petit materials de interconnexió per a les 9 entrades i 9 sortides i el petit material de fixació, connexió i muntatge. Totalment instal·lat, connectat i posat en servei. (P - 26)	960,58	1,000	960,58
5	EGE2UT01	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, de 60 kW de potència amb les següents característiques: Potencia nominal: 60kW. Potència màxima d'entrada: 60,5kW. Número d'entrades: 12 .Número MPPT: 3. Tensió màxima d'entrada: 1000V. Rang de tensió MPPT (mode dos seguidors): 280-900V. Corrent màxima d'entrada: 44A. Eficiència: 98,9%. Grau de protecció IP65. Dimensions: 800X550X280mm. Pes: 68kg.	5.554,96	1,000	5.554,96

			S'inclou sistema de monitorització, cablejat amb cable de paralelització inversors. S'inclou Paquet de comunicació integrat amb el sistema emprat actualment a les piscines municipals de Sant Feliu i d'acord amb les prescripcions tècniques de l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat. S'inclou la suportació i tot el petit material de fixació, connexió i muntatge. Totalment instal·lat, connectat a quadre de corrent contínua i al quadre de corrent alterna i provat. (P - 22)			
6	EG31F152	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment (P - 16)	2,22	1.320,000	2.930,40
7	EG380902	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment (P - 17)	7,37	400,000	2.948,00
8	EG38UT01	m	Connector MULTICONTACT MC4 femella per la connexió ràpida, segura, estanca i hermètica de panells solars. Per conductor solar de 6mm². S'inclou tot el petit material de connexió i muntatge. Totalment muntat en el conductor, connectat i provat. (P - 18)	6,12	9,000	55,08
9	EG38UT02	m	Connector MULTICONTACT MC4 mascle per la connexió ràpida, segura, estanca i hermètica de panells solars. Per conductor solar de 6mm². S'inclou tot el petit material de connexió i muntatge. Totalment muntat en el conductor, connectat i provat. (P - 19)	5,40	9,000	48,60
10	EG3121C6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 12)	12,86	40,000	514,40
11	FG1AUT01	u	Armari metàl·lic de 1200x800x300mm amb porta opaca de 3 frontisses realitzat en xapa d'acer galvanitzat amb un grau de protecció IP66, amb placa de muntatge i subjeccions per als elements mostrats a l'esquema de la instal.lació. S'inclou la subjecció mural o al terra amb els elements necessaris de subjecció. Totalment instal.lat. (P - 28)	286,33	1,000	286,33
12	EG241602	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, de diàmetre nominal referència 29 i muntat superficialment (P - 9)	5,70	50,000	285,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.02.01			81.138,51

OBRA 01 PRESSUPOST ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU
CAPÍTOL 02 GENERACIÓ D'ELECTRICITAT
SUBCAPÍTOL 02 INSTAL.LACIÓ D'AEROGENERADORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE2UT04	u	Generador eòlic d'eix vertical de 4kW. Realitzat en alumini, amb una tensió funcionament de 0-100V. Amb 12 pales d'alumini. amb una velocitat màxima de rotació de 650 rpm. Inici de la rotació amb vents amb velocitats superiors als 4m/s, però una vegada iniciada la rotació, produeix electricitat amb velocitat superiors o iguals als 3m/s. S'inclou tot el petit material de fixació connexió i muntatge. Totalment instal·lat en coberta transitable, connectat al controlador de càrrega i provat. (P - 25)	1.126,00	2,000	2.252,00
2	EGE2UT02	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, monofàsic, de 4 kW de potència amb les característiques següents: Potencia nominal: 4kW. Potència màxima d'entrada: 4,29kW. Número d'entrades: 1	505,58	2,000	1.011,16

			.Número MPPT: 1. Tensió màxima d'entrada: 550V. Rang de tensió MPPT (mode dos seguidors): 65-550V. Corrent màxima d'entrada: 13A. Eficiència: 97,6%. Grau de protecció IP65. Dimensions: 274X254X138mm. Pes: 6,2kg. Interfícies: RS485/USB S'inclou Paquet de comunicació integrat amb el sistema emprat actualment a les piscines municipals de Sant Feliu i d'acord amb les prescripcions tècniques de l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat. S'inclou la suportació i tot el petit material de fixació, connexió i muntatge. Totalment instal·lat, connectat al controlador de càrrega i al quadre de corrent alterna i provat. (P - 23)			
3	EGE2UT03	u	Controlador de càrrega de la turbina eòlica. S'inclou tot el petit material de fixació connexió i muntatge.Totalment instal.lat dins armari metàl.lic IP66, connectat i provat. (P - 24)	261,35	2,000	522,70
4	EG31F146	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 15)	0,82	34,000	27,88
5	EG312166	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 11)	2,86	48,000	137,28
6	FG1AUT01	u	Armari metàl·lic de 1200x800x300mm amb porta opaca de 3 frontisses realitzat en xapa d'acer galvanitzat amb un grau de protecció IP66, amb placa de muntatge i subjeccions per als elements mostrats a l'esquema de la instal.lació. S'inclou la subjecció mural o al terra amb els elements necessaris de subjecció. Totalment instal.lat. (P - 28)	286,33	1,000	286,33
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.02.02			4.237,35

OBRA 01 PRESSUPOST ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU
CAPÍTOL 02 GENERACIÓ D'ELECTRICITAT
SUBCAPÍTOL 03 INSTAL.LACIÓ COMUNA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	1GE3UT01	u	Quadre de corrent alterna amb tots els dispositius de protecció, comandament i senyalització que s'indiquen en l'esquema elèctric del quadre, amb analitzador de xarxes. Muntat dins 1 armari metàl·lic de 595x1080x250 mm tipus amb porta opaca amb pany i clau, amb sortides connectades a bornes, retolació dels dispositius, embarrats interiors de conductors actius, neutre i terra, amb un 20% d'espai per a futures ampliacions. Totalment instal·lat, connectat i provat (P - 1)	2.049,52	1,000	2.049,52
2	EG3121D6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 13)	16,13	220,000	3.548,60
3	EG312336	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2.5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 14)	1,75	55,000	96,25

4	EG2DB8E7	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 150 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 10)	33,96	84,000	2.852,64
5	1GE3UT02	u	Treballs de connexió de la línia procedent del quadre de corrent alterna a l'embarrat del quadre general existent. S'inclou l'ampliació del quadre general amb uninterruptor automàtic de 125A i 4P i protecció contra sobretensions permanents i transitòries. S'inclou l'ampliació del quadre general amb un circuit monofàsic protegit amb automàtic de 10A 2P de corba C i un diferencial de 40A 2P i 30mA, per a l'alimentació dels analitzadors de xarxa del quadre de corrent alterna. Es consideraran els treballs acabats, quan el nou sistema de producció amb energies renovables estigui alimentant a la instal·lació existent de forma eficient. S'inclou tot el petit material de fixació, connexió i muntatge. Instal·lació totalment acabada. (P - 2)	795,86	1,000	795,86
6	EEV32AA1	u	Controlador DDC per a regulació i control d'instal·lacions, amb processador i memòria, programació anual, comunicació amb bus de dades i 20 punts d'entrada i sortida, instal·lat i connectat (P - 4)	1.102,56	1,000	1.102,56
7	EEV42001	u	Instal·lació elèctrica de punt de control (P - 5)	88,68	20,000	1.773,60
8	EEVW1000	u	Programació i posada en funcionament de punt de control en el controlador (P - 6)	26,45	20,000	529,00
9	EEVW2000	u	Programació i posada en funcionament de punt de control en la pantalla del programa de supervisió del sistema central (P - 7)	13,40	20,000	268,00
10	EP434AA0	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 50265, col·locat sota tub o canal (P - 27)	2,42	150,000	363,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.02.03			13.379,03

OBRA 01 PRESSUPOST ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU
CAPÍTOL 03 VARIS
SUBCAPÍTOL 01 LEGALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG14X001	U	Projecte de legalització de la instal.lació de generació elèctrica mitjançant mòduls fotovoltaics i aerogeneradors. S'inclou el projecte, certificats així com la tramitació i l'abonament de taxes. (P - 8)	2.300,00	1,000	2.300,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.03.01			2.300,00

OBRA 01 PRESSUPOST ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU
CAPÍTOL 04 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HMD518D2	pa	Seguretat i Salut per l'execució del plec de condicions tècniques segons estudi de seguretat i salut (P - 29)	1.611,57	1,000	1.611,57
TOTAL	CAPÍTOL		01.04			1.611,57

3 RESUM DE PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 19/07/22 Pàg.: 1

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	DESMUNTATGE INSTAL.LACIONS	4.744,12
Capítol	01.02	GENERACIÓ D'ELECTRICITAT	98.754,89
Capítol	01.03	VARIS	2.300,00
Capítol	01.04	SEGURETAT I SALUT	1.611,57
Obra	01	Pressupost ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU	107.410,58
			107.410,58

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	Pressupost ENERGIA RENOVABLE PISCINES SANT FELIU	107.410,58
			107.410,58

4 ÚLTIM FULL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		107.410,58
	Subtotal	107.410,58
21 % IVA SOBRE 107.410,58.....		22.556,22
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	129.966,80

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

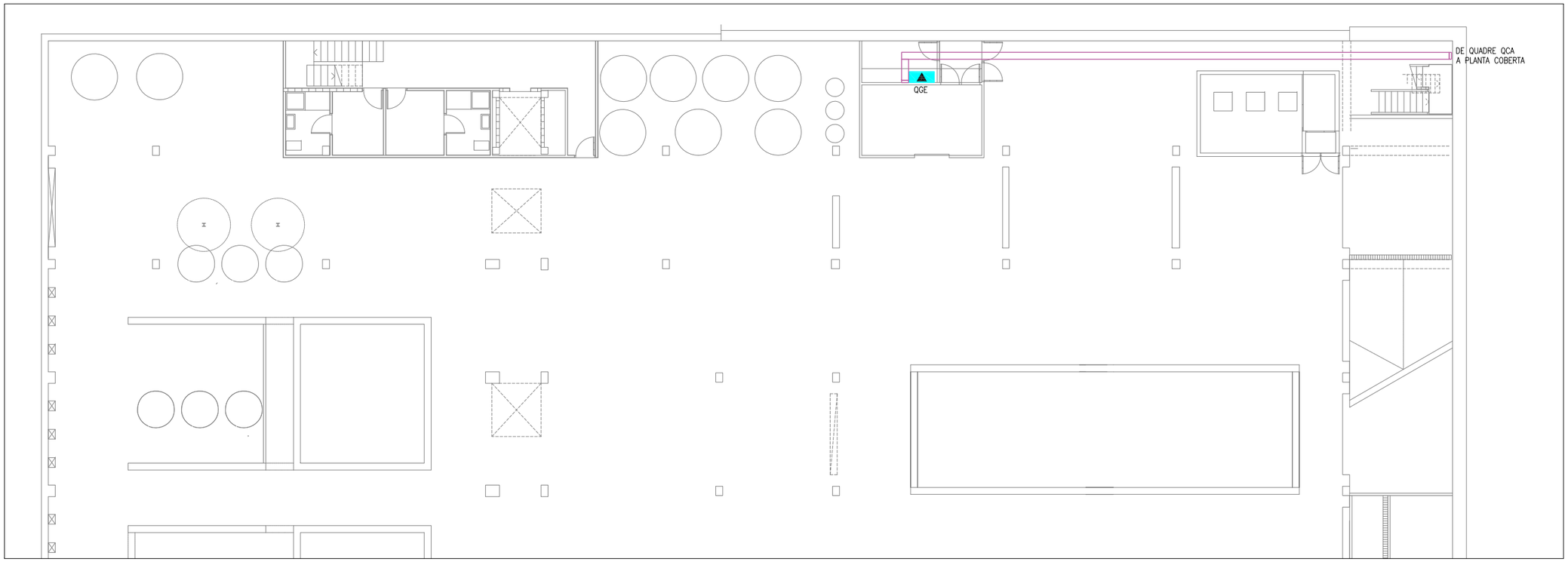
(CENT VINT-I-NOU MIL NOU-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)

III - PLÀNOLS

01 PLANTA SOTERRANI

02 PLANTA COBERTA

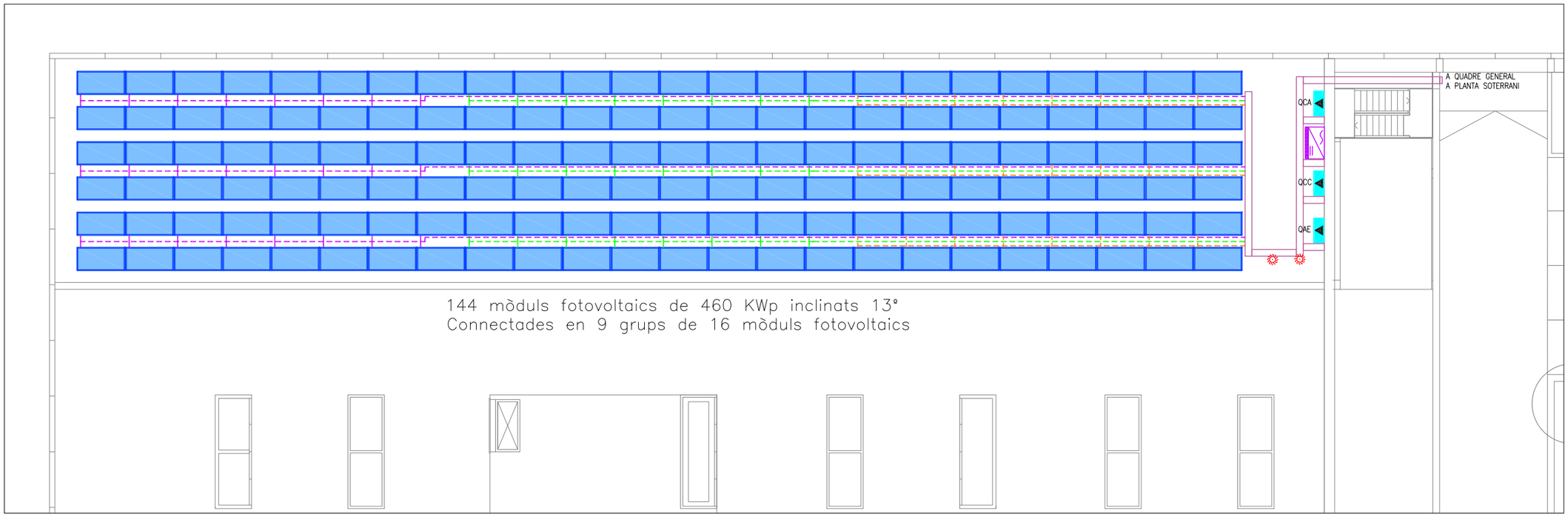
03 ESQUEMA DE LA INSTAL·LACIÓ



SÍMBOL	DESCRIPCIÓ - CARACTERÍSTIQUES
	SAFATA ELÈCTRICA MATÀL.LICA DE XAPA LLISA AMB COBERTA I SEPARADOR, D'ACER GALVANITZAT EN CALENT, DE 150x60mm, COL.LOCADA SOBRE SUPORTS HORITZONTALS O VERTICALS EN TERRA O PARAMENT VERTICAL, AMB SUPORTS.
	QUADRE ELÈCTRIC DE PROTECCIÓ I COMANDAMENT SEGONS ESQUEMA ELÈCTRIC UNIFILAR

QGE	QUADRE GENERAL EXISTENT
QCC	QUADRE CORRENT
QCA	QUADRE DE CORRENT ALTERNA
QAE	ARMARI PER AL MUNTATGE DELS CONTROLADORS I INVERSORS DELS AEROGENERADORS

PROMOTOR		TÍTOL DEL PLEC	PLÀNOL:	ESCALES	DATA:	AUTOR:	LA PROPIETAT:	NÚM. PLÀNOL	FULL
	Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE LLOBREGAT	PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PEL SUBMINISTRAMENT DE NOUS EQUIPS D'ENERGIA RENOVABLE AL COMPLEX DE PISCINES	PLANTA SOTERRANI	DIN A1: 1/100 DIN A3: 1/200	JULIOL 2022	Joan A. González Gou, enginyer industrial C/ Trafalgar, 10, 2n 2a D - 08010 Barcelona		01	1 DE 1



SIMBOLOGIA INSTALLACIÓ CAPTADORS SOLARS FOTOVOLTAICS

SÍMBOL	DESCRIPCIÓ – CARACTERÍSTIQUES
	MÒDUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTAL·LÍ AMB MARC D'ALUMINI ANODITZAT, PROTECCIÓ AMB VIDRE TREMPAT, CAIXA DE CONNEXIÓ, PRECABLEJAT AMB CONNECTORS ESPECIALS, DE LES SEGÜENTS CARACTERÍSTIQUES: POTÈNCIA NOMINAL WP: 460 TECNOLOGIA MONOCRISTAL·LINA DIMENSIONS: 2.112 X 1.052 X 35 MM PES: 24.5 KG TOLERÀNCIA DE POTÈNCIA MÀX: 0–+5W EFICIÈNCIA MÒDUL: 20,7% VOLTATGE EN MÀXIMA POTÈNCIA: 42,13 V CORRENT EN MÀXIMA POTÈNCIA: 10,96 A VOLTATGE EN CIRCUIT OBERT VOC: 50,01 V CORRENT DE CURTCIRCUIT: 11,45 A
	INVERSOR PER INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE CONNEXIÓ A XARXA, TRIFÀSIC, DE 60 KW DE POTÈNCIA AMB LES CARACTERÍSTIQUES SEGÜENTS: POTÈNCIA NOMINAL: 60KW. POTÈNCIA MÀXIMA DENTRADA: 60,5KW. NOMBRE D'ENTRADAS: 12 . NOMBRE MPPT: 3. TENSIÓ MÀXIMA D'ENTRADA: 1000V. RANGO DE TENSIÓ MPPT (MODE DOS SEGUIDORS): 280–900V. CORRENT MÀXIM D'ENTRADA: 44A. EFICIÈNCIA: 98,9%. GRAU DE PROTECCIÓ IP65. DIMENSIONS: 800X550X280MM. PES: 68KG. CERTIFICACIONS I COMPLIMENT DE NORMES SEGONS RD 1699/2011

NOTES:

–TOTA L'ESTRUCTURA AUXILIAR DE SUPORTACIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS ESTARÀ CONNECTADA A LA XARXA DE TERRES DE L'EDIFICI.

SIMBOLOGIA INSTALLACIÓ CAPTADORS SOLARS FOTOVOLTAICS

SÍMBOL	DESCRIPCIÓ – CARACTERÍSTIQUES
	GENERADOR EÓLIC DE EIX VERTICAL DE 4KW. REALITZAT EN ALUMINI, AMB UNA TENSIÓ FUNCIONAMENT DE 0–100V. AMB 12 PALES D'ALUMINI. AMB UNA VELOCITAT MÀXIMA DE ROTACIÓ DE 650 RPM. INICI DE LA ROTACIÓ AMB VENTS AMB VELOCITATS SUPERIORS ALS 4M/S, PERÒ UNA VEGADA INIICADA LA ROTACCIÓ, PRODUEIX ELECTRICITAT AMB VELOCITAT SUPERIORS O IGUALS ALS 3 m/s.

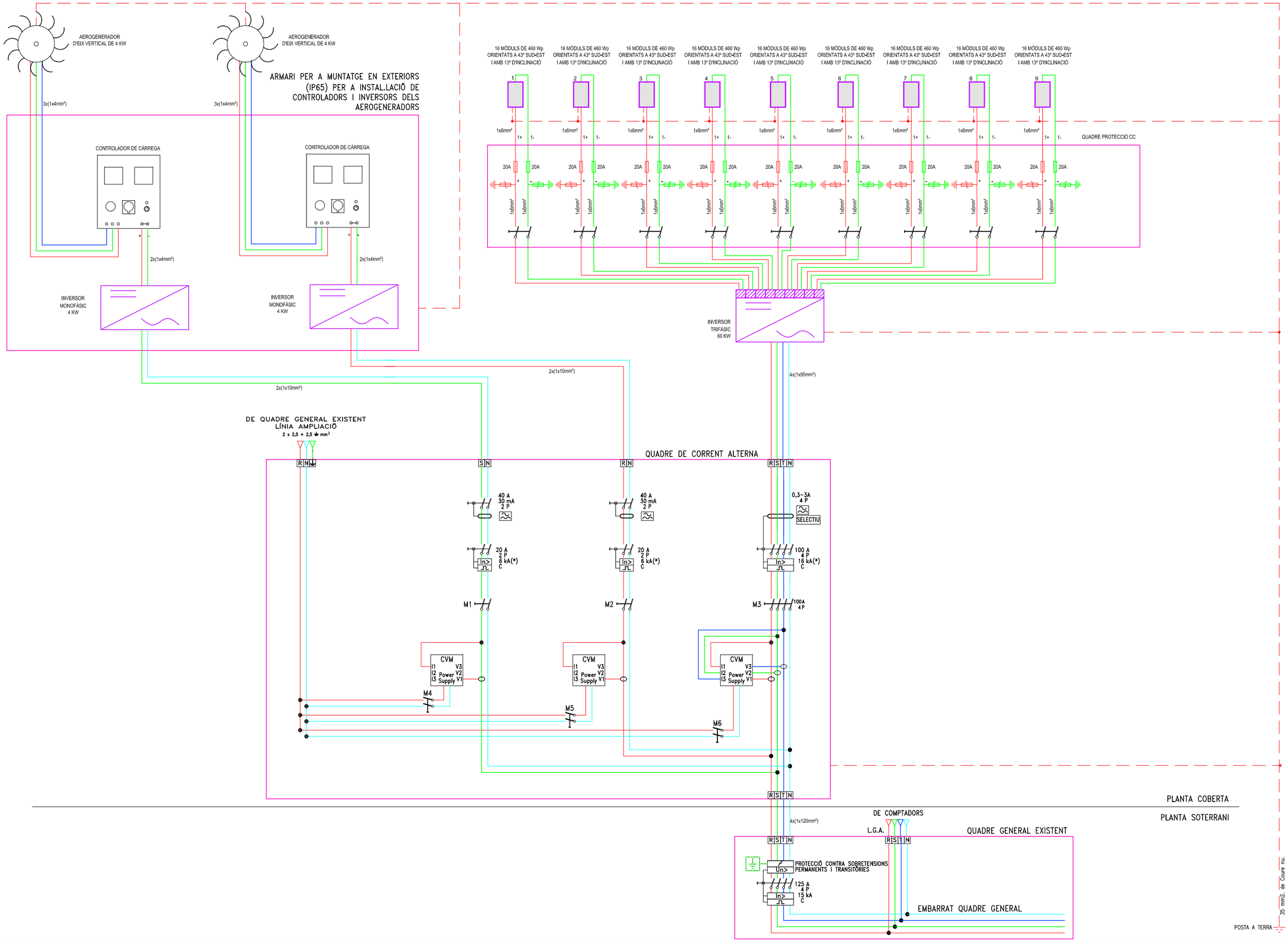
NOTES:

–ELS AEROGENERADORS ESTARAN CONNECTATS A LA XARXA DE TERRES DE L'EDIFICI

SÍMBOL	DESCRIPCIÓ - CARACTERÍSTIQUES
	SAFATA ELÈCTRICA MATÀL.LICA DE XAPA LLISA AMB COBERTA I SEPARADOR, D'ACER GALVANITZAT EN CALENT, DE 150x60mm, COL.LOCADA SOBRE SUPORTS HORITZONTALS O VERTICALS EN TERRA O PARAMENT VERTICAL, AMB SUPORTS.
	QUADRE ELÈCTRIC DE PROTECCIÓ I COMANDAMENT SEGONS ESQUEMA ELÈCTRIC UNIFILAR

QGE	QUADRE GENERAL EXISTENT
QCC	QUADRE CORRENT
QCA	QUADRE DE CORRENT ALTERNA
QAE	ARMARI PER AL MUNTATGE DELS CONTROLADORS I INVERSORS DELS AEROGENERADORS

PROMOTOR		TITOL DEL PLEC	PLÀNOL:	ESCALES	DATA:	AUTOR:	LA PROPIETAT:	NÚM. PLÀNOL	FULL
AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE LLOBREGAT		PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PEL SUBMINISTRAMENT DE NOUS EQUIPS D'ENERGIA RENOVABLE AL COMPLEX DE PISCINES	PLANTA COBERTA	DIN A1: 1/100 DIN A3: 1/200	JULIOL 2022	Joan A. González Gou, enginyer industrial C/ Trafalgar, 10, 2n 2a D - 08010 Barcelona		02	1 DE 1



PROMOTOR		TÍTOL DEL PLEC	PLÀNOL:	ESCALES	DATA:	AUTOR:	LA PROPIETAT:	NÚM. PLÀNOL	FULL
AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE LLOBREGAT		PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PEL SUBMINISTRAMENT DE NOUS EQUIPS D'ENERGIA RENOVABLE AL COMPLEX DE PISCINES	ESQUEMA DE LA INSTAL.LACIÓ	DIN A1: S/E DIN A3: S/E	JULIOL 2022	Joan A. González Gou, enginyer industrial C/ Trafalgar, 10, 2n 2a D - 08010 Barcelona		03	1 DE 1

IV – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

COMPLIMENT DEL R. D. 1.627/1.997 DE 24 OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES O I NSTAL·LACIONS.

1 INTRODUCCIÓ

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs de manteniment posteriors.

Permet donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament i d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 pel qual s'estableixen les "disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció".

En base a l'art. 7è d'aquest Reial Decret, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessari, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Cal recordar l'obligatorietat de que a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla de S i S. Les anotacions fetes al Llibre d'Incidències hauran de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores, quan es produeixin repeticions de la incidència.

Segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sots-contractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut, s'haurà de fer prèviament a l'inici d'obra i la presentaran únicament els empresaris que tinguin la consideració de contractistes.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sots-contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sots-contractistes (art. 11è).

2 PRINCIPISGENERALSAPLICABLESDURANTL'EXECUCIÓDEL'OBRA

En base als principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 de "prevenció de riscos laborals", l'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar riscos
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos a l'origen
- Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu, i reduir els efectes del mateix a la salut
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització i les condicions del treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- Donar les degudes instruccions als treballadors

En conseqüència i per tal de donar compliment a aquests principis generals, tal i com estableix l'article 10 del RD 1627/1997, durant l'execució de l'obra es vetllarà per:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les Instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses
- La recollida dels materials perillosos utilitzats
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball
- La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra

L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació i formació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Cal tenir en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan els riscos que generin siguin substancialment menors dels que es volen reduir i no existeixin alternatives preventives més segures.

Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir, com a àmbit de cobertura, la previsió de riscos derivats del treball de l'empresa respecte dels seus treballadors, dels treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i de les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

En compliment del deure de protecció dels treballadors, l'empresari garantirà que cada treballador rebi una formació teòrica i practica que sigui suficient i adequada en matèria preventiva. Aquesta formació cal centrar-la en el lloc de treball o funció concreta que dugui a terme el treballador, i per tant, l'obliga a complir les mesures de prevenció adoptades.

En funció de la formació rebuda, i seguint la informació i instruccions del contractista, els treballadors han de:

- Fer servir adequadament les màquines, aparells, eines, equips de transport i tots els mitjans amb els que desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar adequadament els mitjans i equips de protecció facilitats per el contractista
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin als mitjans o als llocs de treball
- Informar d'immediat al seu cap superior i als treballadors designats per realitzar activitats de prevenció i protecció de qualsevol situació que, al seu entendre, porti un risc per la seguretat i salut dels treballadors.
- Cooperar amb el contractista per que pugui garantir unes condicions de treball segures i que no comportin riscos per la seguretat i salut dels treballadors.

3 IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del RD 1627/1997, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a altres feines.

3.1 Mitjans i maquinària

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades
- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues...)
- Riscos derivats del funcionament de grues
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques
- Altres

3.3 Treballs previs

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

3.4 Enderrocs

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Fallida de l'estructura

- Sobre esforços per postures incorrectes
- Acumulació i baixada de runes
- Altres

3.5 Moviments de terres i excavacions

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les murs de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Riscos derivats del desconeixement del sòl a excavar
- Altres

3.6 Ram de paleta

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

3.7 Coberta

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per posturesincorrectes
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes de pals i antenes
- Bolcada de piles dematerial
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

3.8 Revestiments i acabats

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Riscos derivats per repassos d'obra realitzats amb equips i proteccions inadequades
- Altres

3.9 Instal·lacions

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades

- Caiguda de materials, rebots
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre-esforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes
- Riscos derivats per repassos d'obra realitzats amb equips i proteccions inadequades

4 RELACIÓ DE TREBALLS MÉS HABITUALS QUE REPRESENTEN RISCOS ESPECIALS I QUE COMPORTEN L'ADOPCIÓ DE MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ ESPECÍFIQUES I PARTICULARS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

(Annex II del RD 1627/1997))

- Treballs amb riscos especialment greus de quedar soterrat, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats

5 MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

- Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives en front de les individuals.
- S'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball.
- Els medis de protecció, tant col·lectiva com individual, hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.
- Així mateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte per als previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, substitució, etc.)

5.1 Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra
- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Limitar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents
- Mantenir les instal·lacions amb les seves proteccions aïllants operatives
- Fonamentar correctament la maquinària d'obra
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Establir un sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat
- Comprovar l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements existents (subsol, edificacions veïnes)
- Comprovació dels estintolaments, de les condicions dels estrebats i de les pantalles de protecció de les rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Diferenciació de les mesures de protecció contra caiguda utilitzades en funció de si es protegeixen les persones, o als operaris i tercers de la caiguda d'objectes i materials
- col·locació de xarxes en forats horitzontals
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides homologades
- col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes
- Instal·lació de serveis sanitaris

5.2 Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció o de protecció col·lectiva, caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria. L'accés a les zones descrites i als equips només està autoritzat als operaris amb formació i capacitació suficient.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades

- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos.
- Utilització de mandils.
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància duta a terme per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire

5.3 Mesures de protecció a tercers

- Previsió de la tanca, la senyalització i l'enllumenat de l'obra en funció del lloc on està situada l'obra (entorn urbà, urbanització, camp obert). En cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un sistema
- de protecció pel pas de vianants i / o vehicles. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin accedir a la mateixa
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de maquinaria rodada mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució i preventives a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

6 PRIMERS AUXILIS

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent. S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

7 NORMATIVA APLICABLE

SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ I INSTAL·LACIONS

- **Directiva 92/57/CEE** de 24 de Juny (DO: 26/08/92).

    - Disposicions mínimes de seguretat i de la salut que s' han d' aplicar en les obres i instal·lacions de construcció temporals o mòbils.

- **RD 1627/1997** de 24 d'Octubre (BOE: 25/10/1997).

- Disposicions mínimes de Seguretat i de Salut en les obres i instal· lacions de construcció.
- Transposició de la Directiva 92/57/CEE.
- Deroga el RD 555/86 sobre l'obligatorietat d'inclusió de l'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques.

- **Llei 31/1995** de 8 de novembre (BOE: 10/11/95).

  - Prevenció en riscos laborals.
  - Evolució de la Llei a través de les disposicions següents:

    - RD 39/1997 de 17 de Gener (BOE: 31/01/97).

      - Reglament dels Serveis de Prevenció.
    - **RD 485/1997** de 14 d'Abril (BOE: 23/04/97).
      - Disposicions mínimes en matèria de senyalització, de seguretat i salut en el treball.
    - **RD 486/1997** de 14 d'Abril (BOE: 23/04/97).
      - Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
      - En el capítol 1 s'exclouen les obres i instal·lacions de construcció però el RD 1627/1997 les nomena quant a escales de mà.
      - Modifica i deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball (O.09/03/1971).
    - **RD 487/1997** de 14 d'Abril (BOE: 23/04/97).
      - Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dors lumbars, per als treballadors.
    - **RD 488/97** de 14 d'Abril (BOE: 23/04/97).
      - Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.
    - **RD 664/1997** de 12 de Maig (BOE: 24/05/97).
      - Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l' exposició a agents biològics durant el treball.

- **RD 665/1997** de 12 de Maig (BOE: 24/05/97).
  - Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l' exposició d' agents cancerígens durant el treball.
- **RD 773/1997** de 30 de Maig (BOE: 12/06/97).
  - Disposicions mínimes de seguretat i salut, relatives a la utilització pels treballadors d' equips de protecció individual.
- **RD 1215/1997** de 18 de Juliol (BOE:07/08/97).
  - Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors d' equips de treball.
  - Transposició de la Directiva 89/655 CEE sobre la utilització dels equips de treball.
  - Modifica i deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball (O.09/03/1971).
- **O. De 20 de Maig de 1925** (BOE: 15/06/52).
  - Reglament de Seguretat i Higiene del Treball en la Indústria de la Construcció.
  - Modificacions: O. De 10 de Desembre de 1953 (BOE: 22/12/53)
  - O. De 23 de Setembre de 1966 (BOE: 01/10/66)
  - Art. 100 a 105 derogats per O. De 20 de gener de 1956.
- **O. De 31 de gener de 1940**. Andamis: Cap.VII, art.66º a 74º.
  - Reglament general sobre Seguretat i Higiene.
- **O. De 28 d' Agosto de 1970**. Art.1r a 4t, 183º a 291º i Anexos I i II.
  - (BOE: 05/09/70; 09/09/70).
  - Ordenança del treball per a les indústries de la Construcció, vidre i ceràmica.
  - Correcció d'errors: BOE: 17/10/70.
- **O. De 20 de Setembre de 1986** (BOE: 13/10/86).
  - Model de llibre d' incidències corresponent a les obres i instal·lacions en què sigui obligatori l ' estudi de Seguretat i Higiene.
  - Correcció d'errors: BOE:31/10/86.

- **O. De 16 de Desembre 1987** (BOE: 29/12/87).
  - Nous models per a la notificació d' accidents de treball i instruccions per al seu compliment i tramitació.
- **O. De 31 d'Agost de 1987** (BOE: 18/09/87).
  - Senyalització, abalisament, neteja i acabament d' obres fixes.
- **O. De 23 de Maig de 1977** (BOE: 14/06/77).
  - Reglament d' aparells elevadors per a obres i instal·lacions.
  - Modificació: O. De 7 de Març de 1981 (BOE: 14/06/77).
- **RD 1316/1989 de 27 d'Octubre** (BOE: 02/11/89).
  - Protecció als treballadors davant els riscos derivats de l ' exposició al soroll durant el treball.
- **O. De 9 de Març de 1971 (BOE: 16 i 17/03/71).**
  - Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball.
  - Correcció d'errors: BOE: 06/04/71.
  - Modificació: BOE: 02/11/89.
  - Derogats alguns capítols per: Llei 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997.
- **O. De 12 de Gener de 1998** (DOG: 27/01/98).
  - S'aprova el model del Llibre d'Incidències en obres i instal·lacions de construcció.
- Resolucions aprovatòries de Normes Tècniques Reglamentàries per a diferents mitjans de protecció personal de treballadors.
  - R. De 14 de Desembre de 1974(BOE: 30/12/74): N.R. MT –1: Cascos no metàl·lics.
  - R. De 28 de Juliol de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT –2: Protectors auditius.
  - R. De 28 de Juliol de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT –3: Pantalles per a soldadors.
  - Modificació: BOE: 25/10/75.
  - R. De 28 de Juliol de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R.MT-4: Guants aïllants d'electricitat.
    - Modificació: BOE: 25/10/75.
  - R. De 28 de Juliol de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calçat de seguretat contra riscos mecànics.

        - Modificació: BOE: 27/10/75.
    - R. De 28 de Juliol de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetes aïllants de maniobres.
        - Modificació: BOE: 28/10/75.
- Normativa d'àmbit local (ordenances municipals).