ARANTZAKO PILOTALEKUAN AUTOKONTSUMORAKO 30kW-ko EGUZKI-INSTALAZIO FOTOVOLTAIKO BAT JARTZEKO PROIEKTUA

ARANTZAKO UDALA

Herriko Plaza, 7

31790 Arantza (NAFARROA)

Xabier Loyarte Garmendia
NAFARKOOP ENERGIA GIZARTE EKIMENEKO KOOP. S.
GOIENER TALDEA
<proiektuak@nafarkoop.eus>
Telefono-zenbakiak: 948 504 135 / 621 202 448

1 DOKUMENTUA: MEMORIA 3
2 DOKUMENTUA: KALKULUAK 28
3 DOKUMENTUA: PLANOAK 43
4 DOKUMENTUA: BALDINTZA OROKORREN AGIRIA 48
5 DOKUMENTUA: AURREKONTUA 73
6 DOKUMENTUA: OINARRIZKO SEGURTASUN- ETA OSASUN-AZTERKETA 78
7 DOKUMENTUA: HONDAKINEN KUDEAKETAREN AZTERKETA 121
8 DOKUMENTUA: EMISIOEN ZENBATESPENA 141
9 DOKUMENTUA: ONDORIOA 145
10 DOKUMENTUA: ERANSKINAK 146

1 DOKUMENTUA: MEMORIA

1 DOKUMENTUAREN AURKIBIDEA: MEMORIA

1 DOKUMENTUA: MEMORIA 3
1.1 HELBURUA 5
1.2 MANDATUA ETA JABETZA 6
1.3 DATU OROKORRAK 6
1.4 EGUNGO HORNIDURA ELEKTRIKOAREN DESKRIBAPENA 8
1.5 LEGE-ARAUDIA 10
1.6 AUTOKONTSUMOKO INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOAREN DESKRIBAPENA 12
1.6.1 SORGAILU FOTOVOLTAIKOA 12
1.6.1.1 EREMU FOTOVOLTAIKOA 12
1.6.2 ALUMINIOZKO EGITURA 13
1.6.3 INBERTSORE FOTOVOLTAIKOA 14
1.6.3.1 INBERTSOREAREN KONEXIOAK 15
1.6.4 FV INSTALAZIOAREN MONITORIZAZIOA 15
1.6.5 FV INSTALAZIOAREN BABESAK 16
1.6.6 INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOAREN LUR-KONEXIOA 17
1.6.7 BEHE-TENTSIOKO SAREAREKIKO KONEXIOA 18
1.6.7.1 PILOTALEKUKO KONEXIO ELEKTRIKOAREN PLANTEAMENDUA 19
1.6.7.2 NEURKETA-BALDINTZAK 244/2019 EDaren ARABERA 21
1.7 ITZALAK ETA GUTXIENEKO DISTANTZIAK 22
1.8 AURREKONTUAREN LABURPENA 23
1.9 FV INSTALAZIOAREN BABESAK 23
1.9.1 FV INSTALAZIO BATEN ARRISKU ELEKTRIKOAK 23
1.9.2 PERTSONEN BABESA 24
1.9.3 HARTUTAKO SEGURTASUN-SISTEMAK 26

1.1 HELBURUA

Proiektu honen helburua da autokontsumo partekatuko eguzki-instalazio fotovoltaiko bat diseinatu eta egitea, sortutako energia elektrikoaren berehalako autokontsumorako soberakinak injektatuz.

Egin nahi den sarera konektatutako autokontsumoko eguzki-instalazio fotovoltaikoak guztira 20,67kWp-ko potentzia instalatua izango du moduluetan, eta 30kW-eko potentzia izendatua, inbertsorearen arabera.

Oraintsuko 244/2019 Errege Dekretuak[1] instalazio horretarako ezarritako modalitatea hau izango da: **autokontsumo partekatua, hurbila kontsumitzaileetako baten barne-sarean, soberakinekin eta konpentsaziora egokitua**.

Autoconsumo COLECTIVO **Varios consumidores asociados**	Instalación PRÓXIMA en RED INTERIOR Conexión Red interior.	CON excedentes ACOGIDA a compensación Fuente renovable. Potencia de producción ≤ 100kW. Si aplica, contrato único consumo-auxiliares. Contrato de compensación No hay otro régimen retributivo.	CONSUMIDOR Titular del suministro PRODUCTOR Titular de la instalación TITULAR INSTALACIÓN El inscrito en el registro de autoconsumo PROPIETARIO Puede ser diferente

1.Taula Autokontsumo modalitatea RD244/2019ren arabera

Kasu honetan, eguzki-instalazio fotovoltaikoaren titularra (ekoizlea) eta autokontsumitzailea figura juridiko bera da:

- **Ekoizlea/kontsumitzailea: ..... ARANTZAKO UDALA (P3102200G)**

Autokontsumo-instalazio fotovoltaikoaren zati nagusiak deskribatuko dira: Energia elektrikoaren autokontsumoaren baldintza administratibo, tekniko eta ekonomikoak arautzen dituen apirilaren 5eko 244/2019 Errege Dekretuan xedatua beteko dute.

Proiektuan beti beteko da hauetan adierazitakoa: 244/2019 Errege Dekretu[1] aipatua; 1699/2011 Errege Dekretua[2], azaroaren 18koa, energia elektrikoa sortzeko potentzia txikiko instalazioak sarean konektatzea arautzen duena; 413/2014 Errege Dekretua[3], ekainaren 6koa, energia-iturri berriztagarrietan, kogenerazioan eta hondakinetan oinarritutako energia elektrikoa ekoizteko jarduera arautzen duena; Iberdrolaren MT 3.53.01 banaketa-eskuliburu teknikoa[4] (5. edizioa – 2016ko martxoa), Iberdrola Distribución Eléctrica SAUren

[1] 244/2019 ED
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-5089
[2] 1699/2011 ED
https://boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-19242
[3] 413/2014 ED
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-6123&tn=2
[4] MT 3.53.01
https://www.i-de.es/socdis/gc/prod/es_ES/contenidos/docs/MT_3_53_01.pdf

sarera konektatutako energia elektrikoa ekoizteko instalazioaren baldintza teknikoei buruzkoa; eta REBTa eta ITC egokiak.

Autokontsumorako instalazioa osatzen duten kontsumitzaile guztiek 244/2019 EDaren 3. artikuluko g) idatzi-zatian zehazten diren baldintzekin bat egiten dute. Bertan zehazten da,

Sorgailu fotovoltaikoa estalki inklinatuaren gainean kokatuko da, aire zabaleko erabilera fotovoltaikorako bereziki prestatutako egitura finkatu batez bermatuta.

Proiektu honi esker zuzenean lortu nahi da Arantzako udalaren horniduran ahalik eta autokontsumo-tasarik handiena, eta, horrenbestez, nabarmen aurreztea kontsumo elektrikoaren fakturetan eta jarduera jasangarriagoa izatea ingurumena zainduta.

Sortzen diren soberakinak banaketa-sarean txertatuko dira, eta konpentsatu egingo da merkaturatzailearekin adostutako preziora, 244/2019 Errege Dekretuan xedatu bezala.

1.2 MANDATUA ETA JABETZA

Proiektu honen mandatua eta jabetza ARANTZAKO UDALARI dagokio.

1.3 DATU OROKORRAK

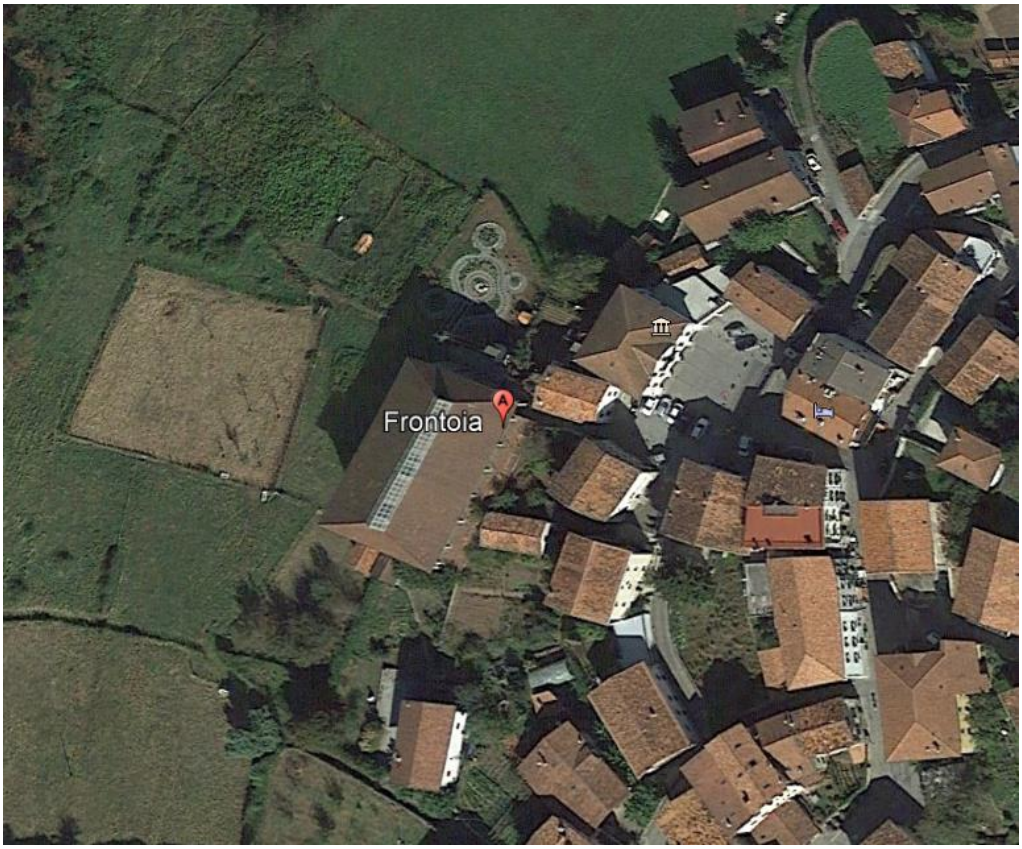
Ekoizpen-instalazioa autokontsumoko 20,67kWp-ko eguzki-instalazio fotovoltaiko bat da, Arantzako Pilotalekuaren barne-sarean kokatua:

- Beheko kalea 3, 31790, Arantza (Nafarroa).
- Lurzatia: Arantzako Pilotalekua ; Parcela 771; Bien inmueble 31000000001610168GU; Portal S-P
- Koordenatuak: Longitudea, 43.196; Latitudea, -1.727
- UTM koordenatuak: 30T X: 603.451,54 m E; Y: 4.783.407,65 m N;

Estalkiak hego-ekialderako orientazioa du, eta ez du inguruan oztoporik itzalik sor dezakeenik. Toki egokia da sorgailu fotovoltaikoa jartzeko.



1.Ilustrazioa: ARANTZA – Pilotalekuaren kokapena



2.Ilustrazioa: Pilotalekuaren estalkia

1.4 EGUNGO HORNIDURA ELEKTRIKOAREN DESKRIBAPENA

Honako hauek dira Arantzako Herri Pilotalekuan kokatuko den autokontsumorako eguzki-instalazio fotovoltaikoari atxikitako hornidura elektrikoari buruzko datuak:

IDENTIFIKAZIOA	HPKU / CUPS	POTENTZIA KONTRATATUA (kW)
PILOTALEKUA	ES0021000006536316RN	13,856
ESKOLA	ES0021000006536286TM	13,200
UDALA	ES0021000006536282TR	10,392
KULTUR ETXEA	ES0021000013479544YT	3,45
GRUPO DE BOMBEO	ES0021000012909056LG	3,464

2.Autokontsumoari dagokion horniduraren laburpen-taula

Instalazioa, lehen horniduraren barne-sarera konektatuko denez gero, ondorengo datuak biltzen dira:

Disponibilidad de Contratación

Código Contrato: 95341766	CUPS: ES0021000006536316RN	CNAE: R 9311

PS Contratable: S
Motivo Expediente:
Suministro Limitable: S
Solicitud ATR en Curso: N
Tensión de Suministro: 3X400/230
Relación transformación intensidad:
Telegestionado Activo: 01

Motivo Estado PS:
Comercializadora:
Indicador de Peaje Directo: N
Tarifa: Tf peaje 2.0 TD modo 1
Tensión de Medida:
Clase precisión medida:
Motivo de corte:

Clase de Expediente:
Estado del Contrato: Alta
Tipo de Contrato: Normal
ICP Instalado: S
Tipo Autoconsumo:

Potencia Contratada 1: 13.856W
Potencia Contratada 2: 13.856W
Potencia Contratada 3: 0W
Potencia Contratada 4: 0W
Potencia Contratada 5: 0W
Potencia Contratada 6: 0W
Potencia Contratada 7: 0W
Potencia Contratada 8: 0W
Potencia Contratada 9: 0W
Potencia Contratada 10: 0W
Potencia Contratada 11: 0W
Potencia Contratada 12: 0W

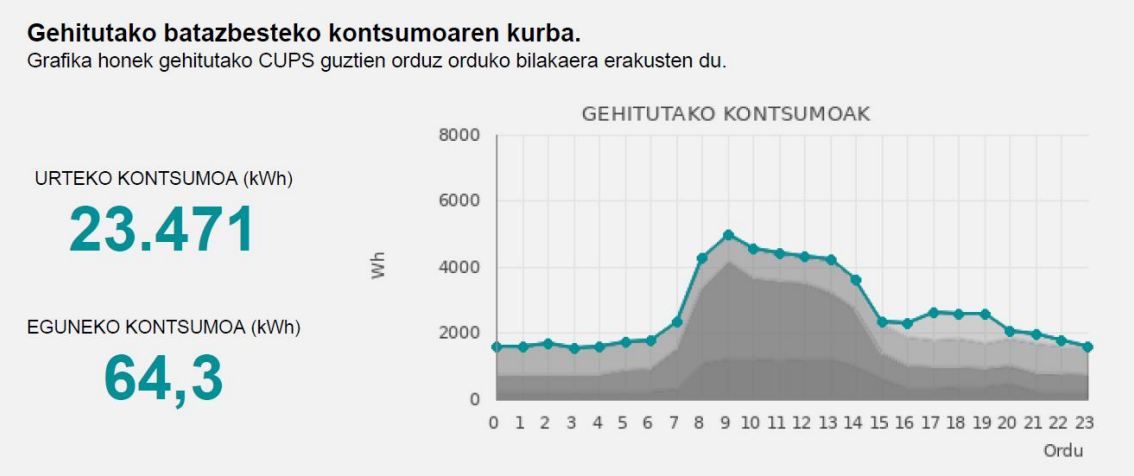
Derechos de Acceso: 13.856W
Derechos de Extensión: 13.856W
Potencia Máxima Contratable (*): 33.856W
Potencia Máxima Autorizada por CIE/APM: 19.800W
Potencia Sum. No Interrumpible: 0W

Fecha Límite de Derechos de Acceso:
Fecha Límite de Derechos Extensión:
Fecha Última Potencia Facturada: 31-05-2021
Fec.Caducidad CIE o Fec.Instalacion > 20 años: 01/01/9999
Bono Social: N

(*) Potencia máxima contratable sin necesidad de apertura de expediente de acometida.

3.Taula: I-DE plataformako CUPS-aren datuak

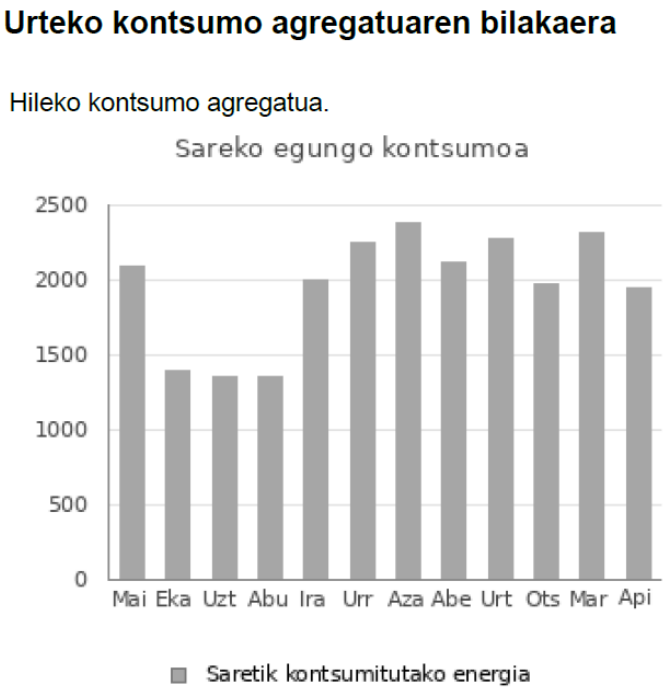
Jarraian, aukeratutako karga-kurbek **guztira egingo duten energia-kontsumoa** zehazten da alde batetik. Eta bestetik, hornidura guztien ordukako bataz besteko kontsumo kurba bateratua definitzen da:



1.Grafika: Batazbesteko kontsumo kurba

Urteko energia-kontsumoa: 23.471 kWh

Azken urteko kontsumo elektrikoaren ordukako karga-kurbak aztertu ondoren, hileko erreferentzia-balio hauek lortu dira:



2.Grafika: Horniduren hileko kontsumo baturen diagrama

Instalazio fotovoltaikoarekin sortutako energiaren zati handi bat berehala autokontsumitu ahal izango da, eta soberakinak behe-tentsioko banaketa-sarean txertatuko dira, 244/2019 Errege Dekretuan **ezarritako konpentsazio-mekanismora** egokituta.

Udalaren kontsumo elektrikoaren oinarria, nahiko egonkorra da, nahiz eta jaitsiera bat gertatzen den ekoizpen handieneko hilabeteetan. Hala ere, hilabete horietan energia-soberakin handiagoa sortuko den arren, konpentsazioaren bidez sortutako energiaren aprobetxamendurako, udalaren beharrak aseko dituen puntu egoki bat bilatu da.

1.5 LEGE-ARAUDIA

Atal honetan, barne-sareari konektatutako eguzki-instalazio fotovoltaiko baten proiektua egiteko erabilitako indarreko araudi osoa jasotzen da:

- 244/2019 Errege Dekretua, apirilaren 5ekoa, energia elektrikoaren autokontsumoaren baldintza administratibo, tekniko eta ekonomikoak arautzen dituena.
- 15/2018 Errege Lege Dekretua, urriaren 5ekoa, Trantsizio Energetikorako eta Kontsumitzaileen Babeserako Presako Neurriena.
- 900/2015 Errege Dekretua, urriaren 9koa, energia elektrikoaren autokontsumoko hornidura- eta ekoizpen-modalitateen baldintza administratibo, tekniko eta ekonomikoak arautzen dituena.
- 1074/2015 Errege Dekretua, azaroaren 27koa, hainbat xedapen aldatzen dituena sektore elektrikoari dagokionez.
- 1110/2007 Errege Dekretua, abuztuaren 24koa, sistema elektrikoaren neurketa-puntuen erregelamendu bateratua onartzen duena.
- 842/2002 Errege Dekretua, abuztuaren 2koa, behe-tentsioko erregelamendu elektroteknikoa onartzen duena.
- Behe-tentsioko jarraibide tekniko osagarriak (ITC-BT jarraibideak).
- REBT aplikatzeko gida teknikoa (2013ko iraileko edizioa).
- 1699/2011 Errege Dekretua, azaroaren 18koa, energia elektrikoa sortzeko potentzia txikiko instalazioak sarean konektatzea arautzen duena.
- 413/2014 Errege Dekretua, ekainaren 6koa, energia-iturri berriztagarrietan, kogenerazioan eta hondakinetan oinarritutako energia elektrikoa ekoizteko jarduera arautzen duena.
- 9/2013 Errege Lege Dekretua, uztailaren 12koa, sistema elektrikoaren finantza-egonkortasuna bermatzeko premiazko neurriak ezartzen dituena.
- 24/2013 Legea, abenduaren 26koa, Sektore Elektrikoari buruzkoa.

- 1955/2000 Errege Dekretua, abenduaren 1ekoa, energia elektrikoko instalazioen garraio-, banaketa-, merkaturatze- eta hornidura-jarduerak eta baimen-prozedurak arautzen dituena.
- 2018/1997 Errege Dekretua, abenduaren 26koa, energia elektrikoaren kontsumoa eta iragaitea neurtzeko puntuen araudia onesten duena.
- 54/1997 Legea, azaroaren 27koa, Sektore Elektrikoari buruzkoa.
- Sarera konektatutako instalazioen baldintza teknikoen agiria (2009ko edizioa).
- 3275/1982 Errege Dekretua, azaroaren 12koa, zentral elektrikoetako, azpiestazioetako eta transformazio-zentroetako baldintza teknikoei eta segurtasun-neurriei buruzkoa.
- Zentral elektrikoetako, azpiestazioetako eta transformazio-zentroetako baldintza teknikoei eta segurtasun-bermeei buruzko erregelamenduaren jarraibide tekniko osagarriak (ITC-MIE-RAT).
- Iberdrolaren araudi partikularra, NI eta MT arauak.
- MT 3.53.01 banaketa-eskuliburu teknikoa –5. edizioa– 2016ko martxoa, Iberdrola Distribución Eléctrica SAUren banaketa-sarera konektatutako energia elektrikoa ekoizteko instalazioaren baldintza teknikoei buruzkoa.
- IEC arauak, IEC 61215.
- UNE arauak.
- 314/2006 Errege Dekretua, martxoaren 17koa, Eraikingintzako Kode Teknikoa onesten duena, urriaren 19ko 1371/2007 Errege Dekretuaren aldaketak jasotzen dituen testu bategina, eta 2008ko urtarrilaren 25eko BOEko akatsen zuzenketa.
- 1370/1988 Errege Dekretua, uztailaren 25ekoa, Eraikuntzako “NBE-AE–88. Eraikuntzako ekintzak” Oinarrizko Araua onartzen duena.
- 1829/1995 Errege Dekretua, azaroaren 10ekoa, Eraikuntzako “NBE-EA–95. Eraikuntzako altzairuzko egiturak” Oinarrizko Araua onartzen duena.
- 39/1997 Errege Dekretua, urtarrilaren 17koa, Prebentzio Zerbitzuen Araudia onartzen duena.
- 614/2001 Errege Dekretua, ekainaren 8koa, langileen osasuna eta segurtasuna arrisku elektrikoen aurrean babesteko gutxieneko xedapenei buruzkoa.

1.6 AUTOKONTSUMOKO INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOAREN DESKRIBAPENA

1.6.1 SORGAILU FOTOVOLTAIKOA

Sorgailu fotovoltaikoa modulu fotovoltaikoen serie/paralelo elkarketak osatuko du. Sorgailu fotovoltaikoa modulu fotovoltaikoen serie edo “string” batzuek osatuko dute.

Aipatu estalkiak “urei” dagokienez, bat hego-ekialdera (Azimuth= -65º) dago orientatuta eta bertan kokatuko da eguzki-eremua. Estalki horrek ez dauka kanpo-oztoporik.

Modulu horiek teilazko estalki gainean muntatuko dira, erabilera fotovoltaikorako bereziki diseinatutako eta aire zabalean iraun ahal izateko kimikoki tratatutako aluminiozko euskarri-egitura batean bermatuta.

Moduluak bertikalki jarriko dira, eta **estalkiarekiko planokide**, honek duen 25º inguruko inklinazioarekin, horizontalari dagokionez, eta orientazio berarekin.

Instalazio honetan erabilitako modulu fotovoltaikoa 530Wp-ko gehieneko potentziako Jinko Solar (JKM530M-V) da. Modulu horrek silizio kristalinozko moduluetarako UNE - EN 61215:1997 Araua betetzen du, Eraikuntzako Kode Teknikoan jaso bezala, bai eta IEC 61215 eta 61730 zehaztapenak ere.

11. Dokumentuan ERANSKINAK xehetasunak

1.6.1.1 EREMU FOTOVOLTAIKOA

Modulu fotovoltaikoak hego-ekialderako orientazioarekin jarri behar diren pilotalekuko estalkian.

Modulu fotovoltaikoak teilatuarekiko planokide kokatuko dira, honek duen inklinazio berarekin 25º inklinatuta, eta eguzki-erradiazio intzidentea ondo hartzea lortuko da, eraikineko estalkira finkaturik eta karga jasangarria errespetatuta.

Sorgailu fotovoltaikoa 39 moduluren serie/paralelo elkarketak osatuko du.

Aukeratutako inbertsore fotovoltaikoak jasan ditzakeen gehieneko tentsioaren eta intentsitatearen baitako mugen araberakoa da modulu horien arteko konexioa. Modulu fotovoltaikoen “string” edo serieen konfigurazioa kalkulatzeko, kontuan hartu da zer eragin izan dezakeen tenperaturak zelula fotovoltaikoetan -10ºC eta 70ºC artean, tenperatura horretara irits baitaitezke zelulak. Tenperatura-tarte hori gaindimentsionatu egin da, urtean zehar muga horiek ez gainditzeko ARANTZA herriko eguraldiaren arabera.

530 Wp-ko Jinko Solar JKM530M-V markako 39 moduluren serie/paralelo elkarketak osatuko du sorgailu fotovoltaikoa. Hartara, 20,67kWp-koa izango da sorgailu fotovoltaikoaren potentzia instalatua.

Sorgailu fotovoltaikoko moduluak paraleloan dauden 13 moduluko 3 serietan banatuta egongo dira, inbertsore bakar batean. Hartara, inbertsorearen funtzionamendu zuzena

bermatzen dugu, tentsio eta intentsitate-mailak urte osoan zehar mantentzen baitira onartutako tartearen barruan, tenperaturak modulu fotovoltaikoetan zer eragin duen kontuan hartuta.

Adierazitakoaren arabera, modulu fotovoltaikoak aluminiozko egitura arin batean kokatuko dira; egitura hori euskarria izango da moduluen eta eraikineko estalkiaren artean.

Moduluak ZZ-F (AS) 1,8 kV DC - 0,6/1 kV AC isolamendu bikoitzeko kobrezko mahuka bidez konektatuko dira seriean beren artean, isolamendua 1.800 Vcc-koa izanik, UNE 21123 arauaren arabera.

Serieak oinarri duten aluminiozko egituran zehar eramango dira, inbertsore fotovoltaikoen lekura arte eraman ere, eta, horretarako, material termoplastiko tekniko isolatzailez egindako erretilu zulatu bat erabiliko da, s/EN 50085-1:1997 tapaduna (kanal isolatzailea), Color Ral 7035 Ref. motakoa; edo teknikoki baliokidea, zuzendaritza fakultatiboak onartua.

1.6.2 ALUMINIOZKO EGITURA

Modulu fotovoltaikoak aluminiozko egitura baten bidez bermatuko dira pilotalekuaren estalki gainean.

Moduluei eusteko egiturak, funtsean, aluminiozko profil batzuk eta aluminiozko grapa batzuk ditu. Aluminiozko profilak, sandwich motako estalkirako aproposak diren altzairu herdoilgaitzezko torloju hariztatuen bidez finkatzen dira estalkian, gomazko zirrindola eta neoprenozko tira batzuekin itogin edota uraren filtrazioak saihesteko. Plakak altzairu herdoilezinezko torloju batzuez lotzen zaizkio aluminiozko egitura horri.

Euskarri-egiturak moduluekin batera elur-gainkargei eta, batez ere, haize-gainkargei eusteko kalkulatzen dira, Eraikuntzako Kode Teknikoan adierazitakoaren arabera.

Modulu fotovoltaikoen egituraren eta finkatze-sistemaren diseinua beharrezko dilatazio termikoak ahalbidetzeko moduan egiten da, moduluei esfortzurik transmititu gabe.

Euskarri-egiturarako material guztia aire zabalean erabiltzeko tratatuta dago (korrosioaren aurka), eta estatikoki probatu da zenbait saiakuntzaren bidez, erresistentzia duela bermatzeko.

Euskarri-egiturak honako hauek ditu:

- Aluminiozko oinarrizko profila.
- Estalkirako finkatze-jokoa.
- Moduluak finkatzeko aluminiozko grapak.

Euskarri-egitura lurrera konektatuko da, modulu fotovoltaikoek isolamendua galduz gero akatsak saihesteko.

11. Dokumentuan ERANSKINAK xehetasunak

1.6.3 INBERTSORE FOTOVOLTAIKOA

Sorgailu fotovoltaikoaren konfigurazioa deskribatu ondoren, hurrengo urratsa da moduluek sortutako korronte elektrikoa, zuzena, alterno bihurtzea. Inbertsorea da korronte zuzena korronte alterno bihurtzen duen gailua.

Etorkizun hurbilean instalakuntzaren potentzia handitzeko aukera bermatu nahi da, horregatik autokontsumoko instalazio fotovoltaiko honetarako, 30 kW-eko potentzia izendatua duen HUAWEI SUN2000-30KTL-M3 ekipo trifasiko bat erabiliko da. Egun daukan potentzia instalatua kontutan izanik, mugatu egingo da 20kW-ra.

Inbertsore hori multi-string ekipo bat da, 4 MPPT segimendu independente ditu, eta sistemaren efizientzia hobetzen du.

Inbertsorearen ezaugarri teknikoak hauek dira:

Ezaugarriak	HUAWEI SUN 2000-30KTL-M3
AC potentzia izendatua	30 kW
MPP tentsio-heina	200 – 1000 V
Gehieneko sarrera-korrontea	26 A
MPPT segimendua	4
Tentsio-maiztasun izendatua	50 Hz
Gehieneko irteera-korrontea	58 A
Eraginkortasun maximoa	%98,7
Europako eraginkortasuna	%98,4
Neurriak (mm)	640 X 530 X 270
Pisua	43 Kg

4.Taula: Inbertsorearen ezaugarri teknikoen taula

Erabilitako inbertsore fotovoltaikoak honako hauetan eskatutako segurtasun-babes elektriko guztiak ditu: Behe-tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoaren ITC-BT-40an, eta 1699/2011 Errege Dekretuan (azaroaren 18koa, energia elektrikoa sortzeko potentzia txikiko instalazioak sarean konektatzea arautzen duena). Hau da:

- Alderantzizko polarizazioak.
- Gaintentsio iragankorren aurka sarreran eta irteeran (II. mota).
- Zirkuitulaburren eta gainkargen aurka irteeran.
- Isolamendu-akatsak.
- Anti-irla babesa deskonexio automatikoarekin.
- Maiztasun maximo-minimoko babesa eta sareko tentsioa.

30 kW-eko inbertsorea 13 moduluko serie bakarrarekin egongo da konektatuta MPPT#1#, #2# eta #3#-ren sarreran.

Inbertsorea babesen pilotalekuaren sarbide orokorretik eskuin aldera kokatuko da, horniduraren banaketa koadro orokorra eta kontagailua dauden eremuaren parean. Honez

gain, isolatutako eta beharrezko bentilaziodun eraikuntza batean babestuko da, kanpo baldintzetatik eta pertsona arrotzengandik babesteko.

11. Dokumentuan ERANSKINAK xehetasunak

1.6.3.1 INBERTSOREAREN KONEXIOAK

Atal honetan, labur azalduko da nola konektatuko diren inbertsoreak bai eremu fotovoltaikoarekin edo sorgailuarekin, bai alternoko zirkuituarekin, geroago behe-tentsioko banaketa-sarearekin konektatzeko.

- ✓ Zuzeneko zirkuitua, KZ:

Sorgailu fotovoltaikoak 13 moduluko 3 serietan banatutako 20,67 kWp-ko guztizko potentzia instalatua dauka.

30kW-eko inbertsorea modulu fotovoltaikoetako 3 serierekin konektatuko da; adar bakarra konektatuko du lehengo hiru MPPT segimenduan. Horrenbestez, bi ZZ-F (AS) 1,8 kV DC mahuka izango ditugu MPPT segimendu bakoitzeko sarrera bakoitzeko, positiboa eta negatiboa.

Inbertsoreek CC gaintentsioaren deskargagailuak eta CC kargako ebaketa-ebakigailua dituzte.

- ✓ Alternoko zirkuitua, KA:

30 kW-eko inbertsore fotovoltaikoaren irteera trifasikoa izango da, eta sistema trifasiko orekatu bat osatuko du, etengailu automatiko batez babestua babesen koadro orokorreraino.

Babesen koadro orokorraren eta behe-tentsioko banaketa-sarearekiko konexio-puntuaren arteko alternoko zatian, honako hauek izango dira: babes magnetotermikoa, gaintentsioen aurkako deskargagailuak eta babes diferentziala (lehen aipatuez gain: maiztasun-tentsioko inbertsorearen berezko babesak, anti-irla eta abar).

1.6.4 FV INSTALAZIOAREN MONITORIZAZIOA

Autokontsumo-instalazio fotovoltaikoak urrutiko monitorizazio-sistema bat izango du, osatzen duten ekipoek ondo funtzionatzen dutela egiaztatzeko. Monitorizazio sistema definitzeke gelditzen da, eta inbertsoreak berak sistema intregratua izateko aukera baloratuko da. Ethernet edo 3G txartel bidezko internet konexioa izan beharko du.

Urrutiko monitorizazio-sistema horren xedea izango da mantentze-lanak erraztea eta instalaziotik ahalik eta errendimendu handiena lortzea, edozein gorabehera lehenbailehen detektatuta. Era berean, autokontsumo-ratioari buruzko informazioa izango dugu denbora errealean, eta jakingo dugu zein den kontsumoarekiko kuota autarkikoa.

1.6.5 FV INSTALAZIOAREN BABESAK

Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoak (REBT) adierazten du zer babes izan behar dituen eguzki-instalazio fotovoltaikoak, bai pertsonak babesteko litezkeen akatsetan, bai instalazioko ekipoak babesteko.

Instalazio fotovoltaiko bakoitzean, babesak kanpo- eta barne-gaintentsioetarako eta gainintentsitateetarako babesak dira nagusiki, bai eta pertsonak zuzeneko edo zeharkako edozein kontaktutatik babestekoak ere.

Jakina, inbertsoreek honako hauek ere badituzte: sare elektrikoaren tentsioaren eta maiztasunaren aldaketarako babesak (kargamendu-erreleak); isolamendu galvanikoa edo baliokidea (MITYCk behe-tentsioko instalazio sortzaileen konexioaren bereizketa galvanikoaren baliokidetasunaz eginiko interpretazio teknikoko oharra); eta irla-efektuaren nahiz harmonikoen igorpen okerraren aurkako babesa). Era berean, isolamendu-zaintzaile bat dute KZ eta KA zirkuiturako, instalazioa aktibatzen duena isolamendu-akats bat detektatzen duenean, pertsonak babesteko.

Aurrerago azalduko da zehazkiago instalazio fotovoltaiko orokorrerako erabilitako babes-sistema osoa, baina, orain, erabilitako babes-elementuak aipatuko dira:

Zuzeneko kontaktuak:

- Parte aktiboak isolatzea.
- Hesi inguratzaileen bidezko babesa.
- Oztopoen bidezko babesa.
- Distantzia bidezko bereizketa.
- Sistema diferentzialen erabilpena.

Zeharkako kontaktuak:

- Elikadura automatikoki ebakitzearen bidezko babesa.
- Zirkuituen bereizketa elektrikoaren bidezko babesa.
- II. motako materialak erabiliz isolatzea.
- Lur-konexioaren edo konexio ekipotentzialen babesa.

Gainintentsitateak:

- Eroale elektrikoetarako sekzio egokia aukeratzea.

Gaintentsioak:

- Egitura-modulu fotovoltaikoen lur-konexioa.
- Inbertsoreen lur-konexioa.
- Deskargagailu atmosferikoak eta baristoreak.

- Ebaketa-etengailu magnetotermikoa.
- Eskuzko ebaketa-etengailu tetrapolarra.
- Fusible ebakitzaileak.

Ondoren, 20,67 kWp-ko instalazioan erabilitako babes-elementu aktiboak azaltzen dira:

✓ **Korronte zuzeneko zirkuitua (KZ):**

- KZ ebakigailua:

Inbertsore trifasikoak eskuz ebakitzeko ebakigailua izango du kargan, sorgailu fotovoltaikotik deskonektatu ahal izateko.

- KZ gaintentsioen deskargagailua:

Inbertsore trifasikoaren sarrerak gaintentsioen aurkako babesa izango du zuzenean, II. motako deskargagailuen bidez.

✓ **Korronte alternoko zirkuitua (KA):**

Hori guztia behar bezala dimentsionatutako babes-koadro batean kokatuta.

- KA gaintentsioen deskargagailuak:

Bezeroaren barne-saretik (edo banaketa-saretik) datozen gaintentsio eta gainkargetatik babestea. Gainkarga iraunkor eta iragankorren aurkako babesa.

- Etengailu magnetotermiko orokorra:

Etengailu magnetotermiko trifasikoa, 4 polo, 63 A-koa.

- A motako etengailu diferentzial orokorra, birkonexio automatikokoa.

Bloke diferentzial trifasikoa, 4 polo, 63A – 300 mA.

1.6.6 INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOAREN LUR-KONEXIOA

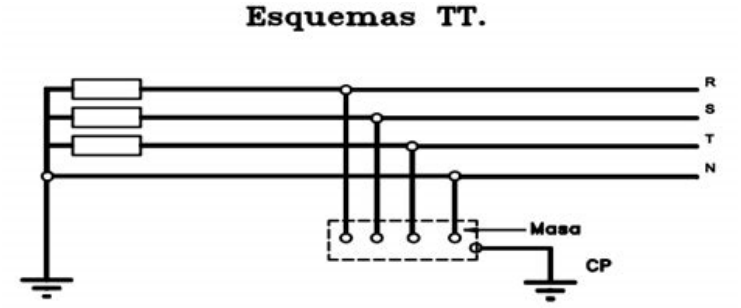
1.6.6.1 SARRERA

Lur-konexioak, nagusiki, helburu hauek ditu: masa metalikoek, lurrari dagokionez, une jakin batean izan dezaketen tentsioa mugatzea; babesen funtzionamendua ziurtatzea; eta erabilitako material elektrikoetan matxura bat izateko arriskua desagerraraztea edo txikitzea.

1.6.6.2 KONTUAN HARTU BEHARREKOAK

Sistema fotovoltaikoan, honako hauek kontuan hartu behar dira lur-konexioa egitean:

- TT eskema (ITC-BT-40, "Behe-tentsioa sorrarazteko instalazioak") izango da instalazio fotovoltaikoaren banaketa-eskema.



3.Ilustrazioa: TT lur-konexio eskema

- FV instalazioko masak enpresa banatzailearen sareko neutroaren lurrarekin zerikusirik ez duen lurralde batera konektatuta egongo dira (ITC–BT–40, 1663/2000 ED).
- Lur-konexioaren instalazioa edozein masaren lurrerako erresistentziak 24 V-etik gorako kontaktu-tentsiorik ez eragiteko moduan diseinatuko da (ITC-BT-18, "Lur-konexioko instalazioak").

1.6.6.3 SORGAILU FOTOVOLTAIKOAREN LUR-KONEXIOA

Zeharkako kontaktuetan pertsonen segurtasuna bermatzeko jarriko da modulu fotovoltaikoei lurrean eusten dien egitura.

Esan bezala, kontaktu-tentsioak 24 V-tik beherakoa izan behar du. Serie bakoitzean zirkula dezakeen gehieneko korrontea moduluaren zirkuitu laburreko intentsitatea da, gehieneko potentziaren intentsitatetik oso gertu dagoena.

Modulu fotovoltaikoen egitura eta marko metalikoak industria-nabeko lurrarekin lotuko ditugu, edo, behar izanez gero, independente bat sortuko dugu.

Babes-eroaleei dagokienez, gutxienez 6 mm²-ko sekzioa izan behar dute.

1.6.6.4 INBERTSOREEN ETA BABESEN LUR-KONEXIOA

Eremu sortzailearekin egindakoaren antzera, inbertsorea lurrera konektatuko da, eraikinaren lurrarekin bat eginez edo independente bat sortuz.

1.6.7 BEHE-TENTSIOKO SAREAREKIKO KONEXIOA

Enpresa banatzailearen Behe Tentsioko Sarearekiko lotuneari dagokionez, eremuko enpresa banatzaileak emandako **Sarbide eta Konexiorako Baldintza Teknikoetan** adierazitakoari jarraituko zaio.

Behe-tentsioko sarean esportatu eta injektatutako energia neurtzeko, abuztuaren 24ko **1110/2007 Errege Dekretuak**, sistema elektrikoaren neurketa-puntuen erregelamendu bateratua onartzen duenak, ezarritakoa beteko da.

Kanpoko armairu bat jarriko da, zehaztapen tekniko hauek betetzen dituena, IEC eta UL araudia betez:

- IP66 / IK10 beira-zuntzez indartutako poliesterrezko inguratzaileak, 30 urte bitarteko aparamenta-multzoari bizitza erabilgarria bermatzeko.
- Etengailu ebakitzailearen intentsitatea, instalazioaren tentsioaren eta fusiblearen intentsitatearen araberakoa.

1.6.7.1 PILOTALEKUKO KONEXIO ELEKTRIKOAREN PLANTEAMENDUA

Sorgailua pilotalekuko teilazko teilatuan kokatu da eta inbertsoreak baimendutako sarrerako tentsioa eta intentsitate ezaugarrien arabera gauzatuko da panelen konexioa (1 x 13 + 1 x 13 + 1 x 13). Behin antolaketa hau zehaztuta, inbertsorearen sarrerara, 3 adar bikoitz (+, -) eramango dira, eta horretarako ondorengo planteamendua proposatzen da:



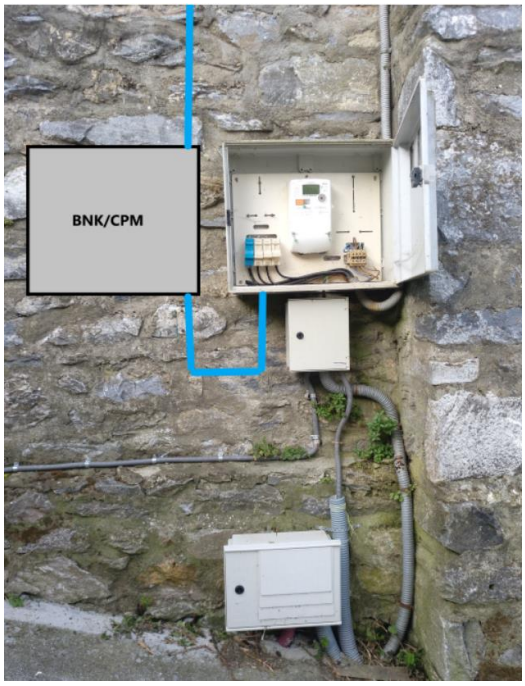
4.Ilustrazioa: Pilotalekuk KZ eta AK eroaleen planteamendua

Inbertsorearen kokapena dela eta, pilotalekutik inbertsorera modu aereoan bideratuko dira eroaleak eta berdin inbertsoretik BKN/CPM-ra.



5.Ilustrazioa: Inbertsorea eta babes koadroaren kokapena

Inbertsorearen babesa eta aireztapena bermatzen dituen etxolaren eraikuntza aurreikusten da 1.6 x 2.2 x 2m-ko dimentsioa duen argazkiko kokapenean.



6.Ilustrazioa: BKN/CPM-aren ubikazioa

BNK/CPM-a argazkian ikusten den bezala kokatu da, dagozkion ebakigailu eta fusibleekin eraikinaren kontagailu orokorraren fusibleetara konektatuko delarik, banatzaileak araututako baldintzetan.

1.6.7.2 NEURKETA-BALDINTZAK 244/2019 EDaren ARABERA

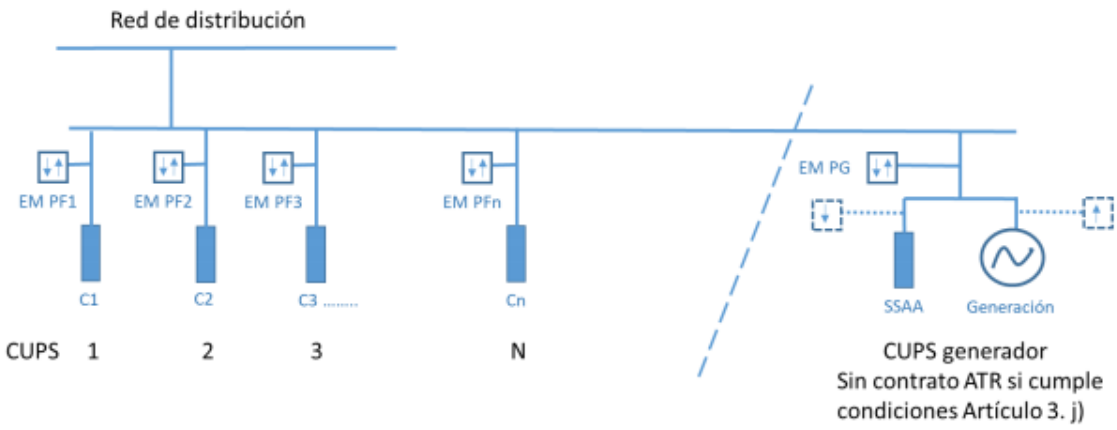
Energia elektrikoaren autokontsumoaren baldintza administratibo, tekniko eta ekonomikoak arautzen dituen apirilaren 5eko 244/2019 Errege Dekretuaren 10. artikuluan ezarritakoaren arabera, autokontsumoko edozein modalitatetan sartzen diren subjektuek behar diren neurgailuak izango dituzte prezioak, tarifak, karguak, sarbide-bidesariak eta aplikagarri zaizkien sistemako beste kostu eta zerbitzu batzuk behar bezala fakturatzeko.

Oro har, autokontsumoko edozein modalitatetan sartzen diren kontsumitzaileek noranzko biko neurketa-ekipo bat izan beharko dute muga-puntuan, edo, hala badagokio, neurketa-ekipo bat muga-puntu bakoitzean.

10. artikuluko 3. puntuan aipatzen den bezala, sorkuntza-instalazioek sorkuntza garbia erregistratuko duen neurketa-ekipo bat izan beharko dute, kasu hauetako edozeinetan:

- Autokontsumo kolektiboa egiten denean.
- Sorkuntza-instalazioa sare bidez hurbil egotea (a través de red).

Hau da, mugako puntuaren egungo Babes eta Neurketa Koadroan bi noranzkoko kontagailu bat jarriko da, Enpresa Banatzaileak homologatua. Kontagailu honek, **MT 3.53.01 arauaren arabera Arantzako pilotalekuko horniduraren barne-sarera** konektatutako sorkuntza instalazioak, banaketa sarera inportatutako eta esportatutako energia erregistratuko ditu.:



7.Ilustrazioa: Neurketa-eskema, enpresa banatzailearen memoria teknikoaren arabera.

Mugako puntua tokiko enpresa banatzaileak dagokion sarbide- eta konexio-baldintzetan markatutakoa izango da.

Kasu horretan, 244/2019 Errege Dekretuaren 10. artikuluaren arabera, sare hurbilean autokontsumo kolektiborako instalazioa da, eta instalazio fotovoltaikoaren sorrera kontabilizatzeko behar diren neurketa-elementuak dituen armairua jarriko da.

1.7 ITZALAK ETA GUTXIENEKO DISTANTZIAK

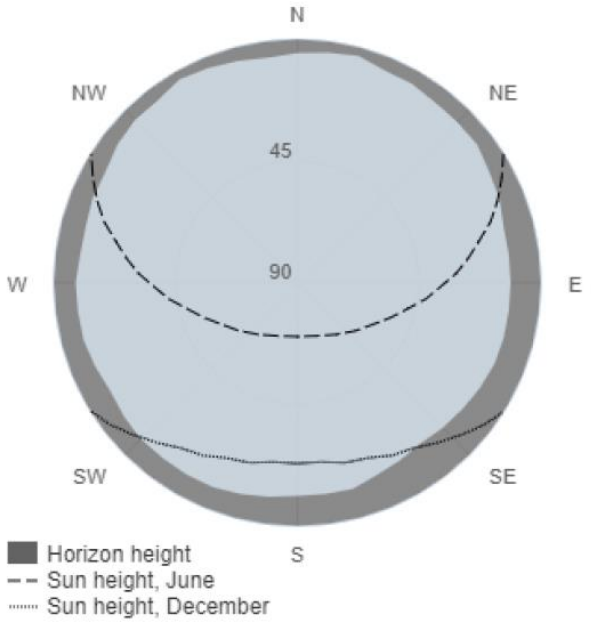
Oso garrantzitsua da modulu fotovoltaikoetan itzalik ez egotea. Modulu bateko zelula guztiak seriean konektatuta daudenez, nahikoa da bat itzalpean egotea modulu fotovoltaikoak emandako potentzia nabarmen murrizteko.

Sorgailu fotovoltaikoaren itzaleztatze posiblearen kalkulua bi ikuspuntutatik egiten da:

- Instalazio fotovoltaikoaren inguruan dauden oztopoek proiektatutako itzalak.
- Modulu-lerroen artean sortutako itzalak.

Hurbileko oztopoek moduluetan proiektatutako itzalak zehazteko, praktikan, ingurunea moduluaren beheko ertzaren erdiko puntutik behatzen da, erreferentzia gisa Ipar/Hego lerroa hartuta. I-H linearen bi aldeetan ekorketa bat eginez, ez da oztoporik ikusi behar moduluen aurrean.

Aztertzen ari garen kasuan, ez dago oztopo handirik estalkiaren inguruan. Nolanahi ere, itzalak eta orientazioak eragindako galeren azterketa egiten da PVGis programarekin[5].



8.Ilustrazioa: Horizontearen profila, PVGis-ren arabera, Arantzako pilotalekuan

Ez da moduluen arteko itzala sortuko, teilatuarekiko planokide doazelako.

[5] PVGIS
https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/tools.html#PVP

1.8 AURREKONTUAREN LABURPENA

Proiektuaren aurrekontua kalkulatzerakoan (B.I.), zenbait kapitulutan banatuta dago:

1 ATALA : MODULO FOTOVOLTAIKOAK	5.070,00 €
2 ATALA : INBERTSOREA ETA MONITORIZAZIOA	3.410,60 €
3 ATALA : EUSKARRI EGITURA	2.900,00 €
4 ATALA : BEHE TENTSIOKO INSTALAZIOA	3.058,00 €
5 ATALA : BABES ETA NEURKETA KOADROA (BNK/CPM)	1.240,20 €
6 ATALA : BALIABIDE OSAGARRIAK	1.350,00 €
7 ATALA : ESKULANA	7.800,00 €
8 ATALA : INSTALAZIOAREN LEGEZTATZEA ETA TRAMITAZIOA	350,00 €
9 ATALA : SEGURTASUN ETA OSASUNA	600,00 €
10 ATALA : HONDAKINEN KUDEAKETA	162,00 €

KONTRATA BIDEZ EGITEKO AURREKONTUA (PEC):	**25.940,80 €**
BEZ (PECaren %21):	5.447,57 €
PROIEKTUAREN AURREKONTUA	**31.388,37 €**

1.9 FV INSTALAZIOAREN BABESAK

Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoak (REBT) eta Potentzia Txikiko Energia Elektrikoa Ekoizteko Instalazioen Konexioari buruzko 1699/2011 Errege Dekretuak eguzki-instalazio fotovoltaikoak izan behar dituen babesak adierazten dituzte, bai pertsonak hutsegiteetatik babesteko, bai instalazioa osatzen duten ekipoak babesteko.

1.9.1 FV INSTALAZIO BATEN ARRISKU ELEKTRIKOAK

FV instalazio batean dauden ekipoei eragin eta kalte egin diezaieketen arriskuak dira, funtsean, gaintentsioak, gainintentsitateak eta puntu beroak. Kontuan hartu beharreko beste arrisku garrantzitsu batzuk, pertsonen segurtasunari eragiten baitiote, instalazioarekin zuzeneko edo zeharkako kontaktuak izatearen ondorio dira.

- Gaintentsioak:

Gaintentsioak dira FV sistema baten arriskurik garrantzitsuena. Gaintentsio horiek, eragiten dituzten kausen ikuspuntutik, kanpoko eta barneko gaintentsioetan sailka ditzakegu.

Lehenengo multzoaren barruan, funtsean, instalazioaren inguruan tximistak erortzearen ondoriozkoak daude. Sarera konektatutako instalazioetarako, saretik bertatik igaro eta FV instalazioaren barrura transmititutako gaintentsio iragankorretatik etor daitezke.

Bigarren multzoan sistemaren beraren konexio eta deskonexioen iragankorrean sortzen diren gaintentsioak daude.

Jatorri atmosferikoko gaintentsioak dira ager daitezkeen tentsio-mailen ikuspegitik garrantzitsuenak. Hazkunde azkarreko eta iraupen laburreko pultsuak dira, instalaziotik oso hurbil dauden deskargetan kV bat baino gehiago har dezaketenak.

- Gainintentsitateak:

FV sorgailu baten I/V ezaugarriari esker, tentsio-iturri baten portaerarekin parekatu daiteke. Horrek esan nahi du zirkuitulaburreko korrontea, ohiko sarean ez bezala, korronte izendatua baino %20 handiagoa baino ez dela. Intentsitate hori, beraz, gainkargatzat har dezakegu.

Eroaleen diseinuan, energia-eraginkortasunaren ikuspuntutik, komeni da eroaleak dimentsionatzea tentsio-erorketa sorkuntza-tentsioaren %1 baino txikiagoa izan dadin. Hala, eroalea nahikoa eta gehiegi dimentsionatuta dago gainintentsitate horiek jasateko. Beraz, ez da beharrezkoa izango korronte-mugatzaileak erabiltzea, irizpide horri jarraikiz.

- Puntu beroak:

FV panelen narriadurak huts egiteko arriskua ekar dezake panel horiek sorgailu izatetik karga izatera igarotzen direnean jasaten duten tenperatura igotzeak. Fenomeno horiek, “puntu beroak” deritzenak, zelulen itzal partziala dagoenean edo panela dagoen adarreko lurrerako akatsetan agertzen dira. Gaur egun, arrisku horretatik babesten du aurreko efektu bakoitzerako igarotze- eta blokeo-diodoak instalatzeak.

- Isolamendua galtzea:

Jatorrizko isolamendu-mailaren pixkanakako degradazioa ingurumen-baldintzek eragiten dute, hala nola tenperaturak, hezetasunak, poluzioak eta abarrek; izan ere, horien eraginpean egoten da luzaroan.

1.9.2 PERTSONEN BABESA

Pertsonek arrisku elektrikoa izango dute instalazioarekin zuzeneko edo zeharkako kontaktua dagoenean.

Zuzeneko edo zeharkako kontaktuen aurka babesteko, UNE 22460 arauan adierazitako babes-irizpide berak erabiltzen dira.

- Zuzeneko kontaktuak:
  - Parte aktiboak isolatzea.
  - Hesi inguratzaileen bidezko babesa. Oztopoen bidezko babesa.
  - Distantzia bidezko bereizketa.

- Sistema diferentzialen erabilpena.

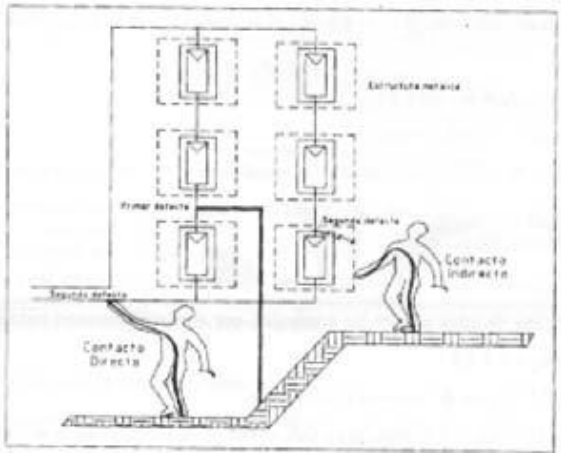
- Zeharkako kontaktuak:
  - Elikadura automatikoki ebakitzearen bidezko babesa.
  - Zirkuituen bereizketa elektrikoaren bidezko babesa.
  - II. motako materialak erabiliz isolatzea.
  - Lur-konexioaren edo konexio ekipotentzialen babesa.

Pertsonek talka elektrikoa izateko arriskua ahalik eta txikiena izan dadin, babes on batek mugatu egin behar du zuzeneko kontaktuen aurrean intentsitate/denbora parametroa, bai eta zeharkako kontaktuen kasuan aplikatutako gehieneko kontaktu-tentsioa ere.

UNE 20572 arauak korronte elektrikoak giza gorputzean eragiten dituen ondorioak zehazten ditu, arrisku-maila desberdineko eremuak ezarriz. Korronte alternorako UNE 20460 arauan, denboraren araberako tentsio maximoaren kurba ezartzen da zeharkako kontaktuetarako, eta 50 V-etik beherako tentsioa mantendu ahal izango da denbora-mugarik gabe. Era berean, zuzeneko kontaktuetarako babes-neurri osagarri gisa, 30 mA baino gutxiagoko ebaketa diferentzialeko gailuak ezartzen ditu.

Korronte zuzenaren kasuan, arau horrek ez du aurreko parametroetarako inolako preskripziorik ezartzen, nahiz eta kontaktu-tentsio maximotzat hartzen den, 24 V-ko lokal hezeetarako, “Behe-tentsioa sortzen duten instalazioak” ITC–BT–40 arauaren arabera.

10 mA-ko intentsitate iraunkorreko muga ezar daiteke, pertsonentzat ondorio arriskutsurik sortu gabe.



9.Ilustrazioa: Arrisku elektrikoa sorgailu fotovoltaikoan

1.9.3 HARTUTAKO SEGURTASUN-SISTEMAK

Babesa zenbait segurtasun-mailatan egituratu da; batzuk pasiboak dira, eta materialen eta kontrol-gailuak dituzten beste aktibo batzuen diseinuan eta hautaketan oinarritzen dira. Guztira hiru segurtasun-maila zehaztu dira; bi pasibo eta bat aktiboa.

Lehen segurtasun-maila:

Segurtasun-maila hori babes pasiboko sistema gisa eratzen da, oztopoak erabiliz.

- **Isolamendu bidezko babesa**: instalazioko korronte zuzeneko eremua osatzen duten elementu guztiak (eroaleak, moduluak, koadroak, armairuak, inbertsoreak...) **II. motako** isolamendu indartuarekin zehaztu dira.
- **Bereizketa elektrikoaren bidezko babesa**: alternoko zirkuitua eta zuzenekoa bereiztea da babesa, isolamendu galvanikoaren pareko segurtasun-sistema duen inbertsore baten bidez (MITYCen ohar teknikoa).
- **Eroaleak bereiztearen bidezko babesa**: + eta – terminalak hesi batek (RVK eroalearen isolatzaileak) bereizten ditu, zirkuitulabur-arriskua murrizteko.

Bigarren segurtasun-maila:

Instalazioaren segurtasun-maila aktiboa da. 1699/2011 Errege Dekretuan jasotako zenbait babes ditu. FV instalazio batek babes hauek izan behar ditu:

- **Eskuzko etengailu orokorra.** Etengailu magnetotermikoa, enpresa banatzaileak konexio-puntuan adierazitako zirkuitulaburreko intentsitatea baino handiagoa duena. Etengailu horren deskonexio-ahalmena enpresa banatzailearen esku egongo da beti, eskuz deskonektatu ahal izateko.
- **Etengailu automatiko diferentziala.** Deribazioen kontrako babes gisa instalazioaren alde alternoan, II. motakoa eta automatikoki berriz konektatzekoa.
- **Interkonexioaren etengailu automatikoa, software bidez kontrolatua, isolamendu-kontrolagailu iraunkorra, isolamendu galvaniko baliokidea, eta irlako funtzionamenduaren aurkako babesa, inbertsorean sartuta.**
- **Moduluen markoaren eta egituraren lur-konexioa**, kobrezko kable biluziaren eta lur konexioko pikaren bidez, mota horretako instalazioetan indarrean dagoen araudiari jarraikiz, hau da, enpresa banatzailearen sarearen lur-konexioko baldintzak aldatu gabe.
- **Inbertsorearen karkasaren lur-konexioa**.
- **II. motako isolamendua** instalazioaren osagai guztietan.
- **Baristoreak edo deskargagailuak** gaintentsioen aurka, ekipoak sare elektrikoko deskargetatik babesteko.
- **Fusibleak** FV sorgailuaren polo bakoitzean, ebakitze-funtzioarekin.

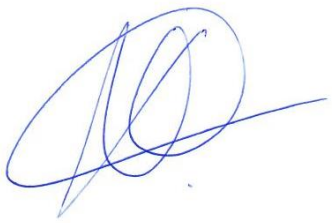
Hirugarren segurtasun-maila:

Maila hau instalazioaren lur-konexioa da. Lur-konexioko lau instalazio-mota bereiz ditzakegu:

1. Egituraren babeseko lur-konexioa zuzenekoaren zatian.
2. Inbertsorearen lur-konexioa alternokoaren zatian.
3. Behe-tentsioko sareko neutrorako zerbitzuko lur-konexioa.
4. Behe-tentsioko sarearen babeseko lur-konexioa.

Indarrean dauden arau tekniko eta segurtasun-araudi guztiei jarraituz egin da proiektu hau.

Iruñea, 2021ko ekainaren 18an
Industria-ingeniari teknikoa
3.084. elkargokidea



Xabier Loyarte Garmendia jauna

2 DOKUMENTUA: KALKULUAK

AURKIBIDEA, DOKUMENTUA, KALKULUAK

2 DOKUMENTUA: KALKULUAK 28
2.1 SISTEMA FOTOVOLTAIKOAREN EKOIZPENAREN ZENBATESPENA 30
2.1.1 EGUZKI-ERRADIAZIO INTZIDENTEAREN ZENBATESPENA 30
2.1.2 EKOITZITAKO ENERGIA ERABILGARRIAREN KALKULUA 31
2.2 ITZALEN ETA DISTANTZIAREN KALKULUA 34
2.2.1 ITZALEN KALKULUA OZTOPOEN ARABERA 34
2.2.2 MODULU-LERROEN ARTEKO GUTXIENEKO DISTANTZIA 35
2.3 EROALEEN SEKZIOAREN KALKULUA 35
2.3.1 ZUZENEKO ZIRKUITUA, KZ 36
2.3.2 ALTERNOKO ZIRKUITUA, KA 39

2.1 SISTEMA FOTOVOLTAIKOAREN EKOIZPENAREN ZENBATESPENA

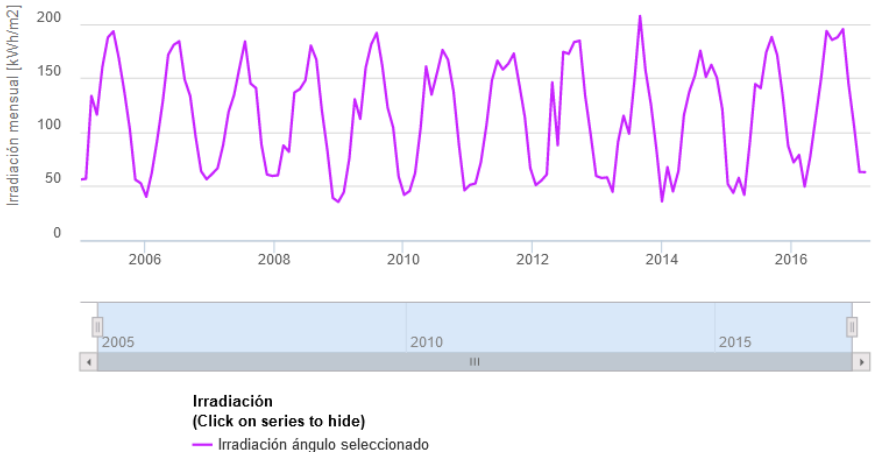
2.1.1 EGUZKI-ERRADIAZIO INTZIDENTEAREN ZENBATESPENA

Arantzako pilotalekuaren estalki inklinatuari eragiten dion eguzki-erradiazioa kalkulatzeko, INFORMAZIO GEOGRAFIKO FOTOVOLTAIKOAREN SISTEMAK (PVGIS) estalkiaren plano inklinatuari buruz emandako eguzki-erradiazioaren ordu-datuak erabili dira[6].

Aplikazio horrek emandako datuak hartu dira erreferentziatzat, Lurraren azalera iristen den eguzki-erradiazioa zenbatesteko 11 urteko satelite-datuen basea baitu. Metodo horrek satelite meteorologiko geoegonkorren datuak erabiltzen ditu.

Eguneko batez besteko eguzki-erradiazio orokor intzidentearen datuak 2005. urtetik 2016. urtera bitartekoak dira.

Hileko batez besteko eguzki-erradiazio globala, teilatuaren gainazal inklinatuari dagokiona, hau da:



Mes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	56.14	40.19	61.31	60.06	44.33	45.52	52.52	55.06	58.08	45.13	57.69	49.65
Febrero	56.84	62.31	66.55	87.56	75.18	62.01	72.36	60.78	44.83	63.99	42.01	76.42
Marzo	133.28	93	87.77	81.8	130.23	103.47	106	145.82	91.08	115.55	89.51	112.61
Abril	116.04	127.92	118.56	136.49	112.19	160.52	147.61	87.8	114.96	137.54	144.28	149.23
Mayo	160.09	171.36	134.12	139.66	159.55	134.56	165.87	173.99	98.48	152.01	140.52	193.18
Junio	187.3	180.45	159.56	147.67	180.89	154.47	157.71	172.18	148.54	175.07	173.52	185.08
Julio	192.93	183.74	183.62	179.74	191.42	175.72	163.09	183.03	207.05	150.86	187.68	187.45
Agosto	168.04	148.39	144.8	166.85	161.73	166.73	172.41	184.29	156.82	161.99	171.04	194.91
Septiembre	137.33	133.32	140.59	120.17	122.43	137.65	143.69	133.64	125.08	150.24	133.64	144.94
Octubre	102.55	95.48	88.31	83.27	104.2	87.99	113.83	97.8	83.51	121.03	87.25	106.13
Noviembre	56.04	63.7	60.68	39.2	58.72	46.12	66.63	59.41	35.98	52.03	72	63.07
Diciembre	52.66	56.39	59.47	35.48	41.98	51.21	51.05	57.52	67.62	43.88	78.76	63.01

3.Grafika eta 5.Taula: Hautatutako aldagaien hileko balio osoak edo batezbestekoa, hilabete bakoitzerako, hasierako urtetik azken urtera arte. Irradiazio-balioak kWh/m²-tan adierazten dira.

[6] PVGIS
https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/tools.html#PVP

Arantzako estalkiaren azalerari urtean eragiten dion eguzki-erradiazio globala hau da:

G(25º)Urtekoa = 1.272,96 kWh/m² urteko

PVGISn egindako simulazioaren bidez lortutako emaitzak:

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

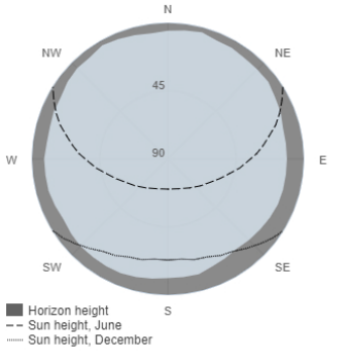
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	43.196, -1.727
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	20 kWp
System loss:	14 %

Simulation outputs

Slope angle:	25 °
Azimuth angle:	-65 °
Yearly PV energy production:	20068.81 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1272.96 kWh/m²
Year-to-year variability:	1122.92 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.38 %
Spectral effects:	1.5 %
Temperature and low irradiance:	-6.54 %
Total loss:	-21.17 %

Outline of horizon at chosen location:



6.Taula: PVGISen egindako simulazioaren emaitzak

2.1.2 ENERGIA ERABILGARRIAREN KALKULUA

Esperientziaz dakigun bezala, energia bihurtzeko bitarteko bakar bat ere ez da perfektua, eta eguzki-energia fotovoltaikoa ez dago itzulezintasunetatik salbuetsita.

Bihurketa fotovoltaikoan, zenbait galera hartu behar dira kontuan. Hala ere, funtsean, bi motatan sailka ditzakegu: bihurketa fotovoltaikoaren izaerari dagozkion galerak eta ekipoen galera elektrikoak.

- ✓ FV IZAERARI DAGOZKION GALERAK:
  - **Errendimendu fotovoltaikoa.** Siliziozko zelula fotovoltaikoek %20 inguruko eraginkortasuna dute.
  - **Fabrikazio-galerak.** Fabrikazio-metodoek akatsak dituzte, eta, egia esan, ezin dira guztiz berdinak diren bi objektu sortu. Eguzki-moduluak perdoiekin egiten dira, eta, gero eta txikiagoak izan arren, beti izaten dira. Instalazioa osatuko duten moduluek %0 /+ %3eko tolerantzia dute.
  - **Tenperatura efektua.** Zelulen errendimenduan eragin handiena duten faktoreetako bat da. Tenperatura igotzeak zelularen tentsioa gutxitzea dakar, eta, beraz, potentzia txikiagoa.

    Moduluen tenperatura honako hauen araberakoa da: erradiazio intzidentea; giro-tenperatura; eta bero-transferentziako koefiziente konbektiboa, zeina moduluaren kapsulatzearen, instalatuta dagoen moduaren eta haizearen abiaduraren araberakoa baita.

Proiektu honetan, JKM530M-V eguzki-moduluak erabiltzen ditugu, 144 eguzki-zelula erdikoak eta 530 Wp-ko potentzia unitarioa dutenak.

Fabrikatzaileak tenperatura-koefiziente hauek ematen dizkigu zirkuitulaburreko korrontearentzat eta zirkuitu irekiko tentsioarentzat, hurrenez hurren (ikus fitxa teknikoa ERANSKINAK dokumentuan):

$$\gamma Pmax = -0{,}35\%/℃$$

$$\alpha Isc = +0{,}048\%/℃$$

$$\beta Voc = -0{,}28\%/℃$$

Balio horiek zelulen tenperatura aldatzean zenbat aldatzen diren adierazten dute.

✓ GALERA ELEKTRIKOAK EKIPOETAN:

- **Konexio elektrikoen galerak.** Modulu fotovoltaikoak elektrikoki konektatuta daude, seriean edo paraleloan. Logikoa denez, zenbait galera elektriko daude konexioetan, baina galera horiek ez dira garrantzitsuak egungo konektoreen eraginez.

- **Inbertsorearen errendimendu-galerak.** Inbertsore fotovoltaikoek galera batzuk dituzte, moduluetatik datorren korronte zuzena sare elektrikora bideratzeko egokia den korronte alternoan eraldatu eta modulatzean. KZ/KA bihurketan eta inbertsorearen zirkuitu elektronikoetan gertatzen dira galerak. Esan beharra dago inbertsoreak gero eta eraginkorragoak direla. Hautatutako inbertsoreak, HUAWEI SUN2000-30KTL-M3ek, %98,7ko eraginkortasun maximoa du, edo %98,4ko euroeraginkortasuna (ikus dokumentua: ERANSKINAK fitxa teknikoa).

- **Galera elektrikoak eroaleetan.** Eroale elektrikoek nolabaiteko erresistibitatea dute (Cu eta Al), eta, beraz, energia elektrikoa garraiatzean zenbait galera gertatzen dira. Baina galera horiek oso txikiak dira, eroaleen sekzioa dimentsionatzean zenbait balioren barruan metatzen baitira.

Azken finean, galera horiek guztiak kontuan hartuta, galeren koefiziente global bat defini daiteke (**Perfomance Ratio** edo PR moduan ezagunagoa). PR hori sistemaren galera guztien emaitza da, eta, esperientziaren arabera, 0,65 eta 0,8 artekoa izaten da.

Instalazioak urtean sortzen duen energia ematen duen ekuazioa honela idatz daiteke:

$$\boldsymbol{E_{Sor}} = \frac{G_{Urteko}(\alpha,\beta) \times P_{mp} \times PR}{G_{CEM}}$$

non:

- P_{mp}: sorgailuaren puntako potentzia baita.
- G_{CEM}: 1 kW/m^2

Proiektu honetan esan bezala, modulu fotovoltaikoak Arantzako Pilotalekuaren estalkiaren gainean jarriko dira, estalkiaren 25º-ko inklinazioarekin eta hego-ekialdeko orientazioaren arabera.

- Urteko erradiazio orokor intzidentea:

$$G_{Urteko\ (25º,-65º)} = 1.272{,}96\ kWh/m^2$$

- Sorgailu fotovoltaikoaren potentzia osoa: P_{mp}

Modulu kopuru osoa 530 Wp-ko 39 modulu

Puntako potentzia; Pmp = 20,67 kWp

- Galeren Koefiziente Orokorra edo PR: zelulen tenperatura igotzeak eragindako galerak, parametroen sakabanatzeak eragindako galerak (fabrikazio-perdoiak), galera elektrikoak, inbertsorearen eraginkortasuna eta abar; %21,17ko zenbatespena (PVGISk emana); hau da:

$$PR = 0{,}7883$$

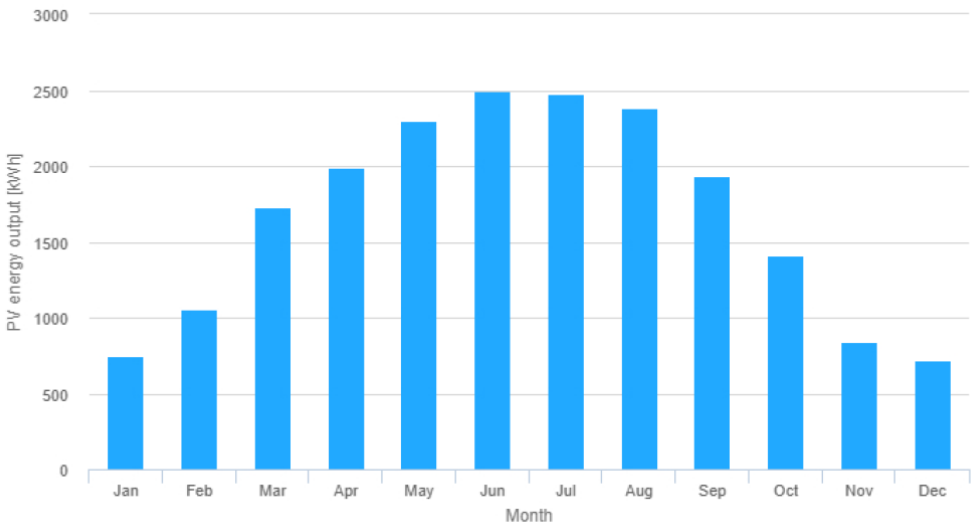
Hala, kalkulatzen da hau dela **sorgailu fotovoltaikoak urtean sortzen duen energia erabilgarria**:

$$E_{Sor} = 20.068{,}81\ kWh\ urtean$$

Ondoren, sistema fotovoltaikoaren hilez hileko ekoizpenaren estimazioa ikus daiteke:

HILABETEA	Esor [kWh/egun]	Esor [kWh/egun]
Urtarrila	23,99	743,80
Otsaila	37,77	1.057,60
Martxoa	55,65	1.725,00
Apirila	66,23	1.986,90
Maiatza	74,15	2.298,70
Ekaina	83,10	2.493,00
Uztaila	79,91	2.477,30
Abuztua	76,81	2.381,20
Iraila	64,37	1.931,10
Urria	45,46	1.409,30
Azaroa	28,10	843,10
Abendua	23,28	721,80

7.Taula: Hileko ekoizpenaren estimazioa



4.Grafika: Pilotalekuko estalkiko hileko energia-ekoizpenaren diagrama.

2.2 ITZALEN ETA DISTANTZIAREN KALKULUA

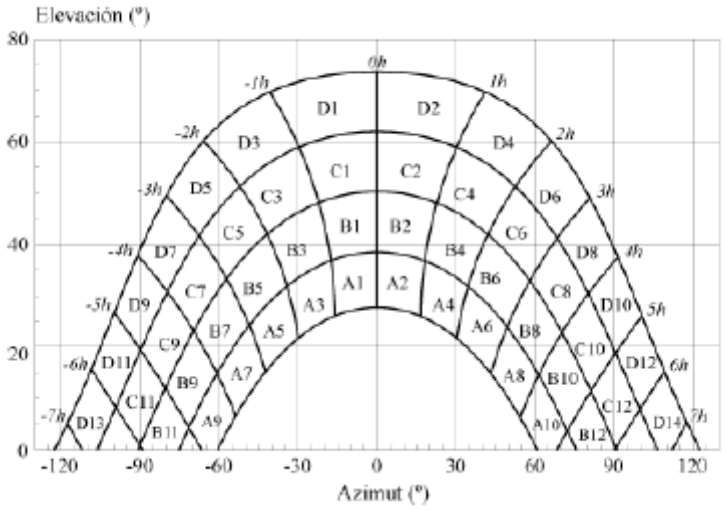
Oso garrantzitsua da modulu fotovoltaikoetan itzalik ez egotea. Modulu bateko zelulak zenbait serietan konektatuta daudenez, nahikoa da horietako bat itzalpean egotea modulu fotovoltaikoak emandako potentzia nabarmen murrizteko.

Sorgailu fotovoltaikoaren itzaleztatze posiblearen kalkulua bi ikuspuntutatik egiten da:

- FV instalazioaren inguruan dauden oztopoek proiektatutako itzalak.
- Modulu-lerroen artean sortutako itzalak.

2.2.1 ITZALEN KALKULUA OZTOPOEN ARABERA

Hurbileko oztopoek moduluetan proiektatutako itzalak zehazteko, praktikan, ingurunea moduluaren beheko ertzaren erdiko puntutik behatzen da, erreferentzia gisa Ipar/Hego lerroa hartuta. I-H linearen bi aldeetan ekorketa bat eginez, ez da oztoporik ikusi behar moduluen aurrean. Hala, “oztopoen profila” lortuko dugu.



5.Grafika: Eguzkiaren ibilbidearen diagrama.

Jarraian, Eguzkiaren Ibilbideen Diagraman lortutako "oztopoen profila" irudikatuko dugu, Eguzkiak urtean zehar egiten dituen ibilbideen zerrenda adierazten duena. Banda hori eguzki-orduek mugatutako zatietan banatuta dago.

Pilotalekuko estalkiaren kasuan, inguruan ez dago eguzki-eremuari itzalak eragiten dizkion oztoporik.

2.2.2 MODULU-LERROEN ARTEKO GUTXIENEKO DISTANTZIA

Modulu-lerroen artean ager daitezkeen itzalak saihesteko, haien artean itzalak proiektatzeko ezintasuna bermatuko digun gutxieneko distantziara errespetatu behar izaten da. Moduluen arteko gutxieneko tartea honela ezartzen da: egunik okerrenaren eguzki-eguerdian (gutxieneko eguzki-altuera), ilara baten goiko ertzaren itzala, gehienez ere, hurrengo lerroaren beheko ertzaren gainean proiektatu behar da.

Proiektu honetan, **aurreko lerroak ez dio itzalik egingo dio atzeko lerroari, panelak estalkian inklinatuta kokatuko baitira, harekiko planokide.**

2.3 EROALEEN SEKZIOAREN KALKULUA

Eroaleen sekzioa kalkulatzeko, instalazio fotovoltaikoa bi zatitan banatzen da: **Korronte Zuzeneko Zirkuitua (KZ)** eta **Alternoko Zirkuitua (KA)**.

Eroale elektrikoen sekzioa kalkulatzeko, **IDAEren Baldintza Teknikoen Orrian** eta **Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoan** adierazitako baldintzen arabera egingo dugu:

Kable baten sekzioa erregelamenduz zehazteko, hiru baldintza hauek aldi berean betetzen dituen gutxieneko sekzio normalizatua kalkulatu behar da:

- *Gehieneko intentsitate onargarriaren edo berotzearen irizpidea*

Kablearen eroalearen tenperaturak, karga osoan eta erregimen iraunkorrean, ez du inoiz gainditu behar kablea isolatzeko erabiltzen diren materialei esleitutako gehieneko tenperatura onargarria.

- *Tentsio-erorketaren irizpidea*

Kableak garraiatutako potentzia galtzea eragiten du eroaleetan zehar korrontea zirkulatzeak, eta kanalizazioaren jatorriko eta muturreko tentsioen arteko tentsio-erorketa edo diferentzia. Tentsio-erorketa horrek araudiak instalazioaren zati bakoitzean ezarritako mugak baino txikiagoa izan behar du, kableak elikatzen dituen hargailuen funtzionamendua bermatzeko.

- *Zirkuitulaburreko intentsitatearen irizpidea*

Zirkuitulabur baten edo iraupen laburreko gainintentsitate baten ondorioz kablearen eroaleak lor dezakeen tenperaturak ez du gainditu behar kablea isolatzeko erabilitako materialei esleitutako iraupen laburreko gehieneko tenperatura onargarria (5 segundo baino gutxiagorako).

Eguzki-instalazio fotovoltaikoetarako, IDAEren "Sarera konektatutako instalazioen baldintza teknikoen orriak" hau adierazten du tentsio-erorketaren irizpiderako:

"Eroaleen sekzioa nahikoa izango da kableetako eta konexio-kutxetako tentsio-galerak KZ zatiko lan-tentsioaren %1,5 baino txikiagoak eta KA zatian %2 baino txikiagoak izango direla ziurtatzeko".

2.3.1 ZUZENEKO ZIRKUITUA, KZ

Moduluetako serieak sorgailu fotovoltaikoan konektatzeko, kobrezko eroaleak erabiliko ditugu, ITC-BT-14 arauaren eta sarera konektatutako instalazio fotovoltaikoetarako gomendioen arabera:

"Eroale guztiak kobrezkoak izango dira (UNE 21022/IEC 228 arauaren arabera). Horiek polietileno erretikulatuarekin isolatuko dira, RVK 0,6/1 kV isolamenduarekin, UNE 21123 arauaren arabera normalizatuta. Hauek osatuko dute banaketa-sarea: eroale-hirukoteen multzoa, RV–K 0.6/1 kV UNE 21123 IEC 502 90 motako kobrezko eroale isolatuak –zeinak ez baitira izango 1.000 V-etik beherako tentsio izendatukoak–, erantsitako kalkuluen araberako sekzioa, euste-elementuak, etab. KA banaketa-sarea, inbertsoretik kontagailuetaraino, RV–K 0,6/1 kV UNE 21123 IEC 502 90 motako kobrezko hirugarren eroale-hirukote isolatuek osatzen dute, 1.000 V-etik beherako tentsio izendatua izan gabe".

Isolamendu termoegonkorra duten eroaleak erabiltzean, zerbitzu jarraituan eroalearen gehieneko tenperatura onargarria 90 °C-koa izango da.

✓ **Sekzioaren kalkulua:**

A tartea: FV moduluak – Inbertsore fotovoltaikoa

20,67 kWp-ko instalazio fotovoltaikoak 30 kW-eko potentzia izendatuko inbertsore bat du, eta sistema trifasiko orekatua osatzen du.

Esan bezala, 30 kW-eko inbertsorea 39 moduluko 3 serierekin egongo da konektatuta. Inbertsore bakoitzak (+,-) sarrera bat du MPPT segimenduko potentzia maximoko erregulagailu batera.

Serieak osatzen dituzten eroaleen sekzioa dagokion inbertsore fotovoltaikora iritsi arte kalkulatzeko, inbertsorearen kokapena ezagututa, serie luzeenaren luzera erabiltzen da eroaleen sekzioa kalkulatzeko. Inbertsorea sarrera orokorraren eskuinaldean kokatuko da, kontsumo-kontagailutik gertu.

Funtzionamendu-baldintza optimoetan, moduluek potentzia maximoko puntuan (MPP) lan egiten dute, eta hori, sekzioaren kalkuluaren ikuspuntutik, kasurik okerrena da. Gainera, kontuan hartuko ditugu tenperaturaren araberako tentsioaren eta intentsitatearen balio maximoak eta minimoak, eroaleen sekzioa behar bezala dimentsionatzeko kasurik okerrenetan.

Korronte zuzeneko zatiko eroaleen sekzioa kalkulatzeko, adierazpen hau erabiliko da:

$$S = \frac{2 \times I \times L \times cos\varphi}{k_{CU} \times e}$$

edo

$$S = \frac{2 \times P \times L}{k_{CU} \times e \times U}$$

non:

I: intentsitatea amperetan

P: potentzia Wattetan

U: tentsioa Voltetan

cosφ: potentzia-faktorea

L: batez besteko luzera metrotan

S: sekzioa mm²-tan

K_{CU}: kobrearen eroankortasuna $\frac{m}{\Omega \times mm^2}$ =56-tan

e: linean onartutako gehieneko tentsio-erorketa (%1,5 U). Hartara, honako hau dugu:

Serie-tentsio maximoa (13 modulu) = 527,28 Vmp

Serieko intentsitate maximoa = 13,07 Adc

Gehieneko luzera: 50 m

Tentsio-erorketa maximoa (%1,0)= 5,2728 Vdc

cosΦ=1

k_{CU}= 56 $\frac{m}{\Omega \times mm^2}$

Balio horiekin, hau lortuko dugu:

A TARTEA - KZ zirkuituak - Modulu fotovoltaikoetatik inbertsorera															
Zirkuitua	Tentsioa (V)	Korrontea (A)	Potentzia (kW)	Eroaleraren luzera (m)	Korrontea maximoaren dimentsionamendua ITC-BT-40-aren arabera (A)	ΔV (%)	ΔV (V)	Eroalea	ΔV maximoaren araberako sekzioa (mm2)	Aukeratutako sekzioa (mm2)	Sekzioaren intentsitate maximoa ITC-BT-19 (A)	ΔV (V)	ΔV (%)	Potentzia galera (W)	Potentziaren galera portzentuala (%)
L1	527,28	13,07	6,9	50	16,34	1,00%	5,273	Cu	4,43	6	57	3,9	0,74%	50,84	0,74%

8.Taula: A tarteko eroale-sekzioa, azken FV modulutik inbertsoreraino.

Modulu fotovoltaikoen eta inbertsoreen arteko zuzeneko tarterako ZZ –F (AS) 1,8 kV DC mahuka erabiliko da, 1 x 6 mm²-ko sekziokoa. Positiboa eta negatiboa eraman behar dira serie bakoitzean.

Eroalearen sekzio honetarako, ITC-BT 40 jarraibidean eta ITC-BT 19 jarraibidean ezarritakoa betetzen da (airean onar daitezkeen intentsitateak (A), 40ºC; karga duten eroaleen kopurua; eta XLPE isolamenduaren izaera.

Egiaztatu behar da kalkulu-intentsitatea eroaleak onartzen duen intentsitate maximoa baino txikiagoa dela (1. taula, ITC-BT-19), tenperaturaren ondoriozko zuzenketa-faktore batekin (7. taula, ITC-BT-06).

$$I_{max} \times k \geq I_{kalk}$$

ISC baldintza estandarretako moduluaren zirkuitulaburreko intentsitatea da, ITC-BT-40 arauaren arabera %25 handituta. 6 mm²-ko kablerako onartzen den korronte maximoa aztertzen da, 13 stringekin paraleloan.

$$I_{kalk} = 1{,}25 \times I_{SC} = 1{,}25 \times 13{,}71 \times 1 = 17{,}1375A$$

Hala, kanal babesleko kable polobakarren kasuan, instalazioa ITC-BT-19 horren B1 motakoa izango litzateke; beraz, 6 mm²-ko sekzio instalatuan, kate gurutzatuko polietilenozko (3xXLPE) isolamendu termofiloa duen kablearekin, haren intentsitate maximo onargarria 57A izango litzateke.

ITC-BT-06 jarraibideko 7. taularen arabera, polietileno erretikulatua duten kable isolatuen kasuan, 0,9ko zuzenketa-faktorea izango litzateke 50 °C-ko tenperaturan; beraz, instalatutako eroalearen gehieneko intentsitate onargarria 57 x 0,9= **51,3 A** izango litzateke, zehaztutako linearen zerbitzu-intentsitatea baino handiagoa (13,07 A).

2.3.2 ALTERNOKO ZIRKUITUA, KA

Zirkuitu hori inbertsore trifasiko bakoitzaren irteeratik enpresa banatzaileari proposaturiko behe-tentsioko banaketa-sarearekiko lotuneraino doa.

Kableatua aukeratzeko, UNE 20 460–5–523 eta ITC–BT–07 erreferentzia-arauei jarraituko zaie.

Sistema de instalación	Sistema de canalización (calidad mínima)		Cable	
Superficial	Tubo 4321 No propagador de la llama	Compresión Fuerte (4), Impacto Media (3), Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. UNE-EN 50086-2-1	RZ1-K (AS)	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-4
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama, Propiedades eléctricas: Aislante / continuidad eléctrica. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085		
Empotrado	Tubo 2221: No propagador de la llama	Compresión Ligera (2), Impacto Ligera (2). UNE-EN 50086-2-2	DZ1-K (AS)	Cable de tensión asignada 0,6/1kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-5
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085		
Enterrado	Tubo: (Propiedades de propagación de la llama no declaradas)	Compresión 250/450N (hormigón / suelo ligero), Impacto Ligera / Normal. UNE-EN 50086-2-4	RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos
Canal de obra [3]			RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos
Canalización prefabricada UNE-EN 60439-2				
Nota 1: Según la norma UNE 21 022 los conductores clase 5 son aquellos constituidos por numerosos alambres de pequeño diámetro que le dan la característica de flexible. Nota 2: las normas de la serie UNE 21123 también incluyen las variantes de cables armados y apantallados que puede ser conveniente utilizar en instalaciones particulares. Nota 3: Cuando en una canal de obra se utilicen tubos o canales protectoras, éstos deberán cumplir con las características prescritas para sistemas de instalación empotrados.				

9.Taula: Kableen eta eroapen-sistemen gutxieneko ezaugarriak

Intensidad max. admisible (A) en el conductor de cobre (cable unipolar RZ1-K)
(en función de la sección del cable y del tipo de instalación)

tipo de instalación	Sección nominal del conductor (Cu), mm^2										
	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
tubos empotrados en pared de obra (1)	60	80	106	131	159	202	245	284	338	386	455
tubos en montaje superficial											
canal protectora											
conductos cerrados de obra de fábrica											
tubos enterrados (2)	77	100	128	152	184	224	268	304	340	384	440

Nota 1: Según tabla 1 de la ITC-19, método B, columna 8, temperatura ambiente 40 ºC,
Nota 2: ITC-BT 07 Apdo. 3.1.2.1 y factor de corrección 0,8 según apdo. 3.1.3

10.Taula: Sekzioaren eta intentsitate maximoaren arteko baliokidetasunen taula

A tartea: Inbertsore fotovoltaikoa – Babes eta neurketa koadrora (BKN/CPM)

Korronte alternoko zirkuitu hori trifasikoa da. Huawei SUN2000-30KTL-M3 inbertsorearen irteeratik babes-armairuraino 4 eroale aterako dira (3 fase+neutroa).

KA-ko eroaleen sekzioak kalkulatzeko, urrats hauek egin dira:

- Inbertsore fotovoltaikoak eman dezakeen potentzia maximoa potentzia izendatua da.
- Zirkuituaren intentsitatea kalkulatzeko, sistema trifasikoetarako ekuazio hau erabiltzen da (potentzia handieneko ekipoa hautatzen dugu):

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = \frac{30.000}{\sqrt{3} \times 400 \times 1} = 43{,}30\ A$$

Non:

I: intentsitatea amperetan

P: inbertsorearen potentzia maximoa Wattetan = 30.000 W

U: tentsioa Voltetan = 400 V

cosφ: potentzia-faktorea = 1, MPPT baldintzetan

- Inbertsore bakoitzaren irteeran eroaleak instalazio fotovoltaikoaren babes-armairura eramango dira. Zirkuituak amperetan zer intentsitate duen jakin ondoren, behe-tentsioko banaketarako lurpeko sareetako eroaleei buruzko ITC–BT–07 jarraibidean jasotako arauari jarraikiz, behar diren parametroak lortzen ditugu eskatutako gutxieneko sekzioko eroalea definitzeko.

Babesen koadro orokorra inbertsore fotovoltaikoen ondoan kokatuko da.

- Gehienez ere %2ko balioa izango du korronte alternoko zirkuitu osoan, bezeroaren barneko sarearekin konektatu arte.

- 10. taularen arabera (gehieneko intentsitate onargarria) eta tentsio-erorketaren irizpidea kontuan hartuta, behar den gutxieneko sekzioa egiaztatu behar da:

$$S = \frac{\sqrt{3} \times I \times L \times cos\varphi}{k_{CU} \times e}$$

edo:

$$S = \frac{P \times L}{k_{CU} \times e \times U}$$

Non:

Tentsioa: 400 V

Garraiatu beharreko gehieneko potentzia: 30 kW

Luzera trifasikoa: 20 m

Tentsio-erorketa (%1): 4 V

cosφ =1

k_{CU}=56

Balio horiekin, hau lortuko dugu:

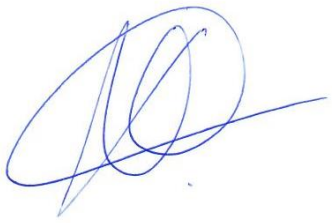
A TARTEA - KA ZIRKUITUA - Inbertsoretik CPMra																	
Zirkuitua	Tentsioa (V)	Korrontea (A)	Potentzia (kW)	Cos φ	Eroalearen luzera (m)	Korrontea maximoaren dimentsionamendua ITC-BT-40-aren arabera (A)	ΔV (%)	ΔV (V)	Eroalea	ΔV maximoaren araberako sekzioa (mm2)	Aukeratutako sekzioa (mm2)	Sekzioaren intentsitate maximoa ITC-BT-19 (A)	ΔV (V)	ΔV (%)	Potentzia galera (W)	Potentziaren galera portzentuala (%)	Babesen intentsitate nominala (A)
L1	400	43,30	30	1	20	54,13	1,0%	4	Cu	6,70	10	76	2,679	0,67%	200,89	0,67%	63

11.Taula: A tarteko eroale-sekzioa, inbertsoretik CPM arte.

Horrela, inbertsore fotovoltaiko bakoitzaren irteeratik babes armairuraino, balio normalizatuen arabera, 1 x 10 mm² sekzioko eroaleak erabiliko dira.

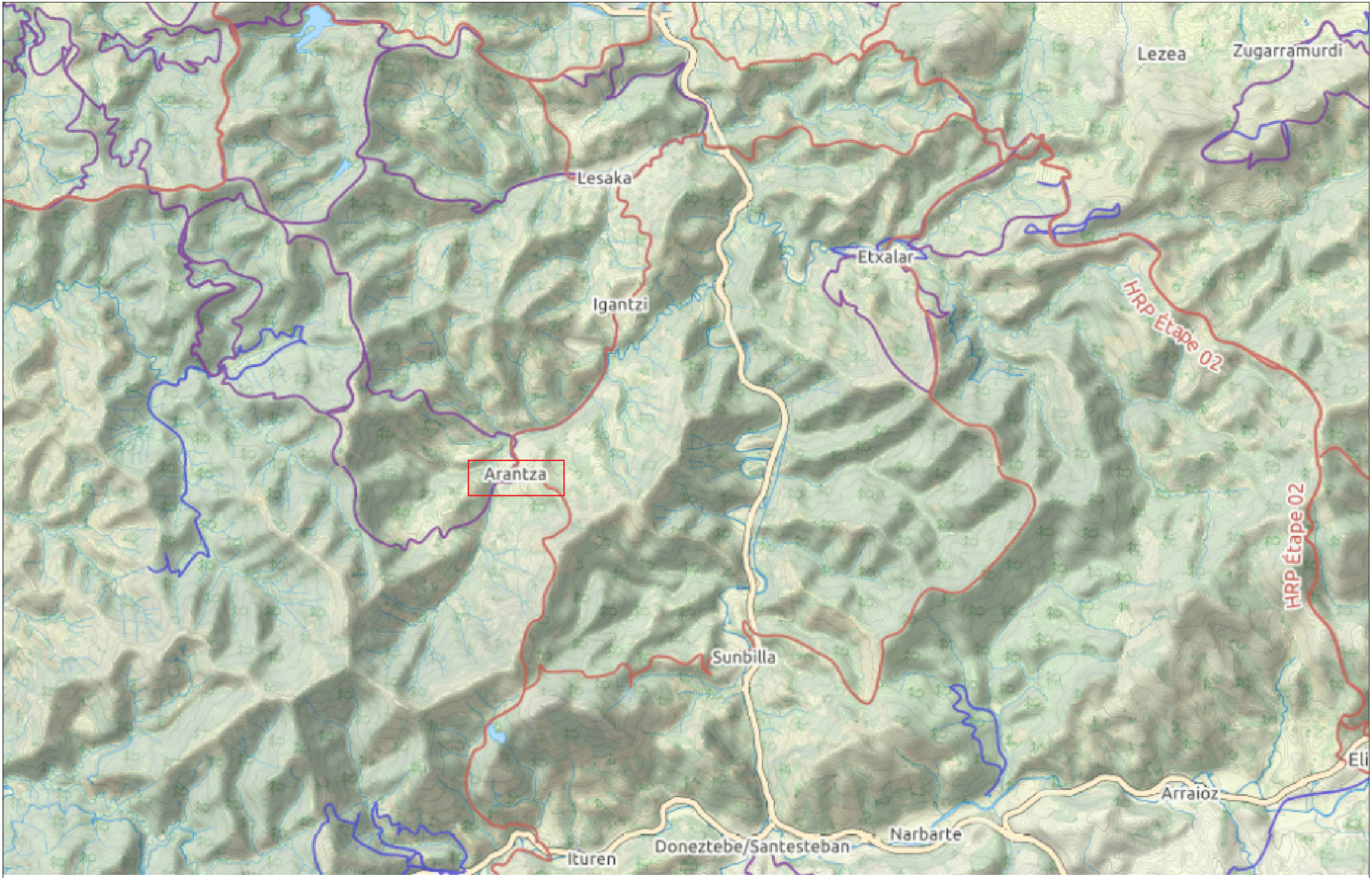
Instalatu beharreko eroaleak RZ1 0,6/1kV motakoak izango dira, 4 x 1 x 10 eta 10mm²-ko sekzioko halogenorik gabekoak.

Iruñea, 2021ko ekainaren 18an
Industria-ingeniari teknikoa
3.084. elkargokidea



Xabier Loyarte Garmendia jauna

3 DOKUMENTUA: PLANOAK



NAFARKOOP ENERGIA S.COOP
KALE BERRIA 111, IRUÑA (NAFARROA)
TLF. 948 504 135
E-MAIL: proiektuak@nafarkoop.eus https://nafarkoop.eus/

INGENIEROS / INGENIEROAK:
XABIER LOYARTE GARMENDIA
AINHOA LANZ ORTEGO

PROYECTO / EGITASMOA:
AUTOKONTSUMORAKO 20,67 KWp-KO EGUZKI INSTALAZIO FOTOVOLTAIKO KOLEKTIBOA

EXPTE / ESPTEA: 21AUT_179
FECHA / DATA: 2021/06/18

SITUACION / KOKAPENA:
Herriko Plaza 7, 31790, Arantza, (NAFARROA)

CLIENTE / BEZERO: ARANTZAKO UDALA

PLANO / PLANOA:
KOKAPEN-PLANOA / PLANO DE SITUACIÓN

ULTIMA REVISION: 2021/06/18
ESCALA / ESKALA: S/E
Nº PLANO / PLANO ZKIA: 001



NAFARKOOP ENERGIA S.COOP
KALE BERRIA 111, IRUÑA (NAFARROA)
TLF. 948 504 135
E-MAIL: proiektuak@nafarkoop.eus https://nafarkoop.eus/

INGENIEROS / INGENIEROAK:
XABIER LOYARTE GARMENDIA
AINHOA LANZ ORTEGO

PROYECTO / EGITASMOA:
AUTOKONTSUMORAKO 20,67 KWp-KO EGUZKI INSTALAZIO FOTOVOLTAIKO KOLEKTIBOA

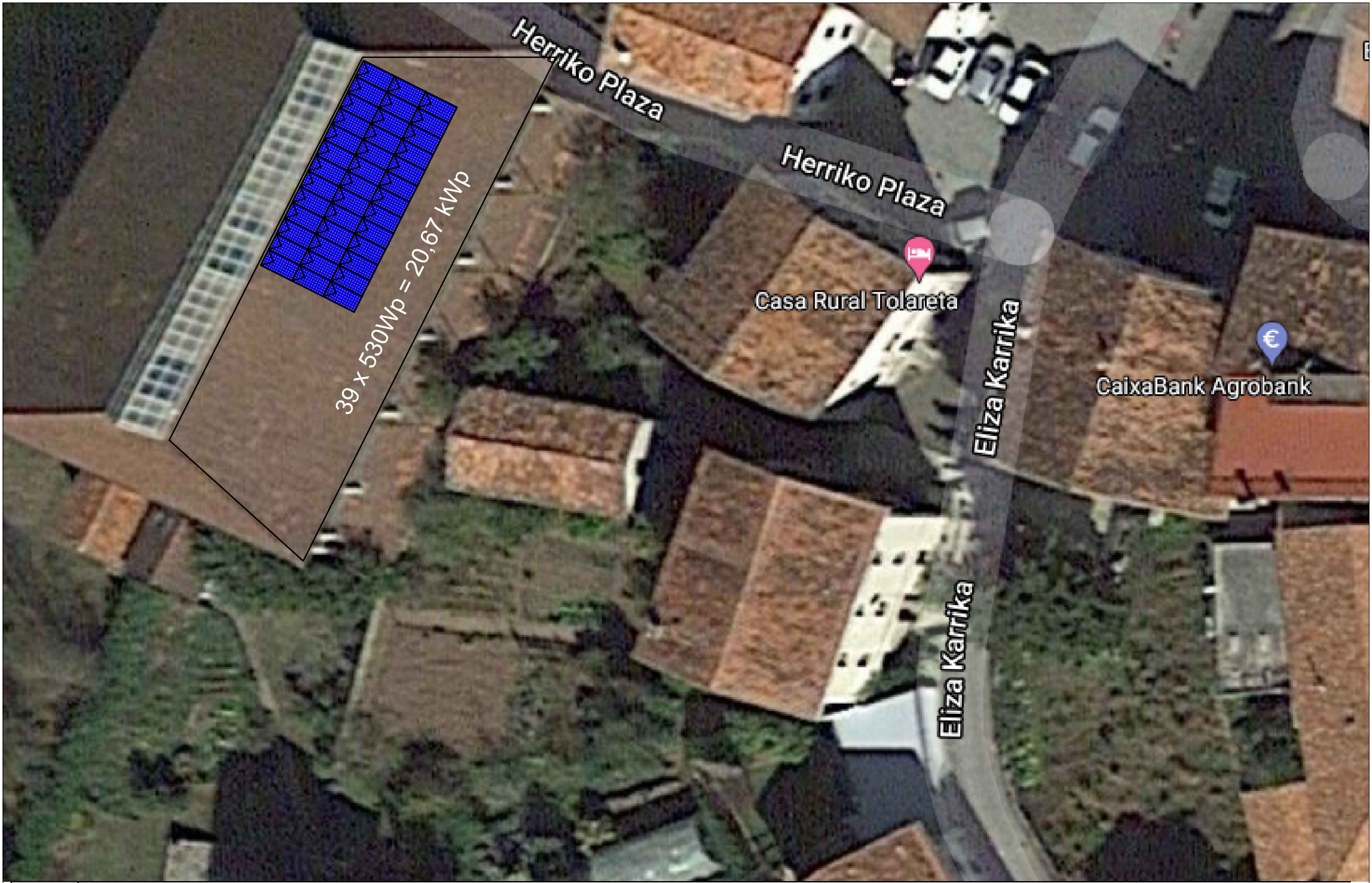
EXPTE / ESPTEA: 21AUT_179 FECHA / DATA: 2021/06/18

SITUACION / KOKAPENA:
Herriko Plaza 7, 31790, Arantza, (NAFARROA)

CLIENTE / BEZERO: ARANTZAKO UDALA

PLANO / PLANOA:
KOKAPEN-PLANOA (2) / PLANO DE SITUACIÓN (2)

ULTIMA REVISION: 2021/06/18 ESCALA / ESKALA: S/E Nº PLANO / PLANU ZKIA: 002



NAFARKOOP ENERGIA S.COOP
KALE BERRIA 111, IRUÑA (NAFARROA)
TLF. 948 504 135
E-MAIL: proiektuak@nafarkoop.eus https://nafarkoop.eus/

INGENIEROS / INGENIEROAK:
XABIER LOYARTE GARMENDIA
AINHOA LANZ ORTEGO

PROYECTO / EGITASMOA:
AUTOKONTSUMORAKO 20,67 KWp-KO EGUZKI INSTALAZIO FOTOVOLTAIKO KOLEKTIBOA

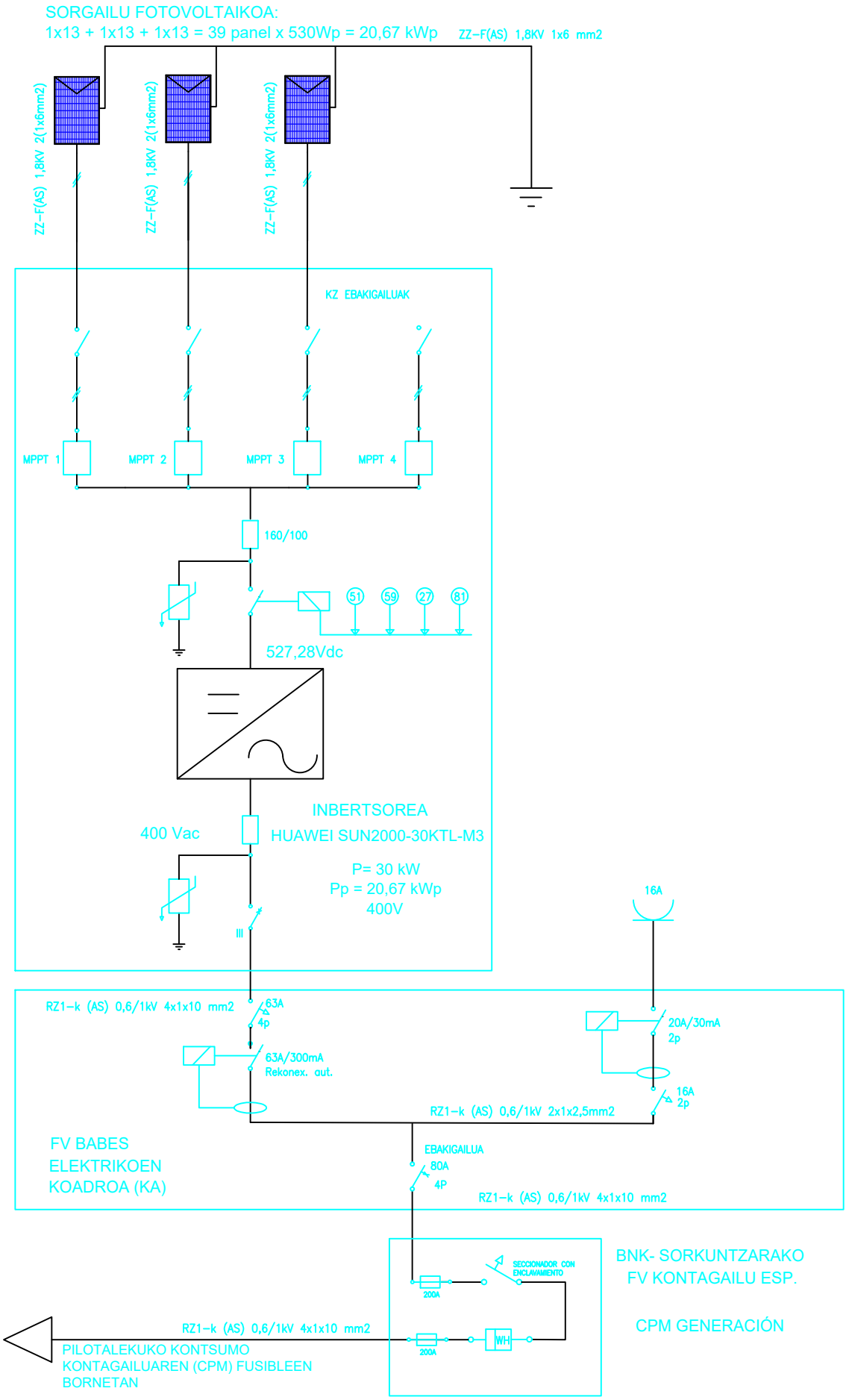
EXPTE / ESPTEA: 21AUT_179
FECHA / DATA: 2021/06/18

SITUACION / KOKAPENA:
Herriko Plaza 7, 31790, Arantza, (NAFARROA)

CLIENTE / BEZERO: ARANTZAKO UDALA

PLANO / PLANOA:
DISTRIBUZIO PLANOA / PLANO DISTRIBUCIÓN

ULTIMA REVISION: 2021/06/18
ESCALA / ESKALA: 1:300
Nº PLANO / PLANO ZKIA: 003



NAFARKOOP ENERGIA S.COOP
KALE BERRIA 111, IRUÑA (NAFARROA)
TLF. 948 504 135
E-MAIL: proiektuak@nafarkoop.eus https://nafarkoop.eus/

INGENIEROS / INGENIEROAK:
XABIER LOYARTE GARMENDIA
AINHOA LANZ ORTEGO

PROYECTO / EGITASMOA:
AUTOKONTSUMORAKO 20,67 KWp-KO EGUZKI INSTALAZIO FOTOVOLTAIKO KOLEKTIBOA

SITUACION / KOKAPENA:
Herriko Plaza 7, 31790, Arantza, (NAFARROA)

PLANO / PLANOA:
ESKEMA UNIFILARRA / ESQUEMA UNIFILAR

EXPTE / ESPTEA: 21AUT_179
FECHA / DATA: 2021/06/18
CLIENTE / BEZERO: ARANTZAKO UDALA
ULTIMA REVISION: 2021/06/18
ESCALA / ESKALA: S/E
Nº PLANO / PLANO ZKIA: 004

4 DOKUMENTUA: BALDINTZA OROKORREN AGIRIA

4 DOKUMENTUAREN AURKIBIDEA

4 DOKUMENTUA: BALDINTZA OROKORREN AGIRIA 48
4.1 BALDINTZA OROKORREN AGIRIA 51
4.1.1 BALDINTZA OROKORRAK 51
4.1.2 ERREGELAMENDUAK ETA ARAUAK 51
4.1.3 MATERIALAK 51
4.1.4 OBRAK EGITEA 52
4.1.5 PROIEKTUAREN INTERPRETAZIOA ETA GARAPENA 52
4.1.6 OBRA OSAGARRIAK 53
4.1.7 ALDAKETAK 53
4.1.8 OBRA AKASTUNA 53
4.1.9 BALIABIDE OSAGARRIAK 53
4.1.10 OBREN KONTSERBAZIOA 53
4.1.11 OBREN HARRERA 53
4.2 BALDINTZA EKONOMIKOAK 54
4.2.1 OBRA ORDAINTZEA 54
4.2.2 PREZIOAK 54
4.2.3 PREZIOAK BERRIKUSTEA 54
4.2.4 PENALIZAZIOAK 55
4.2.5 KONTRATUA 55
4.2.6 ERANTZUKIZUNAK 55
4.2.7 KONTRATUA DESEGITEA 55
4.2.8 LIKIDAZIOA, KONTRATUA DESEGINEZ GERO 56
4.3 BALDINTZA FAKULTATIBOAK 56
4.3.1 BETE BEHARREKO ARAUAK 56
4.3.2 LANGILEAK 57
4.3.3 AURRETIKO AZTERKETAK ETA SAIAKUNTZAK 57
4.4 BALDINTZA TEKNIKOEN AGIRIA 57
4.4.1 LUR-MUGIMENDUA 57
4.4.2 HORMIGOIAK 59
4.4.3 EGITURA METALIKOA 59
4.4.4 BALDINTZA TEKNIKO ELEKTRIKOAK 60
4.4.4.1 EKIPO ELEKTRIKOAK 60
4.4.4.2 KOADRO ELEKTRIKOAK 61
4.4.4.3 LUR-KONEXIOA 62
4.4.4.4 GAUZATZEA ETA MARTXAN JARTZEA 63
4.4.5 INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOEN BALDINTZA TEKNIKOAK 63

4.4.5.1 OSAGAIAK ETA MATERIALAK 64
4.4.5.2 MANTENTZE-LANAK 69
4.4.5.3 INDARREAN DAGOEN ARAUDIA 70

4.1 BALDINTZA OROKORREN AGIRIA

4.1.1 BALDINTZA OROKORRAK

Agiri hau aipatzen duen proiektuaren dokumentazioaren zati bat da, eta jarraibide izango da hura egiteko obretan.

Obra-zuzendaritzatzat hartzen dira zuzendaritzaz arduratzen diren goi-mailako ingeniaria eta/edo ingeniari teknikoa, eta kalitatearen kontrolaz eta segurtasunaren jarraipenaz arduratzen diren teknikariak, nahiz eta eginkizun horietako bat baino gehiago bete behar izan. Era berean, zuzendaritzatzat hartuko dira obra osoaren edo zati baten ardura duten teknikariak, betetzen duten eginkizunerako titulazio egokia izanda, dagokien kontratuak bermatutako erantzukizunarekin.

Obran esku hartze hutsagatik, pentsatzekoa da gremioek edo azpikontratek **baldintza orokorren agiri** hau ezagutu eta onartzen dutela.

4.1.2 ERREGELAMENDUAK ETA ARAUAK

Obra-unitate guztiak segurtasun-erregelamenduetan eta mota horretako instalazioetarako nahitaez bete behar diren arau teknikoetan adierazitako aginduak betez egingo dira, bai Estatuan, bai Autonomia Erkidegoan, bai Udalean, bai eta Memoria Deskribatzailean ezartzen diren gainerakoak betez ere.

Gainera, baldintza partikular hauei egokituko zaizkie, aipatu erregelamendu eta arauetan adierazitakoen osagarri.

4.1.3 MATERIALAK

Erabiltzen diren material guztiak lehen kalitatekoak izango dira. Proiektuan eta arau tekniko orokorretan adierazitako zehaztapenak eta ezaugarriak beteko dituzte, bai eta Energia Banatzeko Konpainiarenak ere (homologatu edo onetsi behar direnentzat).

Proiektuko agiri bakar batean agertzen diren materialen zehaztapen edo ezaugarri guztiak, nahiz eta beste dokumentuetan agertu ez, nahitaezkoak dira.

Proiektuko dokumentuetan kontraesanik edo omisiorik izanez gero, obraren zuzendaritza fakultatiboari jakinarazi beharko zaio, eta hark erabakiko du. Hutsegitea ezin izanen da zuzenean ordeztu, baimen espresurik gabe.

Obra hasi aurretik, erabiliko diren materialen katalogoak, laginak, berme- edo homologazio-ziurtagiriak aurkeztu beharko zaizkio zuzendaritza fakultatiboari. Zuzendaritza fakultatiboak onartu ez dituen materialak ezin izango dira erabili.

4.1.4 OBRAK EGITEA

HASIERA: kontratistak jabetzarekin sinatutako kontratuan agertzen den epean hasiko du obra.

Kontratistak idatziz edo zuzenean jakinarazi beharko dio zuzendaritza fakultatiboari lanak hasteko data.

EGITEKO EPEA: jabetzarekin sinatutako kontratuan edo, halakorik ezean, agiri honetako baldintzetan zehazten den epean burutuko da obra.

Kontratistak, plegu honetan edo Jabetzarekin ezarritako kontratuan agertzen diren alderdietako baten arabera, ikuskatze bat eskatzen badu, hark baldintzatutako ondorengo lanen bat egin ahal izateko, ikuskatze horretarako prestaturik eduki beharko du ohiko lan-erritmoari dagokion obra-kopuru bat.

Kontratistak ezarritako lan-erritmoa normala ez denean, edo aldeetako batek eskatuta, nahitaezko ikuskapenen programazioa itundu ahal izango da, obra-planaren arabera.

AGINDUEN LIBURUA. Kontratistak agindu-liburu bat izango du obran. Bertan, zuzendaritza fakultatiboak langilezainaren edo arduradunaren bitartez emango dizkion aginduak idatziko ditu, beharrezkotzat jotzen duenean ofizioz emango dizkionen kalterik gabe, eta jakinaren gainean dagoenak sinatu beharko du.

4.1.5 PROIEKTUAREN INTERPRETAZIOA ETA GARAPENA

Zuzendaritza fakultatiboari dagokio proiektuko dokumentuen interpretazio teknikoa egitea. Kontratista behartuta dago proiektuaren edo besteren inguruabarren ondorioz obra gauzatzean sortzen diren zalantzak, azalpenak edo kontraesanak adieraztera, betiere garaiz proiektuaren garrantziaren arabera.

Kontratistak bere gain hartuko du betebehar hori ez betetzeagatik egindako akatsen erantzukizuna, eta, ondorioz, bere kontura berregin beharko ditu proiektua behar bezala interpretatzeko lanak.

Obra behar bezala egiteko behar den guztia egin behar du kontratistak, nahiz eta baldintza-agirian edo proiektuko dokumentuetan berariaz adierazten ez den.

Kontratistak idatziz edo zuzenean eta garaiz jakinaraziko dio zuzendaritza fakultatiboari zein egunetan egongo den prest ikuskatzeko obraren zati bakoitza, ikuskatu behar edo komeni dela adierazi denean, edo geroago osorik edo zati batean ezkutuan geratu behar denean. Ezkutuan geratu behar duten obra-unitateetatik, likidazioa egiteko neurketarako behar diren datuak hartuko dira aurretik, eta zuzendaritza fakultatiboak sinatu beharko ditu horiek zuzen daudela ziurtatzeko. Baldintza hori betetzen ez bada, hark emandako datu edo neurketa-irizpideen arabera egingo da likidazioa.

4.1.6 OBRA OSAGARRIAK

Kontratistak proiektuko edozein dokumentutan zehaztutako obra-unitateetako edozein burutzeko beharrezkoak diren obra osagarri guztiak egin beharko ditu, nahiz eta bertan berariaz aipatu ez. Hori guztia kontratatutako zenbatekoa aldatu gabe, justifikatutako edo ageriko arrazoirik izan ezean.

4.1.7 ALDAKETAK

Kontratista behartuta dago proiektua aldatzearen ondorioz agintzen zaizkion obrak egitera, bai handitzean, bai murriztean edo, besterik gabe, aldatzean, baldin eta obren zenbatekoak kontratatutako balioaren %25 edo gehiago aldatzen ez badu.

Kontratistaren aurrekontuan ezarritako balioen arabera baloratuko dira, kontratuaren oinarritzat hartu baita. Obraren zuzendaritza fakultatiboak ahalmena du edozein obra-unitatetan aldaketak sartzeko, bere irizpidearen arabera, betiere proiektuan adierazitako baldintza teknikoak betetzen badituzte eta obraren guztizko zenbatekoa aldatzen ez bada.

4.1.8 OBRA AKASTUNA

Kontratistak proiektuan edo baldintza-orri honetan zehaztutakoarekin bat ez datorren obra-unitateren bat aurkitzen badu, zuzendaritza fakultatiboak onartu edo baztertu egin ahal izango du: lehenengo kasuan, hark bidezko iruditzen zaion prezioa finkatuko du, egon daitezkeen desberdintasunen arabera, eta kontratistak nahitaez onartu beharko du balorazio hori. Beste kasuan, gaizki egindako zatia berreraikiko da kontratistaren kontura, eta horrek ez du esan nahi erreklamazio ekonomikorik egin behar denik edo exekuzio-epea luzatu behar denik.

4.1.9 BALIABIDE OSAGARRIAK

Obra egiteko behar diren baliabide eta makina osagarri guztiak kontratistaren kontura izango dira. Horiek erabiltzean, indarrean dauden laneko segurtasun-erregelamendu guztiak betearazi beharko ditu, eta langileak babesteko behar diren baliabideak erabiltzera behartu.

4.1.10 OBREN KONTSERBAZIOA

Jabetzak behin betiko jaso arte egindako obra-unitateak egoera onean gorde beharko ditu kontratistak, eta bere kontura izango dira horren ondoriozko gastuak.

4.1.11 OBREN HARRERA

BEHIN-BEHINEKO HARRERA. Obrak amaitu ondoren, behin-behineko harrera egingo da, eta, horretarako, zuzendaritza fakultatiboak (eta jabeak, hala badagokio) ikuskapena egingo du,

kontratistaren aurrean. Akta egingo da, eta egun horretatik aurrera berme-epea hasiko da, onartzen baldin badira.

Onartzen ez bada, aktan jasoko da, eta ikusitako akatsak zuzentzeko jarraibideak emango zaizkio kontratistari. Epe bat finkatuko da horretarako, eta, epe hori bukatutakoan, beste azterketa bat egingo da behin-behineko harrera egiteko.

BERMEAREN EPEA. Berme-epea urtebetekoa izango da gutxienez, behin-behineko harreraren datatik zenbatzen hasita, edo kontratuan ezartzen dena, data beretik hasita. Epe horretan kontratistaren kontura izanen da obren kontserbazioa eta haien asentuak edo eraikuntza txarrak eragindako kalteak konpontzea.

BEHIN BETIKO HARRERA. Berme-epea igaro ondoren egingo da, behin-behinekoaren modu berean. Egun horretatik aurrera, kontratistak lanak bere kontura zaindu eta konpontzeko betebeharra galduko du, baina ezkutuko akatsengatik eta zalantzazko arrazoiengatik izan ditzakeen erantzukizunek bere horretan jarraituko dute.

4.2 BALDINTZA EKONOMIKOAK

4.2.1 OBRA ORDAINTZEA

Kontratuan zehatz-mehatz finkatu beharko dira obrak ordaintzeko modua eta epeak. Ezar daitezkeen likidazio partzialak behin-behineko agiriak izango dira, kontu onekoak, eta azken likidaziotik ateratzen diren ziurtagiriei loturik egongo dira. Likidazio horiek ez dute ekarriko haien obrak onartu edo jasotzea.

Obrak bukatutakoan, azken likidazioa eginen da, kontratuan ezarritako irizpideen arabera.

4.2.2 PREZIOAK

Kontratua formalizatzean, kontratistak proiektua osatzen duten obra-unitateen prezioen zerrenda aurkeztuko du. Onartuz gero, kontratu-balioa izango dute, eta egon daitezkeen aldaketei aplikatuko zaizkie.

Unitate-prezio horien barruan sartzen dira obra-unitatearen exekuzio osoa, lan guztiak barne hartuta, are osagarriak eta materialak ere, bai eta zerga-ezarpenaren zati proportzionala, lan-kargak eta bestelako gastu jasangarriak ere.

Proiektuan aurreikusi gabeko obra-unitateak egin behar izanez gero, obra hasi aurretik zuzendaritza fakultatiboaren eta kontratistaren artean finkatuko da prezioa, eta jabeari aurkeztuko zaio, onar dezan ala ez.

4.2.3 PREZIOAK BERRIKUSTEA

Kontratuan zehaztuko da kontratistak prezioak berrikusteko eskubidea duen eta hori kalkulatzeko formula zein den. Azken hori izan ezean, zuzendaritza fakultatiboaren iritziz onartutako irizpide ofizialetako bat aplikatuko da.

4.2.4 PENALIZAZIOAK

Obrak entregatzeko epeak atzeratzen badira, penalizazio-taulak ezarri ahalko dira, eta horien zenbatekoak eta atzerapenak kontratuan finkatuko dira.

4.2.5 KONTRATUA

Kontratua agiri pribatu baten bidez formalizatuko da, eta, aldeetako edozeinek eskatuta, eskritura publiko bihurtu ahal izango da. Honako hauek hartuko ditu bere baitan: material guztiak erostea (sustatzaileak ekartzen ez dituenak), garraioa, eskulana, aurreikusitako epean proiektatutako obra egiteko baliabide osagarriak, obra-unitate akastunak berreraikitzea, obra osagarriak egitea eta gauzatzean egiten diren aldaketen ondoriozko aldaketak, azken horiek aurreikusitako moduan.

Obraren proiektua osatzen duten dokumentu guztiak kontratuan sartuko dira, eta kontratistak eta jabetzak sinatu egin beharko dituzte ezagutzen eta onartzen dituztela frogatzeko.

4.2.6 ERANTZUKIZUNAK

Kontratistaren ardura da obrak proiektuan eta kontratuan ezarritako baldintzetan egitea. Horren ondorioz, gaizki egindakoa eraitsi eta behar bezala berreraiki beharko du, zuzendaritza fakultatiboak obrak aztertu eta ezagutu dituelako aitzakia erabili gabe.

Kontratista da berak edo bere langileek obrak edo horiekin zerikusia duten eragiketak gauzatu bitartean gertaturiko ez-betetzeen erantzule bakarra. Era berean, akatsengatik, esperientziarik ezagatik edo metodo desegokiak erabiltzeagatik jabetzari, bizilagunei edo, oro har, hirugarrenei gertatzen zaizkien istripu edo kalteen erantzulea da.

Kontratista da bere langileei dagokienez lan-arloan indarrean dauden xedapenak ez betetzearen erantzule bakarra, eta, beraz, gerta daitezkeen istripuen eta horietatik etor daitezkeen eskubideak ez betetzearen erantzule bakarra.

4.2.7 KONTRATUA DESEGITEA

DESEGITEKO ARRAZOIAK: kontratua desegiteko arrazoi nahikotzat hartuko dira hauek:

- Lehenengoa: kontratistaren heriotza edo ezgaitasuna.
- Bigarrena: kontratistaren porrota.
- Hirugarrena: proiektua aldatzea, baldin eta kontratatutako balioaren %25 edo gehiago aldatzen bada.
- Laugarrena: obra-unitateak aldatzea; jatorriz zeudenen %40 baino gehiago.

- Bosgarrena: obrak ezarritako epean ez hastea, jabetzarekin zerikusirik ez duten arrazoiengatik bada.
- Seigarrena: jadanik hasita dauden obrak etetea, baldin eta etenaldia sei hilabetetik gorakoa bada.
- Zazpigarrena: kontratuko baldintzak ez betetzea, asmo txarrez.
- Zortzigarrena: obra burutzeko epea obra osatu gabe bukatzea.
- Bederatzigarrena: lanak egitean asmo txarrez jardutea.
- Hamargarrena: obra osoa edo zati bat hirugarrenen esku uztea edo azpikontratatzea, zuzendaritza fakultatiboaren eta jabetzaren baimenik gabe.

4.2.8 LIKIDAZIOA, KONTRATUA DESEGINEZ GERO

Kontratua aurreko arrazoiengatik edo bi aldeek hala erabakita desegiten bada, kontratistari egindako obra-unitateak ordainduko zaizkio, bai eta obran bertan pilatutako materialak ere, obrarako beharrezkoak diren baldintzak betetzen badituzte.

Kontratua desegiten denean, fidantzaren atxikipena ekarriko du berekin, berme-aldiko kontserbazio-gastuak eta esleipen berria egin arte mantentzearen ondoriozkoak lortzeko.

4.3 BALDINTZA FAKULTATIBOAK

4.3.1 BETE BEHARREKO ARAUAK

Autokontsumorako instalazio fotovoltaikoaren diseinua bat etorriko da kode hauen azken edizioan azaldutako eskakizun edo gomendioekin:

- ✓ Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoa eta Jarraibide Osagarriak (batez ere, ITC-BT-40).
- ✓ UNE arauak.
- ✓ Nazioarteko Batzorde Elektroteknikoaren argitalpenak (IEC).
- ✓ Konpainia hornitzailearen arau partikularrak.
- ✓ 1699/2011 ED, 413/2014 ED, etab. sarera konektatzeko instalazio fotovoltaikoen gainean.
- ✓ Autokontsumorako instalazioei buruzko 244/2019 ED.
- ✓ MT 3.53.01, Iberdrolaren Distribución-en sareetako konexio-baldintzei buruzkoa.
- ✓ IDAEren baldintza teknikoen agiria.
- ✓ Laneko Segurtasun eta Higieneko Plan Orokorra eta Ordenantza Orokorra.

- ✓ Eraikuntzako egituren EKT araudia.
- ✓ Suteen aurkako araudia.
- ✓ Baldintza-agiri honetan kode eta arau guztiei buruz adierazitakoa.
- ✓ Laneko segurtasunari eta higieneari buruzko araudia.

4.3.2 LANGILEAK

Obraren zuzendaritza fakultatiboaren jarraibideak eta aginduak jaso, bete eta transmitituko ditu arduradunak.

Egiten diren lanen bolumen eta izaerarako behar diren langile kopurua eta motak izango ditu kontratistak obran. Langile horiek gaitasun aitortukoak izango dira, eta lanbidean esperimentatuak. Kontratistak obratik bereizi beharko ditu zuzendaritza fakultatiboaren iritziz beren betebeharrak betetzen ez dituzten langileak, lana gaizki egiten dutenak, dela ezagutzarik ezagatik, dela asmo txarreko obrengatik.

4.3.3 AURRETIKO AZTERKETAK ETA SAIAKUNTZAK

Egokitzat jotzen duenean, zuzendaritza fakultatiboak materialen, elementuen edo instalazioen azterketa, saiakuntza edo egiaztapena agindu dezake.

4.4 BALDINTZA TEKNIKOEN AGIRIA

Baldintza tekniko orokorren agiri honek erabiltzen diren materialek bete beharko dituzten ezaugarri guztiak biltzen ditu, bai eta exekuzio-teknikak eta edozein motatako instalazio eta obra egiteko kontuan hartu beharrekoak ere. Agiri honetan sartzen ez den edozein zehaztapen egiteko, indarrean dagoen araudiak dioena hartuko da kontuan.

4.4.1 LUR-MUGIMENDUA

Lur-mugimenduak proiektuko planoetan ageri diren sestren eta obraren zuzendaritza fakultatiboak zehazten dituen sestren arabera egingo dira.

Lur-erauzketak eta hustuketak egitean, kontratistak komenigarritzat jotzen duen antolaketa erabakiko du, betiere indarrean dagoen araudiarekin bat etorriz, eta zuzendaritza fakultatiboaren berariazko baimena beharko du beste edozein prozedura erabiltzeko. Nolanahi ere, sistema, zuzendaritza fakultatiboaren iritziz, obrako langileen segurtasuna arriskuan jar dezakeen edo ezarritako epean obra amaitzea eragotz dezakeen bezain akastuna bada, jarraitu beharreko martxa eta antolaketa agindu ahal izango ditu.

Sakoneko hondeaketetan, putzuetan eta, oro har, zailtasun bereziko baldintzetan egiten direnetan, zuzendaritza fakultatiboaren jarraibide zehatzak beharko dira, eta horiek gabe kontratistak ezin izango ditu egin.

Kontratistaren zuzeneko erantzukizuna izango da lur-erauzketak egitean eta eraistean zuhurtasunik ez izatea, bai eta horren ondorioz sor litezkeen kalteak eta zoritxarrak ere.

Kontratistak lan horiek egiteko betebeharra bere gain hartzen du, bide publikoen eta inguruko eraikuntzen segurtasuna kontuan hartuta, eta sortzen diren kalteen erantzukizuna onartzen du, neurri egokiak ez hartzeagatik, zuzendaritza fakultatiboaren edo haren ordezkari tekniko baimenduaren aginduak ez betetzeagatik edo aipatutako lanak gaizki egiteagatik.

Bete beharreko lur-eremuak zuhaitzik, sasirik, belarrik edo landare-lurrik gabe gelditukо dira.

Ez da onartuko lur zikinekin edo detrituekin betetzea, ez eta eraispenetako hondakinekin ere.

Betelana geruzaka eginen da (inoiz ez 25 zentimetro baino lodiagoak); geruza bakoitza behar bezala zanpatuko da.

Langileen segurtasuna bermatzeko behar diren eskora-oholtza guztiak egin beharko dira, eta kontratista izango da behar diren neurriak ez hartzeagatik eragindako kalteen erantzulea.

Zanga eta putzuetako paramentu guztiak behar bezala finduta gelditukо dira, eta hondoak erabat berdinduta eta garbi.

Kontratistaren kontura denez uraren, gasaren, elektrizitatearen, telefonoaren, saneamenduaren eta abarren eroanbide publikoak edo pribatuak baldintza egokietan kontserbatzea, eta, hala badagokio, lurrak mugitzeko obrek haietan eragindako edozein motatako matxurak konpontzea, kontratistak zaintza berezia jarri beharko du, kanalizazioak neurri egokiekin desestaltzeko, eta, aire zabalean daudela, esekita geratzeko, sokak edo lotutako kateak erabiliz, edo zangaren ardatzean zeharka jarritako egurrak, zangaren zabalera guztia gaindituta.

Kontratista lerrokadura-akats ororen erantzule izango da, eta bere kontura berregin beharko du behar ez bezala egindako edozein obra.

Zimenduak egiteko, lurzoruaren ezaugarriak eta jasan dezakeen lan-tentsioa zehazteko behar diren zundaketak, putzuak eta saiakuntzak egingo dira, jabetzaren kontura.

Kontratista behartuta dago obrarantz doazen ibilgailuek ukitzen dituzten bide publiko guztiak erabiltzeko egoera onean izatera. Halaber, zaintza jarri beharko da ibilgailuen eta egiten den obrako materialen harat-honatek eragindako istripuak gerta daitezkeen tokietan.

Kontratistak gauez seinaleztatu beharko ditu arriskutsuak diren lekuak edo obra-zuzendaritzak arriskutsutzat jotzen dituenak, bai obraren barruan, bai bide publikoekin eta hurbileko guneekin muga egiten duten guneetan, eta seinaleztapen hori ez edukitzeagatik gerta daitezkeen istripu guztien erantzukizuna izango du.

4.4.2 HORMIGOIAK

Ondoren adierazten diren zehaztapenez gain, nahitaez bete beharrekoak dira abenduaren 11ko 2661/1998 Errege Dekretuak onartutako Egiturazko Hormigoiari buruzko Instrukzioak (EHE) ezartzen dituen arau eta xedapen guztiak, bai eta ekainaren 11ko 996/1999 Errege Dekretuak jarraibide horretan onartu dituen aldaketak ere, eta geroago onartzen direnak ere bai.

Irizpideak zalantzan jarri edo kontrajartzen badira, jarraibidetik obraren zuzendaritza fakultatiboak interpretatzen dituenak izango dira eraginkorrak.

Obra-elementuetarako materialen ezaugarriei (mota, erresistentzia-mota eta zementuaren baldintza gehigarriak; armaduretarako altzairu-mota; hormigoien tipifikazioa 39.2aren arabera), materialak eta exekuzioa kontrolatzeko modalitateei eta hormigoiaren kalitate-baldintzei (konpresioarekiko erresistentzia, trinkotasuna, agregakinaren gehieneko tamaina, zein giro-motatan egongo den) dagokienez, baldintza-agiri honekin batera doan Ezaugarrien Taulako oharrei jarraituko zaie, bai eta egitura-planoetan bildutako tauletakoei ere. Obra-unitateen ezaugarriak proiektuaren memorian eta planoetan zehaztuko dira, bai eta horiek osatzen dituzten eta aurrekontuan jasota dauden aurrekontu-partiden deskribapenean ere.

Plegu honetan zehaztutako baldintzaren bat instrukzioarekin bateraezina bada, instrukzioak zehaztutakoari jarraituko zaio.

Europar Batasuneko kide diren edo Europako Esparru Ekonomikoari buruzko Akordioan dauden herrialdeetan legez merkaturatutako eraikuntza-produktuak (zementuak, agregakinak, hormigoiak, altzairuak, etab.) bakarrik erabili ahal izango dira, eta eraikuntzako produktuen joan-etorri askerako xedapenei buruzko abenduaren 29ko 1630/1992 Errege Dekretuan eta haren ondorengo aldaketetan aurreikusitakoa bete beharko dute.

4.4.3 EGITURA METALIKOA

Jarraian adierazten diren zehaztapenez gain, nahitaez bete behar dira Eraikuntzako Kode Teknikoak eta MV-103 arauak (Sarera Konektatutako Instalazioen Baldintza Teknikoen Agirian dago jasota, Eraikuntzako Oinarrizko Araudiaren barruan) ezartzen dituzten arau eta xedapen guztiak.

Irizpideak zalantzan badaude edo kontrajartzen badira, obraren zuzendaritza fakultatiboak arautik interpretatzen dituenak izango dira eraginkorrak.

Arau honetan jasotako xedapenek honako hauei eragiten diete: 3 mm-tik gorako lodiera duten beroan ijeztutako altzairuen produktuei; hotzean edo beroan konformatutako profil hutsei, 2 mm-ko lodiera edo handiagoa duten erresistentzia-elementu gisa erabiltzeko badira; errematxe eta torloju arruntei; altzairu herdoilgaitzezko egituretan erabiltzen diren erresistentzia handiko kalibratuei; eta aluminiozko azkoin, zirrindola eta profilei.

Europako Esparru Ekonomikoaren akordioan parte hartzen duten herrialdeetatik datozen material guztiak erabili ahal izango dira. Eraikuntzako produktuen joan-etorri askerako xedapenei buruzko 1630/1992 Errege Dekretuan aurreikusitakoari lotuta egongo dira, 89/106/EEE Zuzentaraua aplikatuz, eta, bereziki, onarpen-prozedura bereziei dagokienez, produktuek errege-dekretu horren 9. artikuluan xedatutakoa bete beharko dute.

"Aluminiozko estrusio-profilen eta haien aleazioen zehaztapen teknikoak eta homologazioak" ere oso kontuan hartuko dira aluminiozko egiturarako.

4.4.4 BALDINTZA TEKNIKO ELEKTRIKOAK

Instalazio elektrikoan eta erabilitako eroaleetan honako hauek hartuko dira kontuan: abuztuaren 2ko 842/2002 Errege Dekretuak onartutako "Behe-tentsiorako Erregelamendu Elektrotenikoa"; Errege Dekretuari erantsitako ITC.BT 01-BT 51 arauak eta ITC-BT-02an aipatu UNE arauak.

4.4.4.1 EKIPO ELEKTRIKOAK

Instalazioetan erabiltzen diren materialak eta ekipamenduak fabrikatu ziren moduan eta helbururako erabili beharko dira. Europar Batasuneko zuzentarauen transposizio-erregelamenduaren aplikazio-eremuan sartzen direnek haietan ezarritakoa bete beharko dute.

Erregelamendu honek arautzen ez duen orotan, erregelamendu honetan ezarritako irizpide teknikoak aplikatuko dira. Bereziki, ekipamendu eta materialekin batera, horiek behar bezala instalatu eta erabiltzeko behar diren argibideak sartuko dira, eta gutxienez honako hauek adierazi beharko dira:

- ✓ Fabrikatzailearen, legezko ordezkariaren edo merkaturatzearen arduradunaren identifikazioa.
- ✓ Marka eta modeloa.
- ✓ Esleitutako tentsioa eta potentzia (edo intentsitatea).
- ✓ Fabrikatzaileak material edo ekipamenduaren erabilera zehatzari buruz emandako beste edozein argibide.

Instalazio fotovoltaikoen proiektuetan erabiltzen diren ekipoek, barne-sarerako konexioa edo banaketa baxuko sarea badute, oraingo honek bezala, II. motako isolamendu bikoitz indartua izango dute.

Kontuan hartuko dira erabileraren ingurumen-baldintzak. Horregatik, hautsaren, harearen, gatz-lainoaren, haizearen eta abarren 721–2 sailkapena aplikatuko da, IEC 721 arauaren arabera. Instalazioaren puntu bakoitzean babes-gailuak zehazteko, hauek kalkulatu eta jakin behar dira:

- Erabileraren intentsitatea, potentzia-faktorearen, aldiberekotasunaren, erabileraren eta aurreikusitako eta ezusteko aplikazio-faktoreen arabera.
- Zirkuitulaburreko intentsitatea.

- Babes-gailuaren etete-ahalmena; instalatutako puntuko zirkuitulabur-intentsitatea baino handiagoa izan behar du.
- Babes-gailua ibaian gora dagoen paralajearekin koordinatzea.
- Kasu bakoitzean kontuan hartu beharreko selektibitatea.

Eroaleen sekzioa gainkargetatik babestearen arabera zehaztuko da, eta honako hauek egiaztatuko dira:

- Instalazioaren intentsitatea aurretik kalkulatutakoa baino handiagoa izango da.
- Instalazioaren punturik okerrenean, tentsio-erorketa baimendutako tentsio-erorketa baino txikiagoa izango da, kasurik okerrenak kontuan hartuta.

Honako hauek egiaztatuko dira: segurtasun-erlazioa (VC/VL); kontaktu-tentsioa baimendutako mugako tentsioa edo txikiagoa den, ITC–BT–24 lokalen arabera; zuzeneko eta zeharkako kontaktuen aurkako babesa.

Gainkarga eta zirkuitulaburren aurkako babesa, ahal dela, ebaketa-ahalmen handiko etengailu automatikoekin egingo da.

Korronte-mugatzaile gisa fusibleak erabiltzen direnean, hartzaile-mota guztietara egokituko dira, eta horretarako egokienak erabiliko dira, aM, gF, gL edo gT, UNE 21–103 arauaren arabera.

Talka elektrikoaren aurkako babesa aurreikusi eta UNE 20–383 eta ITC–BT–21 arauak beteko dira.

Kanalizazioetan eta haien kokalekuetan onar daitekeen korrontea, gutxienez, ITC–BT–06 arauan ezarritakoaren arabera zehaztuko da. Kanalizazioen korrontea korronte onargarria baino 1,5 aldiz handiagoa izango da.

Eskema-mota, irteerako eta sarrerako borna-ontzien zenbakikuntza eta, oro har, ahal diren elementu eta bitarteko guztiak homogeneizatzera joko da, instalazioen mantentze-lanak errazteko.

4.4.4.2 KOADRO ELEKTRIKOAK

Koadro elektrikoetan, martxan jartzeko eta gelditzeko sakagailuak jarriko dira, aparatu bakoitzaren egoeraren seinaleztapenarekin.

Ezaugarri hauek adieraziko dira:

- ✓ Koadroen egitura: neurriak, erabilitako materialak, etab.
- ✓ Koadroetan dauden elementuak (lokaztuak, isolagailuak, etab.), xehatuta.
- ✓ Etengailu automatikoak.
- ✓ Babesak.

Koadro nagusiko eta bigarren mailako koadroetako edo osagarrietako elementuak material isolatzailezko muntaketa-plaka baten gainean jarriko dira. Instalazioaren zati aktibo guztiak isolatuta egongo dira, kontaktu arriskutsuak saihesteko. Instalazioaren jatorrizko koadroan edo koadro nagusian bi etengailu diferentzial jarriko dira: bata argietarako eta bestea indarrerako. Sentikortasun hau izango dute:

- ✓ Argiztapen-instalaziorako: ..... 30 mA
- ✓ Indarra instalatzeko:..... 300 mA

Babes-sistema, jatorrian, etengailu magnetotermikoen bidez osatuko da, lineen gainkargek sor ditzaketen arriskuak saihesteko. Magnetotermiko bat jarriko da zirkuitu bakoitzeko. Multzoa metalezko armairu batean kokatuko da. Armairuaren karkasa lurrera konektatzeko instalazioari lotuta egongo da eta, UNE arauen arabera, babes-maila hauek beteko ditu:

- ✓ ⎱ Gorputz solido arrotzak sartzearen aurka: ..... APS
- ✓ Likidoak sartzearen aurka: ..... IPS
- ✓ Inpaktu edo kalte mekanikoen kontra:..... LPS

Armairuak sarraila izango du, eta haren irekiera instalazio elektrikoa mantentzeko izendatzen den arduradunaren edo espezialistaren zaintzapean egongo da. Koadroek entxufe-oinarriak izango dituzte korrontea hartzeko eta behar duten ekipo eta makinak konektatzeko. Korronte-hartune horiek armairuen alboetan jarriko dira, itxita egon daitezen. Oinarriek aukera emango dute ekipoak eta makinak lur-konexioko instalazioarekin lotzeko.

Entxufe-oinarriak armairuetan jartzea baztertu ahal izango da, koadro osagarri bat denean eta arestian aipatutako babes-mailak behar dituzten arriskuak ez dauden lekuetan daudenean. Korronte-hartuneek etengailu omnipolar bat izango dute, erabili behar ez direnean tentsiorik gabe uzteko.

4.4.4.3 LUR-KONEXIOA

Instalazio bakoitzean lur-sare bat egingo da. Linea eta lur-hartune guztien ezaugarriak direla-eta, masak ezin izango dira jarri lurrarekiko 24 V-etik gorako tentsioan.

Aparatuen karkasa guztiek lurrerako hartunea izango dute, transformazio zentroetakoaz aparteko sare orokor batera konektatua eta Behe Tentsioko Erregelamenduaren arabera.

Lurra hartzeko instalazioek Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoan eta haren jarraibide tekniko osagarrietan ezarritako arauak beteko dituzte.

Lurrerako sarea osatuko duten materialak hauek izango dira: plakak, elektrodoak, terminalak, isolatzeko eta neurtzeko terminalak dituzten proba-kaxak, etab.

4.4.4.4 GAUZATZEA ETA MARTXAN JARTZEA

Industriari buruzko 21/1992 Legearen 12.3 artikuluan ezarritakoaren arabera, instalazio elektrikoak abian jarri eta erabiltzeko prozedura hau bete beharko da:

- ✓ Gauzatu aurretik, instalazioaren ezaugarriak zehaztuko dituen dokumentazio teknikoa prestatu beharko da. Dokumentazio horrek, ezaugarrien arabera, eta dagokion ITC jarraibideak zehazten duenaren arabera, proiektu edo memoria tekniko itxura izango du.
- ✓ Instalatzaileak egiaztatu beharko du instalazioa, obra-zuzendariak gainbegiratuta, hala badagokio, behar bezala egin dela eta behar bezala funtzionatzen duela egiaztatzeko.
- ✓ Era berean, dagokion ITC jarraibideak hala zehazten duenean, baimendutako kontrol-erakunde batek instalazioaren hasierako ikuskapena egin beharko du.
- ✓ Instalazioa amaitu eta behar diren egiaztapenak egin ondoren eta, hala badagokio, hasierako ikuskapena egin ondoren, instalazioa gauzatzen duen baimendutako instalatzaileak instalazioaren ziurtagiria egingo du. Ziurtagiri horretan, instalazioa Erregelamenduan, haren jarraibide tekniko osagarrietan eta dokumentazio teknikoan ezarritakoaren arabera egin dela adieraziko da. Hala badagokio, exekuzioan dokumentazio horretan aurreikusitakoarekin alderatuta izan diren aldaketak identifikatu eta justifikatuko ditu.
- ✓ Ziurtagiria, dokumentazio teknikoarekin eta, hala badagokio, obra-zuzendaritzaren eta hasierako ikuskapenaren ziurtagiriekin batera, Euskal Autonomia Erkidegoko organo eskudunean utzi beharko da, instalazio hori erregistratzeko, eta interesdun bakoitza jasota gera dadin eta energia hornitzeko eskaera egin dadin beharrezkoak diren kopia izapidetuak jasoko ditu. Administrazio eskudunek erraztu egin beharko dute dokumentazio horiek prozedura informatiko edo telematikoen bidez aurkeztu eta erregistratu ahal izatea.

Instalazio elektrikoak baimendutako instalatzaileek bakarrik egin beharko dituzte.

Enpresa hornitzaileari proiektuaren berri eman beharko zaio eta kopia bat jaso beharko du, instalazio sortzailea martxan jartzera joan behar duen aztertzeko.

Hala ere, aurreko paragrafoan adierazitakoa gorabehera, instalazioen administrazio-izapideak amaitu baino lehen energia elektrikoaren hornidura beharrezkoa izateko inguruabar objektiboak daudenean, inguruabar horiek, behar bezala justifikatuta eta pertsonen eta ondasunen segurtasuna mantentzeko eta beste instalazio edo ekipo batzuk ez nahasteko bermeak erantsita, Euskal Autonomia Erkidegoko organo eskudunean azaldu beharko dira, eta organo horrek, ebazpen arrazoitu baten bidez, behin-behineko horniketa baimendu ahal izango du, behar horiek betetzeko baino ez.

4.4.5 INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOEN BALDINTZA TEKNIKOAK

Honako hauek aplikatuko dira: 244/2019 Errege Dekretua, apirilaren 5ekoa, energia elektrikoaren autokontsumoaren baldintza administratibo, tekniko eta ekonomikoak

arautzen dituena; 1699/2011 Errege Dekretua, azaroaren 18koa, energia elektrikoa sortzeko potentzia txikiko instalazioak sarean konektatzea arautzen duena; IDAEren "Sareari lotutako instalazio fotovoltaikoetarako baldintza teknikoen agiria" (PCT-C 2002 eta ondorengo bertsioak); eta Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoa (eta REBT interpretatzeko gida).

4.4.5.1 OSAGAIAK ETA MATERIALAK

GAI OROKORRAK

1. Printzipio orokor gisa, gutxienez oinarrizko isolamendu elektrikoaren maila ziurtatu behar da, I. mailakoa, ekipoei (moduluak eta inbertsoreak) zein materialei (eroaleak, kaxak eta konexio-armairuak) dagokienez, zuzeneko kableatua izan ezik, isolamendu bikoitzekoa izango baita. Oro har, erabilitako ekipo guztiek isolamendu bikoitza izango dute.

2. ITC-BT 30 arauaren arabera, lokal hezeetan kableen euskarri, babes eta eroapenerako erabili beharreko elementuak material termoplastiko tekniko isolatzaile zulatuan eraikiko dira, eta zuzendaritza fakultatiboak onartutako tapadun erretiluan (kanal isolatzailea). Lurrik eta mantentze-lanik gabeko elementuak. Substantzia kutsatzailerik eta metal astun toxikorik gabe (ROHS II). Mekanikoki birziklagarria.

Erretiluak eta tapak. Kalitate handiko estrusioz osatuak, behin betiko erabilera-formarekin eta horma trinkoekin. Lotu beharreko erretiluen lodiera bera edo handiagoa duten zatien arteko lotura. Luzetarako zulatzeekin, dilatazioak xurgatzeko.

I. motako saiakuntza, karga osoan lan egiteko diseinatuta (bi erretilu-zatiren arteko lotura bi euskarriren arteko edozein posiziotan koka daiteke). Erretiluen sistemak (erretiluak eta euskarriak) karga onargarriaren halako 1,7 jasan beharko du hausturarik gabe. T = 40 °C. Euskarrien arteko distantzia: 1,5 m. T = 60 °C. Euskarrien arteko distantzia: 1 m.

-20 °C-tik 60 °C-ra bitarteko zerbitzu-tenperatura eta 20 J-ko talka-erresistentzia -20 °C-an (60x100:10 J eta 60x75: 5 J izan ezik). Barnealdean eta kanpoaldean instalatzeko diseinatua. Korrosioarekiko eta agente kimikoekiko erresistentzia.

Sutea gertatuz gero (960 °C-ko hari goriaren saiakuntza; ez du sugarra hedatzen). Muntatzeko erraztasuna eta azkartasuna. Ebaketan ez du bizarrik.

Fabrikatzaileak AENORen N kalitate-marka edo Europako kalitate-marka baliokidea egiaztatuko du, EN 61537 arauaren arabera.

1. Instalazioak behar diren elementu eta ezaugarri guztiak izango ditu, hornidura elektrikoaren kalitatea uneoro bermatzeko.

2. Instalazio fotovoltaikoen funtzionamenduak ez du eragin behar sarean matxurarik, segurtasun baldintzak gutxitzerik edo aplikatu beharreko araudiak onartutakoak baino aldaketa handiagorik.

3. Era berean, instalazio horien funtzionamenduak ez du laneko baldintza arriskutsurik sortuko banaketa-sarearen mantentze eta ustiapeneko langileentzat eta bezeroaren barne-sarean.

4. Aire zabalean dauden materialak ingurumen-agenteen kontra babestuko dira, bereziki eguzki-erradiazioaren eta hezetasunaren kontra.

5. Pertsonen eta instalazio fotovoltaikoaren segurtasunerako eta babeserako behar diren elementu guztiak sartuko dira, eta zuzeneko eta zeharkako kontaktuen, zirkuitulaburren, gainkargen eta indarrean dagoen legedia aplikatzearen ondoriozko beste elementu eta babesen aurkako babesa bermatuko da.

6. Diseinu edo Proiektu Memorian nabarmenduko dira Eskaera Memoriari dagokionez gerta litezkeen aldaketak eta horien arrazoia. Gainera, osagai guztien fabrikatzaileak emandako zehaztapen teknikoen fotokopiak ere sartuko dira.

7. Ekipoen segurtasun- eta eragiketa-arrazoiengatik, horien adierazleak, etiketak eta abar instalazioaren tokiko hizkuntza ofizialetako batean egongo dira.

SISTEMA SORGAILU FOTOVOLTAIKOAK

1. Modulu guztiek bete beharko dituzte silizio kristalinozko moduluetarako UNE–EN 61215 edo geruza meheko modulu fotovoltaikoetarako UNE–EN 61646 zehaztapenak, bai eta onartutako laborategiren batek kualifikatuta egon ere (adibidez, CIEMATeko Energia Berriztagarrien Departamentuko Eguzki Energia Fotovoltaikoko Laborategia, Joint Research Centre Ispra, etab.), dagokion ziurtagiri ofiziala aurkeztuz frogatuko dena. Baldintza hori ez zaie aplikatuko zuzendaritza fakultatiboak aintzat hartutako salbuespenezko kasuei.

2. Modulu fotovoltaikoak modu argi eta ezabaezinean eramango ditu fabrikatzailearen modeloa eta izena edo logotipoa, bai eta fabrikazioaren datarako identifikazio indibiduala edo serie-zenbaki trazagarria ere.

3. Ondoren azaltzen diren ezaugarri teknikoekin bat datozen moduluak erabiliko dira. Ezaugarri horiek aldatzen badira, salbuespen gisa, erabilera justifikatu beharko da eskabide-memorian, eta IDAEk onartu beharko du.

- Moduluek deribazio-diodoak eraman beharko dituzte, itzaleztatze partzialen bidez zelulek eta haien zirkuituek izan ditzaketen matxurak saihesteko, eta IP65 babes-maila izango dute.
- Alboko markoak, halakorik badago, aluminiozkoak edo altzairu herdoilgaitzezkoak izango dira.
- Modulu bat onargarria izateko, baldintza estandarrei dagokienez dauzkan gehieneko potentzia eta zirkuitulabur-korronte errealek katalogoko balio izendatuen ± %5 eko tartean egon behar dute.
- Edozein modulu baztertuko da, baldin eta fabrikazio-akatsak baditu, hala nola hausturak edo orbanak edozein elementutan, eta lerrokadurarik ez badago kapsulatzaileko zeluletan edo burbuiletan.

4. Zelulen eraginkortasun handia baloratuko da.

5. Sorgailuaren egitura lurrera konektatuko da.

6. Segurtasuna dela eta, eta sorgailuaren mantentze-lana eta konponketa errazteko, beharrezko elementuak (fusibleak, etengailuak, etab.) instalatuko dira, sorgailuaren gainerako adarrak modu independentean eta bi terminaletan deskonektatzeko.

EUSKARRI-EGITURA

1. Euskarri-egiturek atal honetako zehaztapenak bete beharko dituzte. Bestela, eskabidearen eta diseinu edo proiektuaren memorian bete ez diren puntuak justifikatzeko atal bat sartu beharko da, eta hori onartzeak IDAEren berariazko onespena beharko du. Kasu guztietan, EKTk eta aplikatzekoak diren gainerako arauek ezarritakoa beteko da.

2. Moduluen euskarri-egiturak haize- eta elur-gainkargak jasan behar ditu ezarritako moduluekin, Eraikuntzaren Kode Teknikoan adierazitakoaren arabera.

3. Moduluak finkatzeko sistemaren eta egituraren diseinuak eta eraikuntzak beharrezko dilatazio termikoak ahalbidetuko ditu, moduluen osotasunari eragin diezaiokeen kargarik transmititu gabe, fabrikatzailearen jarraibideak kontuan hartuta.

4. Modulu fotovoltaikoaren euste-puntuak nahikoak izango dira kopuruari dagokionez, euskarri-eremua eta kokapen erlatiboa kontuan hartuta, eta, hala, moduluetan ez da gertatutako fabrikatzaileak eta modulu-eredurako homologatutako metodoek onartutakoak baino flexio handiagorik.

5. Egituraren diseinua sorgailu fotovoltaikoarentzat zehaztutako orientaziorako eta inklinazio-angelurako egingo da, muntatzeko eta desmuntatzeko erraztasuna eta elementuak ordezkatzeko beharra kontuan hartuta.

6. Egituraren azala ingurumen-agenteen eraginetik babestuko da. Egitura, hala badagokio, galvanizatu edo babestu baino lehen egingo dira zuloak egituran.

7. Torlojuak altzairu herdoilgaitzez egingo dira, MV–106 araua betez. Egitura galvanizatua bada, torloju galvanizatuak onartuko dira, moduluak hari lotzekoak izan ezik, altzairu herdoilgaitzezkoak izango baitira.

8. Moduluei eusteko topeek eta egiturak berak ez diete itzalik egingo moduluei.

9. Estalkian integratuta dauden eta eraikineko estalkiaren funtzioa betetzen duten instalazioen kasuan, egituraren diseinua eta moduluen arteko estankotasuna Eraikuntzako Oinarrizko Arauen eskakizunetara eta estalkiak eraikitzeko ohiko tekniketara egokituko dira.

10. Moduluak muntatzeko behar diren euskarri-egiturak jarriko dira, teilatuaren gainean integratuta, 4.1.2 puntuan itzalen gainean zehaztutakoa betez. Osagarri, bankada eta/edo ainguraketa guztiak sartuko dira.

11. Euskarri-egitura MV–103 arauaren arabera kalkulatuko da, eguraldi txarragatik (haizea, elurra, etab.) sortutako muturreko kargak jasateko.

12. Hotzean konformatutako altzairu ijeztuzko profilez egina badago, MV–102 araua beteko du, bere ezaugarri guztiak bermatzeko, mekanikoak zein konposizio kimikoari dagozkionak.

13. Beroan galvanizatutako motakoa bada, UNE 37–501 eta UNE 37–508 arauak beteko ditu, eta gutxienez 80 mikrako lodiera izango du, mantentze-beharrak saihesteko eta balio-bizitza luzatzeko.

INBERTSOREAK

1. Sare elektrikora konektatzeko mota egokikoak izango dira, eta sarrerako potentzia aldakorra izango dute, uneoro sorgailu fotovoltaikoak egunean zehar eman dezakeen potentzia maximoa ateratzeko gai izan daitezen.

2. Hona hemen inbertsoreen oinarrizko ezaugarriak:

- Funtzionamendu-printzipioa: korronte-iturria.
- Autokonmutatuak.
- Sorgailuaren potentzia maximoaren puntuaren jarraipen automatikoa edo autokontsumoa barne-sarera konektatzeko instalazioetan, soberakinik injektatu gabe.
- Ez dute funtzionatuko irlan edo isolatuta.

3. Inbertsoreek Segurtasun Elektrikoari eta Bateragarritasun Elektromagnetikoari buruzko Europar Batasuneko zuzentarauak beteko dituzte (biak ere fabrikatzaileak ziurtatuko ditu), eta hauen aurkako babesak ezarriko dituzte:

- Zirkuitulaburrak alternoan.
- Tartetik kanpoko sare-tentsioa.
- Tartetik kanpoko sare-maiztasuna.
- Gaintentsioak, baristore edo antzekoen bidez.
- Sarean dauden perturbazioak, hala nola mikromozketak, pultsuak, zikloen akatsak, sarerik eza eta itzultzea, etab.

4. Inbertsore bakoitzak behar diren seinaleak izango ditu behar bezala jarduteko, eta kontrol automatikoak izango ditu, behar bezala gainbegiratuko eta erabiliko direla ziurtatzeko.

5. Inbertsore bakoitzak eskuzko kontrol hauek izanen ditu gutxienez:

- Inbertsorearen pizte eta itzaltze orokorra.
- Inbertsorea KA interfazera konektatzea eta deskonektatzea. Inbertsoretik kanpokoa izan daiteke.

6. Inbertsoreek ezaugarri elektriko hauek izango dituzte:

- Inbertsoreak ZEMak baino %10 gehiagoko potentzia entregatzen jarraituko du etengabe sarean eguzki-irradiantziako baldintzetan. Gainera, ZEMak baino %30

handiagoak diren magnitude-gailurrak jasango ditu 10 segundo bitarteko aldietan.

- Eraginkortasun balioek, irteerako potentzia izendatuaren %25ean eta %100ean, %85etik gorakoa eta %88tik gorakoa izan beharko dute hurrenez hurren (irteerako transformadorea kontuan hartuz neurtutako balioak, halakorik egonez gero), 5 kW-etik beherako potentzia duten inbertsoreei dagokienez, eta %90 eta %92 artekoak 5 kW-etik gorako inbertsoreetan.

- Gauez inbertsorearen autokontsumoak potentzia izendatuaren %0,5 baino txikiagoa izan behar du, eta urteko kontsumoak urteko energia sortzeko ahalmenaren %3 baino txikiagoa.

- Sortutako potentziaren potentzia-faktoreak 0,95 baino handiagoa izan behar du, potentzia izendatuaren %25 eta %100 artean.

7. Inbertsoreek gutxienez IP 20 babes-maila izango dute eraikin eta leku iristezinen barruko inbertsoreentzat; IP 30 izango dute eraikin eta leku irisgarrien barruko inbertsoreentzat, eta IP 65, aire zabalean instalatutakoentzat. Indarreko legedia beteko da beti.

8. Inbertsoreak bermatuta egongo dira eragiketak ingurumen-baldintza hauetan egiteko: 0 °C eta 40 °C arteko tenperatura eta %0 eta %85 arteko hezetasun erlatiboa.

KABLEATUA

1. Modulu talde bakoitzeko positiboak eta negatiboak bereizirik eta indarrean dagoen araudiaren arabera babestuta zuzenduko dira.

2. Eroaleak kobrezkoak izango dira, eta sekzio egokia izango dute tentsio-erorketak eta berotzeak saihesteko. Zehazki, edozein lan-baldintzatarako, KZ zatiko eroaleek behar adinako sekzioa izan behar dute tentsio-erorketa %1,5 baino txikiagoa izan dadin, eta KA zatikoek tentsio-erorketa %2 baino txikiagoa izan dadin. Bi kasuetan, konexio-kaxei dagozkien tentsioak hartuko dira erreferentziatzat.

3. KZ eta KA kableen luzera osoa sartuko da. Behar den luzera izan beharko du elementuetan esfortzurik ez sortzeko eta pertsonen ohiko joan-etorrien ondorioz lotzeko aukerarik ez izateko.

4. Korronte zuzeneko kable guztiak isolamendu bikoitzekoak izango dira, aire zabalean edo lurpean erabiltzeko egokiak, UNE 21123 arauarekin bat.

BABESAK

1. Instalazio guztiek behe-tentsioko sarera konektatutako instalazio fotovoltaikoen babesei buruz indarrean den araudian ezarritakoa beteko dute.

2. Sare-konexio trifasikoetan, maiztasun maximoko eta minimoko (51 eta 49 Hz, hurrenez hurren) eta tentsio maximoko eta minimoko (1,1 Um eta 0,85 Um, hurrenez hurren) interkonexiorako babesak fase bakoitzerako izango dira.

INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOEN LUR-KONEXIOA

1. Instalazio guztiek behe-tentsioko sarera konektatutako instalazio fotovoltaikoen lur-konexioko baldintzei buruz indarra duen araudian ezarritakoa beteko dute.

2. Behe-tentsioko banaketa-sarearen eta sorgailu fotovoltaikoaren arteko isolamendu galvanikoa isolamendu-transformadore baten bidez egiten ez denean, baldintza hori bermatzeko erabilitako elementu baliokideak (MITYCren arau teknikoa) Eskabidearen eta Diseinuaren edo Proiektuaren Memorian azalduko dira.

3. Instalazio fotovoltaikoko masa guztiak, bai korronte zuzeneko sekziokoak bai alternokoak, lur bakar batera konektatuta egongo dira. Lur hori enpresa banatzailearen neutroaren lurrarekiko independentea izango da, Behe Tentsioko Erregelamenduaren arabera.

4.4.5.2 MANTENTZE-LANAK

GAI OROKORRAK

1. Gutxienez bost urteko mantentze prebentibo eta zuzentzaileko kontratua egingo da.

2. Instalazioaren mantentze-lanen kontratuan instalazioaren elementu guztiak sartuko dira, fabrikatzaileek gomendatutako mantentze-lan prebentiboekin.

MANTENTZE-LANEN PROGRAMA

1. Atal honen xedea da sarera konektatutako eguzki-energia fotovoltaikoko instalazioak behar bezala mantentzeko bete behar diren gutxieneko baldintza orokorrak definitzea.

2. Bi jarduketa-maila definitzen dira, instalazioaren bizitza baliagarrian beharrezkoak diren eragiketa guztiak biltzeko, funtzionamendua ziurtatu, produkzioa handitu eta haren iraupena luzatzeko:

- Mantentze-lan prebentiboa.
- Mantentze-lan zuzentzailea.

3. Mantentze-lan prebentiboen plana: ikuskatze bisualeko eragiketak, jarduketen egiaztapena eta bestelakoak, instalazioari aplikaturik, instalazioaren funtzionamendu-, prestazio-, babes- eta iraunkortasun-baldintzak muga onargarrien barruan manten ditzaten.

4. Mantentze-plan zuzentzailea: sistemak bere bizitza baliagarrian behar bezala funtzionatzen duela ziurtatzeko beharrezkoak diren ordezpen-eragiketa guztiak. Besteak beste:

- 8.3.5.2 puntuan adierazitako epeetan instalazioa bisitatzea, eta erabiltzaileak eskatzen duen aldiro, bertan matxura larri bat izan duelako.
- Instalazioak behar bezala funtzionatzeko beharrezkoak diren lanen eta berritzeen aurrekontua aztertu eta prestatzea.
- Mantentze-lan zuzentzailearen kostu ekonomikoak, adierazitako irismenarekin, mantentze-kontratuaren urteko prezioaren zati dira. Berme-epetik kanpo ez dira sartuko ez eskulana, ez beharrezko ekipoen birjarpenak.

5. Mantentze-lanak teknikari kualifikatuek egin behar dituzte, enpresa instalatzailearen ardurapean.

6. Instalazioaren mantentze-lan prebentiboan, gutxienez bisita bat egin beharko da urtean, jarduera hauek egiteko:

- Babes elektrikoak egiaztatzea.
- Moduluen egoera egiaztatzea: jatorrizko proiektuarekiko egoera egiaztatzea eta konexioen egoera egiaztatzea.
- Inbertsorearen egoera egiaztatzea: funtzionamendua, seinale-lanparak, alarmak, etab.
- Kableen eta terminalen egoera mekanikoa egiaztatzea (lur-konexioko kableak eta bornen berrestutzea barne), bai eta pletinak, transformadoreak, haizagailuak/erauzgailuak, loturak, berrestutzeak eta garbiketa egiaztatzea ere.

7. Bisita bakoitzaren txosten teknikoa egitea, instalazioen egoera eta gertatutako gorabeherak azaltzeko.

8. Mantentze-lanetako eragiketen erregistroa, mantentze-lanetako liburu batean. Bertan agertuko da mantentze-lanetako langileen identifikazioa (izena, titulazioa eta enpresaren baimena).

4.4.5.3 INDARREAN DAGOEN ARAUDIA

EGUNGO ARAUDIRA EGOKITZEA

Europako Ekonomia Erkidegoan integratuta, besteak beste, gure industria-legedia nabarmen aldatu da. 1993ko urtarrilaren 1etik aurrera EEEren barruan produktuen joan-etorri askea gertatu zenez, besteak beste, aipatutako merkataritza-trukeen aurkako oztopoak kentzeko, ezinbestekoa da, besteak beste, instalatzaileei eskatzen zaizkien kalitate-mailak berdinak izatea Erkidegoko herrialde guztietan.

Beraz, helburu hori lortzeko hainbat lege-mekanismo erabili dira; besteak beste, hauek:

- Barne Merkatuaren Liburu Zuria.
- Europako Akta Bakarra.
- Erkidegoko zuzentarauak.

Bai Barne Merkatuaren Liburu Zuria bai Europako Akta Bakarra dokumentu politikoak dira, eta, beraz, dokumentu honen bidez lortu nahi den normalizazio teknikoko azterlanaren helburutik ateratzen dira.

Hala ere, Erkidegoko zuzentarauak esparru honetan aztertu behar dira, zuzenean eragiten baitiote dokumentu honi.

Sektore elektrikoaren jarduerari dagokionez, Erkidegoko lau zuzentarau argitaratu dira, dokumentu hau garatzen den esparrua aldatzen dutenak, eta onartu egin behar ditugu EEEn sartu ginenetik:

- 83/189/EEE Zuzentaraua.

1983ko martxoaren 28an argitaratu zen, eta arau eta araudi teknikoei buruzko informazioa emateko prozedura eskatzen du. Horren bidez, estatu kide bakoitzak dokumentu honen bidez bezala egin nahi den arau-proiektu ororen berri eman behar dio Normalizazio Elektroteknikoko Europako Batzordeari (CENELEC). Batzordeak aztertu egingo du, produktuen joan-etorri askearekiko bateraezintasunik izan ez dadin.

- 73/23/EEE Zuzentaraua.

1973ko otsailaren 19an argitaratu zen, eta EEEko kide diren herrialde guztietako legediak bateratzera behartzen du, behe-tentsioan erabiltzeko material elektrikoaren ezaugarriak harmonizatzeko.

Zuzentarau horri dagokionez, 1988-01-14ko BOEk 7. Errege Dekretua argitaratu zuen, korronte alternoan 50 eta 1.000 V bitarteko tentsio izendatuekin erabili beharreko material elektrikoek bete beharreko segurtasun-eskakizunei buruzkoa.

- 85/374/EEE Zuzentaraua.

1985eko uztailaren 25ean argitaratu zen, eta produktu akastunak fabrikatu, instalatu edo merkaturatzen dituzten pertsonei dagokien erantzukizuna aipatzen du, kalte egin baitiezaiekete pertsonei, animaliei edo ondasunei.

- 89/106/EEE Zuzentaraua.

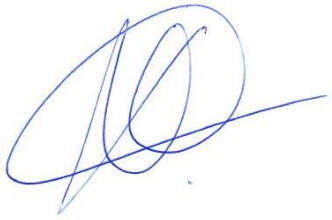
1989ko abenduaren 21ean argitaratu zen, erabilitako materialen eskakizunei buruz.

Beraz, oinarrizko dokumentu honen ondorioz erabakitzen diren instalazio fotovoltaikoetako segurtasun-neurriei buruzko arauek Erkidegoko jarraibideen barruan egon behar dute, eta, ondorioz, Normalizazio Elektroteknikoko Europako Batzordeari jakinarazi beharko zaio.

Jarraibide horien barruan, instalazio fotovoltaikoetako segurtasun-neurriei eragin diezaiekeen Espainiako araudi hau dago:

- Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoa.
- Eraikuntzaren arau teknologikoa. IPP.
- Laneko Segurtasun eta Higieneari buruzko Ordenantza.

Iruñea, 2021ko ekainaren 18an
Industria-ingeniari teknikoa
3.084. elkargokidea



Xabier Loyarte Garmendia jauna

5 DOKUMENTUA: AURREKONTUA

Aurrekontuan kalitate-saiakuntza guztiak eta proiektu honetan ezarritako zehaztapenak sartzen dira.

Kopuru horretan sartzen dira kontratua formalizatzearen ondorioz sortzen diren gastu guztiak, obra ezartzeko gastuak, proba eta saiakuntzen gastuak, segurtasun- eta osasun-ekipamendurako gastuak, hondakinak kudeatu eta botatzeko gastuak, etab.

Aurrekontu honek erreferentzia gisa erabiltzen den exekuzio materialaren guztizko aurrekontu gisa deskribaturiko exekuzio materialerako planteatzen den gehieneko kostu ekonomikoa ezartzen du.

Ez da inola ere obra-unitateen kopurua handitzeko aukerarik ezartzen, salbu eta jabeak eta ordezkatzen duen zuzendaritza fakultatiboak idatziz espresuki eskatzen badute.

Esleipendunak kontratu hau betetzeko beharrezkoak diren lan eta izapide guztiak egin behar ditu kontratuan eskatzen den modalitatean, eta bere gain hartu behar du instalazioen horniduraren, kokapenaren eta martxan jartzearen kostu osoa. Besteak beste, honako hau egin behar du, guztia hitzartutako prezioaren barruan:

- Behar diren bitartekoak ezartzea eta neurriak hartzea, lan-eremuko beste instalazio batzuk, bereziki elektrizitatekoak, argiztapenekoak, suteen aurkako babesekoak, megafoniakoak eta informatikakoak, ez direla ukitu edo hondatuko bermatzeko. Beharrezkoa bada, hitzartutako prezioan sartutzat joko da instalazio horiek desmuntatu, gorde eta ondoren muntatzea.
- Azpikontratak Gizarte Segurantzarekin egunean daudela bermatzea, bai eta, hala badagokio, beren azpikontratistei egindako ordainketetan ere.
- Lantokiaren irekieraren jakinarazpena egitea.
- Segurtasun Plana egitea eta onartzea.
- Obrak, sarbideak eta ingurua etengabe garbi edukitzea, okupatutako leku guztiak bisitatu eta ikuskatzeko.
- Bere jardueraren eta kanalizazioen pasabideetan, hartuneetan, lorategietan eta abarretan gertatutako hausturen ondorioz zoladuretan, sarrailetan, hiri-altzarietan eta abarretan eragiten dituen kalteak konpontzea.
- Hondakinak kudeatzeko araudi aplikagarrian adierazitakoa betetzeko beharrezkoak diren kostu guztiak bere gain hartzea.
- Obra osoa eta obra gauzatzeak uki ditzakeen gainerako eraikinak, urbanizazioa eta abar garbitzea.

5.1 AURREKONTU XEHATUA

AURREKONTUA - ARANTZAKO UDALA 2021/6/16

ARANTZAKO PILOTALEKUAK 20,67KWp-KO AUTOKONTSUMO INSTALAZIOA FOTOVOLTAIKOA

ITEM		Deskribapena	Unitateak	Prezioa Unitateko	Prezio osoa
1 ATALA : MODULO FOTOVOLTAIKOAK					
1	1.1	Unitatea. 530 Wp-ko Jinko Solar JKM530M-V markako modulu PERC monokristalinoak, MC-4 konexio azkardunak. Tolerantzia 0/+3% . Fabrikazio-akatsen aurkakao 12 urteko eta potentzia izendatu linealaren 25 urteko bermea.Suarekiko erreakzio mota 1 (UNI 9177). Erabat instalatuta eta abian jarrita.	39	130,00 €	5.070,00 €
2 ATALA : INBERTSOREA ETA MONITORIZAZIOA					
2	2.1	Sarearekiko konexio trifasikodun 30kW-ko inbertsorea, HUAWEI SUN2000-30KTL-M3 markakoa. Erabat instalatuta eta abian jarrita, eta monitorizazio sistema integratuarekin.	1	3.410,60 €	3.410,60 €
3 ATALA : EUSKARRI EGITURA					
3	3.1	39 panel fotovoltaikoetarako aluminiozko egituraren hornidura. Estalkiarekiko planokidea, muntaia gainjarria eta torloju herdoilgaitzekoa. Erabat instalatua eta abian jarria.	1	2.900,00 €	2.900,00 €
4 ATALA : BEHE TENTSIOKO INSTALAZIOA					
KORRONTE ALTERNOKO BABESAK(KA)					
4	4.1	Eguzki instalazio fotovoltaikoaren koadro elektrikoaren hornidura, azalean jartzeko armairuarekin. IP65, IEC60529 arauaren arabera. Guztiz instalatuta eta martxan.	1	287,00 €	287,00 €
	42	63A termikoko magnetotermikoa 63A 4P. Erabat instalatuta eta abian jarrita.	1	365,00 €	365,00 €
	4.3	IV-63A/300mA-ko etengailu diferentzial berrarmagarria. Erabat instalatuta eta abian jarrita.	1	420,00 €	420,00 €
	4.6	80A ebakigailua 80A 4P. Erabat instalatua eta abian jarrita	1	510,00 €	510,00 €
	4,7	Barneko kableak eta ekipamendu guztiekiko komunikaziokoak. Erabat instalatuta eta abian jarrita.	1	150,00 €	150,00 €
KORRONTE ZUZENEKO EROALEAK (KZ)					
5	5.1	H1Z2Z2-K 1x6mm2 hari solar BELTZ/GORRI metro lineala, instalazioko material elektriko txikia barne. Erabat instalatuta eta abian jarrita.	400	1,08 €	432,00 €
	5.2	Instalazioko materiala: kanaletak, hodiak, erregeletak, etab. Erabat instalatuta eta abian jarrita.	1	750,00 €	750,00 €
HARGUNE ELEKTRIKOA. KORRONTE ALTERNOKO EROALEA (KA)					
6	6.1	RZ1-k 0.6/1 kV3 4x10mm2 kablearen metro lineala, altzairuzko edo plastikozko hodian hodituta, instalazioko material elektriko txikia barne. Erabat instalatuta eta abian jarrita.	20	7,20 €	144,00 €
5 ATALA : BABES ETA NEURKETA KOADROA (BNK/CPM)					
7	7.1	Bi noranzkoko kontagailu trifasikoaren hornidura. konpainia banatzaileak homologatutako kutxan instalatzea, enpresak behar dituen fusible eta babesekin	1	1.240,20 €	1.240,20 €
6 ATALA : BALIABIDE OSAGARRIAK					
8	9.1	Eguzki-eremua osatzen duen materiala kokalekuen estalkietara igotzea. Eskulana eta baliabide osagarriak barne.	1	1.350,00 €	1.350,00 €
7 ATALA : ESKULANA					
9	9.1	Proiektuan deskribatutako instalazioa muntatzeko eta abian jartzeko eskulaneko orduak. Erabat instalatuta eta abian jarrita.	1	7.800,00 €	7.800,00 €
8 ATALA : INSTALAZIOAREN LEGEZTATZEA ETA TRAMITAZIOA					
10	10.1	Instalazioaren behe tentsioko ziurtagiria eta industriako erregistroa	1	350,00 €	350,00 €
				ATALEN GUZTIZKO PARTZIALA	**25.178,80 €**
9 ATALA : SEGURTASUN ETA OSASUNA					
11	11.1	Segurtasunari eta osasunari buruzko oinarrizko azterlana, obrara egokitua	1	600,00 €	600,00 €
10 ATALA : HONDAKINEN KUDEAKETA					
12	12.1	Obran sortutako hondakin guztiak kargatu eta baimendutako kudeatzailearengana garraiatzea. Barne ditu, zeharkako kostuen aurrekontua, karga eta baimendutako hondakin-kudeatzaileak egindako isurketa-kanona. Isuriaren edo albaran bidezko kudeaketaren egiaztagiria erantsia.	1	162,00 €	162,00 €
				GUZTIZKO PARTZIALA	**25.940,80 €**
				BEZa %21	5.447,57 €
				GUZTIRA	**31.388,37 €**

5.2 AURREKONTUAREN LABURPENA

Proiektuaren aurrekontua kalkulatzerakoan (B.I.), zenbait kapitulutan banatuta dago:

1 ATALA : MODULO FOTOVOLTAIKOAK	5.070,00 €
2 ATALA : INBERTSOREA ETA MONITORIZAZIOA	3.410,60 €
3 ATALA : EUSKARRI EGITURA	2.900,00 €
4 ATALA : BEHE TENTSIOKO INSTALAZIOA	3.058,00 €
5 ATALA : BABES ETA NEURKETA KOADROA (BNK/CPM)	1.240,20 €
6 ATALA : BALIABIDE OSAGARRIAK	1.350,00 €
7 ATALA : ESKULANA	7.800,00 €
8 ATALA : INSTALAZIOAREN LEGEZTATZEA ETA TRAMITAZIOA	350,00 €
9 ATALA : SEGURTASUN ETA OSASUNA	600,00 €
10 ATALA : HONDAKINEN KUDEAKETA	162,00 €
	25.940,80 €

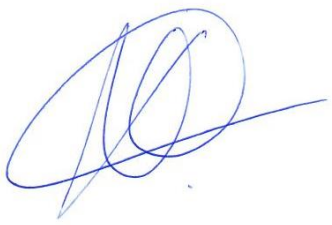
Argi eta garbi bereizi behar dira, bi multzotan, arestian aipatutako partidak:

- ✓ Ekipamendu-ondasunak
- ✓ Obra egiteko ondasunak

EKIPAMENDU-ONDASUNEN AURREKONTUA	
SORGAILU FOTOVOLTAIKOA	5.070,00 €
INBERTSOREAK ETA MONITORIZAZIOA	3.410,60 €
OBRA EGITEKO AURREKONTUA	
EGITURA	2.900,00 €
BEHE-TENTSIOKO INSTALAZIO OSOA	4.298,20 €
SEGURTASUN KOLEKTIBOA	1.950,00 €
ESKULANA	7.800,00 €

EKIPAMENDU-ONDASUNEN AURREKONTUA		**8.480,60 €**
OBRA EGITEKO AURREKONTUA		**16.948,20 €**
TRAMITAZIOA ETA LEGEZTATZEA		**350,00 €**
GUZTIZKO PARTZIALA		**25.778,80 €**
10 ATALA : HONDAKINEN KUDEAKETA		162,00 €
KONTRATA BIDEZ EGITEKO AURREKONTUA (PEC):		**25.940,80 €**
	BEZ (PECaren %21):	5.447,57 €
PROIEKTUAREN AURREKONTUA		**31.388,37 €**

Iruñea, 2021ko ekainaren 18an
Industria-ingeniari teknikoa
3.084. elkargokidea



Xabier Loyarte Garmendia jauna

6 DOKUMENTUA: OINARRIZKO SEGURTASUN- ETA OSASUN-AZTERKETA

DOKUMENTUAREN AURKIBIDEA: OINARRIZKO SEGURTASUN- ETA OSASUN-AZTERKETA

6 DOKUMENTUA: OINARRIZKO SEGURTASUN- ETA OSASUN-AZTERKETA 78
6.1 OINARRIZKO AZTERKETA HONEN XEDEA 81
6.2 PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK 81
6.3 SEGURTASUNARI ETA OSASUNARI BURUZKO OINARRIZKO AZTERLANAREN JUSTIFIKAZIOA 81
6.4 OBRARI BURUZKO DATU OROKORRAK 82
6.4.1 OBRAREN DESKRIBAPENA 82
6.4.2 LANEKO ARRISKUEN IDENTIFIKAZIOA ETA AZTERKETA 83
6.4.3 ZERBITZUEKIKO INTERFERENTZIAK 83
6.4.4 OBRAN AURREIKUSITAKO FASEAK/JARDUERAK 83
6.4.4.1 AURRETIAZKO JARDUERAK 83
6.4.4.2 EGITURA MUNTATZEA 85
6.4.4.3 MODULUEN MUNTAKETA 88
6.4.4.4 INBERTSOREAK-BABESAK MUNTATZEA ETA BT MUNTAKETA ELEKTRIKOA 89
6.4.4.5 OBRA ZIBILA 91
6.4.5 LAN-EKIPOA ETA -MATERIALA 92
6.4.5.1 MAKINERIA 92
6.4.5.2 ESKU-TRESNAK 105
6.4.6 BALIABIDE OSAGARRIAK 107
6.4.7 OBRAREN SEINALEZTAPENA 110
6.4.8 COVID-19 PROTOKOLOAREN APLIKAZIOA 110
6.4.9 LANGILEEN PRESTAKUNTZA ETA INFORMAZIOA 113
6.4.10 PREBENTZIO-MEDIKUNTZA 113
6.4.11 LARRIALDIAK ETA LEHEN LAGUNTZAK 114
6.5 OSASUNGARRITASUN INSTALAZIOAK 114
6.6 SUSTATZAILEAREN BETEBEHARRAK 114
6.7 SEGURTASUN- ETA OSASUN-GAIETAKO KOORDINATZAILEA 114
6.8 SEGURTASUN- ETA OSASUN-PLANA 115
6.9 ENPRESA KONTRATISTEN ETA AZPIKONTRATISTEN BETEBEHARRAK 116
6.10 LANGILE AUTONOMOEN BETEBEHARRAK 117
6.11 INGURUMENA ZAINTZEA ETA HONDAKINAK KUDEATZEA. APLIKATU BEHARREKO NEURRIAK 117
6.12 BERDINTASUN-NEURRIEN APLIKAZIOA 118
6.13 EUSKARA SUSTATZEKO NEURRIEN APLIKAZIOA 119
6.14 GORABEHEREN LIBURUA 119

6.15 LANAK GELDIARAZTEA 119
6.16 LANGILEEN ESKUBIDEAK 120

6.1 OINARRIZKO AZTERKETA HONEN XEDEA

Segurtasunari eta Osasunari buruzko Oinarrizko Azterlan honen xedea da oinarri izatea enpresa kontratistek eta dokumentuaren tituluan aipatzen diren lanak egiten parte hartzen duten beste edozein enpresak baldintza egokietan egin ditzaten, langileen osasuna, osotasun fisikoa eta bizitza bermatzeko, Eraikuntza Obretako Segurtasun eta Osasunerako gutxieneko xedapenak ezartzen dituen urriaren 24ko 1627/1997 Errege Dekretuak eta osagarria edo aplikatzekoa gainerako araudiak agindutakoa betez.

6.2 PROIEKTUAREN DATU OROKORRAK

Segurtasun- eta osasun-azterlan hau Arantzako Pilotalekuan (Herriko Plaza 7, 31790, Arantza) autokontsumorako 20,67 kWp-eko eguzki-instalazio fotovoltaiko bat jartzeko proiektuari buruzkoa da, eta hauek dira datu orokorrak:

Udalerria: ARANTZA

Sustatzailea: ARANTZAKO UDALA (P3102200G)

Eraikinaren titularra: ARANTZAKO UDALA

OT + BT: NAFARKOOP ENERGIA GIZARTE EKIMENEKO KOOP. S.

Kontratista: LEHIAKETA PUBLIKOAN ZEHAZTUKO DA

Kontrata bidez egiteko aurrekontua: 31.388,37€

Egiteko epea: 4 aste

Oinarrizko Segurtasun- eta Osasun-Azterketaren egilea: ALFONSO SANTIAGO GARCIA MARQUEZ

6.3 SEGURTASUNARI ETA OSASUNARI BURUZKO OINARRIZKO AZTERLANAREN JUSTIFIKAZIOA

Urriaren 24ko 1627/1997 Errege Dekretuak, eraikuntza-obretan gutxieneko segurtasun- eta osasun-xedapenak ezartzen dituenak, 4. artikuluko 2. zenbakian ezartzen duenez, artikulu bereko 1. zenbakian aurreikusitako kasuetan sartzen ez diren obra-proiektuetan, sustatzailea behartuta dago proiektua idazteko fasean Segurtasunari eta Osasunari buruzko Oinarrizko Azterlana egitera.

Beraz, egiaztatu behar da honako hauek guztiak gertatzen direla:

a) Kontrata bidez egiteko aurrekontua 450.000 € baino gutxiago da. Exekuzio materialaren aurrekontua: **25.940,80€ + BEZ (5.447,57€) = 31.388,37 €.**

b) Aurreikusitako iraupena 30 lanegunetik gorakoa izatea, eta inoiz 20 langile baino gehiago aldi berean aritzea. Proiektu honetan, obretarako 20 lanegun aurreikusten dira, eta ez da aurreikusten aldi berean 4 langile baino gehiago aritzea.

c) Kalkulatutako eskulanaren bolumena, hau da, obran lan egiten duten langile guztien lanegunen batura, 500 baino handiagoa izatea. Proiektu honetan, langile guztientzat kalkulatutako eskulanaren bolumena ez da 500 lanalditik gorakoa.

d) Ez da tunel, galeria, lurpeko hodi edo presen obra.

Beraz, ez da 1627/1997 Errege Dekretuaren 4. artikuluko 1. zenbakian aurreikusitako kasuetako bat ere gertatzen, eta, gainera, obra txikia da. Horregatik, SEGURTASUNARI ETA OSASUNARI BURUZKO OINARRIZKO AZTERLAN hau idatzi da.

6.4 OBRARI BURUZKO DATU OROKORRAK

6.4.1 OBRAREN DESKRIBAPENA

Arantzako pilotalekuan egingo da obra, honako helbidean: Beheko kalea 3, Arantzako pilotalekua

Autokontsumo kolektiborako eguzki-instalazio fotovoltaikoa jarriko da, eta sorgailu fotovoltaikoa teilazko estalki inklinatuan instalatuko da. Instalazioaren potentzia 20,67 kWp / 30 kW-ekoa izango da.

Honakoak dira obraren eta kokapenaren ezaugarriak:

- Erabili beharreko azaleraren orientazioa: hego-ekialdera, (Azimuth -65º).
- Plaken kokapen-maila: Planokideak, 25º.
- Azalera / Teilatu mota: 25º-ra inklinatua eta teilazkoa
- Sarbideak: plataforma jasogailu bidezkoa.

Instalazioaren ezaugarriei dagokienez, moduluetarako egitura mota honakoa izango da: estrusio-profilen eta grapen egitura planokidea, biak aluminiozkoak. Torlojuak, aldiz, altzairu herdoilgaitzezkoak dira.

Egitura hau gainazalari lotzea teilazko estalkirako ainguraketa espezifikoak egingo dira, estalkiaren estankotasuna bermatuko dutenak.

Instalazio fotovoltaikoaren babesari dagokionez:

- KZ ebakigailua (inbertsorean integratua)
- Etengailu automatiko orokorra (63A – 400V – 4P)
- Babes diferentzial berrarmagarria: 63A – 400V-300 mA
- Kableatua: ZZ-F(AS) KZ-rako eta RZI-k 0,6/1Kv KA-rako

Azkenik, behe-tentsioko sarearekiko konexioari dagokionez, eraikinaren barneko sarera konektatuko da.

6.4.2 LANEKO ARRISKUEN IDENTIFIKAZIOA ETA AZTERKETA

Egunero, lanak hastean, babes kolektiboko baliabide guztiak berrikusiko dira, eta hondatuta daudenak konpondu edo lehengoratuko. Halaber, norbera babesteko ekipoak obrako langileei ematen zaizkienean, lanean dauden bitartean jarduteko arau batzuk ere emango zaizkie, NBEak nahitaez erabili behar direla adierazita.

6.4.3 ZERBITZUEKIKO INTERFERENTZIAK

Mota guztietako zerbitzuekiko interferentziek istripuak eragiten dituzte maiz. Horregatik, oso garrantzitsutzat jotzen da haien existentzia eta kokapena atzematea, arriskuak argi ebaluatu eta mugatu ahal izateko.

Bestalde, eta kontuan izanik obra egingo den lekua eraikin publikoa dela, herritarrek eraikina erabiltzea ekidin beharko da une jakinetan. Zehazki, garabi-kamioiarekin panelak deskargatuko diren egunetan itxiko dira instalazioak, eta egunotan pilotalekurako sarbidea galaraziko da. Mozketa hau, udalarekin koordinazioan egingo da, eta hau ere pilotalekua-ordutegiaren barruan egingo da.

6.4.4 OBRAN AURREIKUSITAKO FASEAK/JARDUERAK

Hona hemen obraren fase nagusiak:

6.4.4.1 AURRETIAZKO JARDUERAK

Lurraren azterketa egingo da, eta segurtasun eta osasunari buruzko oinarrizko azterlan honetan aurreikusi gabeko arriskurik ez dagoela egiaztatuko da.

Dokumentu hauek badaudela egiaztatuko da:

- Segurtasun- eta osasun-plana, obra-fasean segurtasun- eta osasun-arloko koordinatzaileak onartu eta ikus-onetsia.
- Gorabeheren liburua, koordinatzaileak eta enpresa esleipendunak sinatua eta zigilatua.
- Lantokiaren irekiera-jakinarazpena.
- Azpikontratazio-liburua, lan-agintaritza eskudunak gaitua.

Zerrendatutako dokumentuak badaudela ziurtatuta, eta egin beharreko jardueraren arteko koordinazioa egin ondoren, honako lanak egingo dira:

1. Obraren fase bakoitzari dagozkion obra-seinaleak jarriko dira, lan eremua seinaleztatu eta hesituz.

2. Segurtasun kolektiboaren muntaketa. Horretarako, estalkiak aurretik duen bizitza lerroa baliatuko da, estalkian homologatutako ainguraketa finkoak ziurtatzeko. Lan hori egin ahal izateko, teilatura sartzeko plataforma jasotzailea erabiliko da, eraikinaren hegala baliatuz.
3. Beharrezko materiala garraiatuko da, eta tamaina txikiko materiala horretarako prestatutako lekuetan gordeko da. Bolumen handiko materiala (egiturak, plakak, etab.) muntaketa gauzatu behar den unean eramaten saiatuko da, eta bestela, udalarekin hau biltegiratzeko gune aproposena zehaztuko da.
4. Hondakinen edukiontzien kokapena egingo da. Aurreikusten diren hondakinak honakoak dira: batez ere kartoia, plastikoa eta zumitzak.
5. Segurtasun neurri kolektiboen erabilera

Arrisku ohikoenak

- Beste maila batera erortzea.
- Maila berera erortzea.
- Objektuak manipulatzean, erortzea.
- Askatutako objektuak erortzea.
- Gehiegizko ahaleginak.
- Harrapatuta geratzea.
- Kolpeak.
- Ebakiak.

Oinarrizko Segurtasun Arauak

- Materialak lur sendo eta nibelatuan bilduko dira.
- Gune jakin batzuk prestatuko dira profileria-paketeak biltzeko.
- Materialak jasotzeko eslingatze egokia egingo da, edo horretarako baliabide egokiak erabiliko dira.
- Kableak, eslingak, balantzinak, kisketa eta gainerako elementu osagarriak zorrotz zaindu eta kontrolatuko dira, eta horiek egunero eta ahalegin garrantzitsu bakoitzaren aurretik eta ondoren kontrolatuko dira. Karga altxatzen den bitartean ez da garabiaren jardun-eremuan egon behar, ez da esekitako kargen azpian ibili behar.
- Materialak deskargatzean erabili beharreko kamioia kokatu aurretik, lurzoruaren egonkortasuna egiaztatu behar da.
- Kokatzeko maniobretan, ez da kamioiaren inguruan egon behar.

- Kamioiaren gidaria ez da kabinan egongo, esku-balazta jarrita utziko du, eta altxagarriak jarriko dira gurpiletan.
- Kamioiaren plataformetan sartzeko, baliabide egokiak erabiliko dira, edo horretarako prestatutako tokiak.
- Debekatuta dago kabinetatik lurrera kontrolik gabe salto egitea.
- Debekatuta dago makinak haien gainean edo barruan langileak daudela kargatu eta deskargatzea.

Babes pertsonalak

- Segurtasun-eskularruak.
- Segurtasun-kaskoa, bai obran bertan dauden langileentzat, bai gidatzeko kabinatik ateratzen diren makinistentzat eta kamioi-gidarientzat.
- Segurtasun-botak.
- Giro euritsuetarako jantzi iragazgaitzak.
- Egin beharreko lanerako arropa egokia.
- Arropa islatzaileak.

6.4.4.2 EGITURA MUNTATZEA

Lanen deskribapena

Fase honetan, aluminiozko egitura muntatuko da estalkian.

Honako jarduera gauzatuko dira:

- Estalkia neurtu eta markatu
- Teiletarako ainguraketa espezifikoak jarri, aluminiozko profilak altxatu, eta ainguraketei lotu
- Egituraren lurrerako konexioa gauzatu.

Lan hauek egiterakoan, langileak segurtasun-sokari lotuta joango dira etengabe, soinean daramatzaten segurtasun-arnesetara arteko soken edo erretraktilen bidez. Era berean, eta arestian aipatu bezala, plataforma jasotzailea erabiliz igoko dira estalkira.

A. AROTZERIA METALIKOA

Arrisku ohikoenak

- Maila berera erortzea.
- Beste maila batera erortzea.
- Eskuzko makina-erremintak erabiltzean ebakiak egitea.
- Objektu edo erreminten kolpeak hartzea.
- Objektuen artean hatzak harrapatzea.
- Objektu zorrotzak zapaltzea.
- Energia elektrikoaren eraginpean egotea.
- Arotzeriako elementuak pertsonen gainera erortzea.
- Gehiegizko ahaleginak.

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Une oro, lan-eremuan ez da txintxorrik, ebakirik, zer metalikorik eta gainerako objektu zorrotzik egongo, objektuak zapaltzeagatik istripurik gerta ez dadin.
- Edozein makina-erreminta erabili aurretik, egoera ezin hobean dagoela eta segurtasun-mekanismo eta -babes guztiak instalatuta dituela egiaztatuko da.
- Lan-eremuek 100 luxeko gutxieneko argiztapena izango dute, 2 metro inguruko altueran.
- Eramangarriak erabiliz argiztatzeko, "mango isolatzaileko lanpara-etxe estankoak" eta bonbillaren babes-sareta erabiliko dira, 24 V-ean elikatuak.
- Debekatuta dago kable elektrikoak elikadura-koadroetara konektatzea, larako ar-emeak erabili gabe.

Norbera babesteko jantzi gomendagarriak

- Larruzko eskularruak.
- Proiekzioen aurkako betaurrekoak.
- Segurtasun-botak.
- Laneko arropa.

B. ESTALKIKO LANA

Arrisku ohikoenak

- Langileak beste maila batera erortzea.
- Langileak maila berera erortzea.

- Erabiltzen ari diren materiala edo tresnak beheko mailetara erortzea.
- Gehiegizko ahaleginak.
- Erredurak (zigilatzeak, beroko iragazgaizteak).
- Kolpeak edo ebakiak, eskuzko erremintak erabiltzeagatik edo materialagatik.
- Estalkiko elementuak hondoratzea.

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Estalkia muntatzeaz arduratzen diren langileek eraikinaren egituraren berri izango dute (habeen, uhalen eta zeharrargien kokapena), hondoratzeak eragin ditzakeen arriskuak saihesteko.
- Haize gogorra, euria, elurra edo izozteak izanez gero, lanak bertan behera utziko dira.
- Materialak langileen zirkulazioa ez eragozteko moduan jarriko dira.
- Ez da korrika egingo estalkietatik.
- Erabat debekatuta dago argizuloak gainetik salto eginez zeharkatzea. Nahitaezkoa da pasaguneetatik igarotzea, beste toki batetik igaro ezin bada.
- Altueran lan egiteko, behar bezala homologatutako plataforma jasotzailea erabiliko da.
- Materiala igotzean, ez da langilerik egongo plataformaren ekintza-erradioaren azpian.
- Muntaketaz arduratzen diren langileek behar bezalako prestakuntza eta informazioa izango dute, trebetasunik ezak eragindako arriskuei aurrea hartzeko.
- Muntaketako langileek aluminiozko euskarri-egitura muntatzeko prozedurari buruzko informazioa izan behar dute.
- Material bituminosoaren pilaketak estalkian banatuko dira, gainkarga puntualak saihesteko.

Babes pertsonalak

- Segurtasun-uhalak edo segurtasun-arnesak.
- Ez labaintzeko oinetakoak.
- Larruzko eskularru iragazgaitzak.
- Segurtasun-kasko homologatua.

- Lan-jantzia, mahuka eta galtza-zango estuekin.

6.4.4.3 MODULUEN MUNTAKETA

Lanen deskribapena

Modulu fotovoltaikoak goratzea eta muntatuta dagoen euskarri-egituran jartzea. Moduluak edo plakak egituran finkatzeko, blokeak erabiliko dira, eta aldez aurretik egiaztatuko da egiturak m^2-ko duen euskarri-maila eta ez dela iristen inolako arriskugarritasunik dakarren pisu-mailara.

Halaber, Behe Tentsioko Erregelamendu Elektrikoak (REBT) behar bezala homologatutako erretilu isolatzaile bidez jaitsiko dira serieak.

Modulu fotovoltaikoak jasotzeko, makina jasotzaile bat edo garabi-kamioi bat erabiliko da beti. Moduluak uniformeki banatuko dira estalkian, gainkargak saihesteko. Plakak kokatu ondoren, garbitu egingo dira, eta hondakinak kenduko dira.

Langileek segurtasun-sokari lotuta egon beharko dute une oro, arnes homologatuen bidez, moduluetako harrera-guneetan.

Arrisku ohikoenak

- Beste maila batera erortzea.
- Maila berera erortzea.
- Harrapatuta geratzea.
- Materiala edo tresnak beheko maila batera erortzea.
- Gehiegizko ahaleginak.
- Kolpeak.
- Ebakiak.
- Kontaktu elektrikoak.

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Haize gogorra, euria, elurra edo izozteak izanez gero, lanak bertan behera utziko dira.
- Materialak langileen zirkulazioa ez eragozteko moduan jarriko dira.
- Plaken banaketa homogeneoa estalkian.
- Egitura eta lan-ekipoak lurrera jartzea.
- Kableen eta luzagarrien aldizkako mantentze-lanak.

- Lotuneak hezetasunaren aurkako konexio normalizatu estankoen bidez edo zorro isolatzaile termoerretraktilen bidez egingo dira.

Babes pertsonalak

- Segurtasun-uhalak edo segurtasun-arnesak.
- Ez labaintzeko oinetakoak.
- Larruzko eskularru iragazgaitzak.
- Segurtasun-kasko homologatua.
- Lan-jantzia, mahuka eta galtza-zango estuekin.

6.4.4.4 INBERTSOREAK-BABESAK MUNTATZEA ETA BT MUNTAKETA ELEKTRIKOA

Lanen deskribapena

Serieak erretilu bidez jarriko dira estalkian, eta inbertsoreen koadroan sartzearen bidez, moduluen arteko konexioarekin. Serieak inbertsorearekin konektatuko dira, KA zirkuitua prestatuko da, eta inbertsoreen koadroak lurrera jarriko dira. Ondoren, BTko instalazio elektrikoa egingo da, inbertsoreak sorkuntzako CPMra (babes- eta neurketa-kutxara) bideratuta; KA linea instalatuko da haraino eta barne-sarearekiko lotuneraino: EMS-Vatimetroa jarriko da goialdean, eta komunikazio-kablea paratuko da, igeltserotza-lana eginez, erretiluak pasatzeko; babes-kutxak jarriko dira, eta sortzeko eta BT lineara konektatzeko neurriak hartuko dira.

Arrisku ohikoenak

- Pertsonak maila berera erortzea.
- Pertsonak beste maila batera erortzea.
- Eskuzko erremintak erabiltzean ebakiak egitea.
- Gidariak eta eroaleak erabiltzean ebakiak egitea.
- Eskuzko erreminten kolpeak.
- Bestelakoak.

Instalazioa konektatzeko eta zerbitzuan jartzeko probetan detekta daitezkeen arrisku ohikoenak:

- Koadro elektrikoak gaizki babesteagatik, elektrokuzioa edo erredurak.
- Elektrokuzioa edo erredurak, lineetan maniobra desegokiak egiteagatik.
- Elektrokuzioa edo erredurak, isolamendurik gabeko erremintak erabiltzeagatik.

- Elektrokuzioa edo erredurak, babes-mekanismoak saihesteagatik (disjuntore diferentzialak, etab.).
- Elektrokuzioa edo erredurak, larako ar-emerik gabeko konexionatze zuzenengatik.
- Bestelakoak.

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Lan-eremuetako argiztapena ez da 100 luxetik beherakoa izango, lurzorutik 2 m-ra neurtuta.
- Eramangarriak erabiliz argiztatzeko, "mango isolatzaileko lanpara-etxe estankoak" eta bonbillaren babes-sareta erabiliko dira, 24 voltez elikatuak.
- Debekatuta dago kableak obrako hornidura elektrikoko koadroetara konektatzea, larako ar-emeak erabili gabe.
- Erabiliko diren esku-eskailerak "guraize" motakoak izango dira, eta ez labaintzeko zapatak eta irekitzeko katetxo mugatzailea izango dituzte, gainazal ez-seguru eta estuetan egindako lanen ondoriozko arriskuak saihesteko.
- Debeku da esku-eskailerak asto gisa erabiliz aldamioak egitea, gainazal ez-seguru eta estuetan lan egiteak sor ditzakeen arriskuak saihesteko.
- Argiketari instalatzaileek erabili beharreko erremintak material isolatzaile normalizatuarekin babestuko dira, energia elektrikoarekin kontaktuan ez jartzeko.
- Instalazio elektrikoaren funtzionamendu-probak obrako langile guztiei jakinaraziko zaizkie probak hasi aurretik, istripuak saihesteko.
- Instalazio elektrikoa kargatu aurretik, sakonki berrikusiko dira zuzeneko edo zeharkako koadro elektriko orokorretako mekanismoen, babesen eta loturen konexioak, Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoaren arabera.
- Puntu horiek egiaztatu ondoren, zerbitzuan jartzeko agindua emango da.

Babes pertsonalak

- Polietilenozko kaskoa, obrako joan-etorrietan eta objektuak erortzeko edo kolpeak hartzeko arriskua dagoen lekuetan erabiltzeko.
- Elektrizitatetik isolatzeko botak (konexioak).
- Segurtasun-botak.
- Eskularru isolatzaileak.
- Laneko arropa.
- Segurtasun-uhala.
- Maniobra-aulkia.

- Alfonbra isolatzailea.
- Tentsio-egiaztagailuak.
- Erreminta isolatzaileak.

6.4.4.5 OBRA ZIBILA

Lanen deskribapena

Beharrezkoa izanez gero, igeltserotzako lan txikiren bat besterik ez da egingo.

Arrisku ohikoenak

- Harrapatzeak.
- Talkak.
- Iraulketak.
- Maila berera erortzea.
- Kolpeak hartzea edo harrapatuta geratzea makinen zati mugikorretan.
- Lurpeko hodiekiko interferentzien ondoriozkoak.
- Uholdea.
- Ondorioak eta hondoratzeak alboko eraikinen egituretan.
- Hautsa.
- Zarata.

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Erabili ezin diren produktuak zabortegi baimendu batera eramango dira zuzenean.
- Lan-eremutik hurbil hodi elektrikoak badaude, aurretik seinaleztatu behar dira, lan mekanikoak eten eta eskuz jarraitu. Instalazioaren jabeari lehenbailehen jakinaraziko zaio.
- Egun bat baino gehiago irekita egon behar duenean, inguruan pertsonak edo hirugarrenak harat-honat dabiltzanez, beste maila batera erortzeko arriskua babestu beharko da, hesien bidezko babes-prozeduretako edozein erabilita. Oro har, arauzko baranda bat erabiliko da (eskudela, tarteko listoia eta errodapia) ertzetik gutxienez 2 metrora.
- Baranda bidez babestutako pasabideak egon behar dira, arriskurik gabe zeharkatu ahal izateko.

Banakako babesak

- Segurtasun-kasko homologatua.
- Segurtasun-oinetakoak.
- Babesteko oinetakoak.
- Belarri-babesak.
- Babes-arropa.
- Arropa eta seinaleztatzeko osagarriak.

Babes kolektiboak

- Seinaleak.
- Seinaleztatzeko plastikozko banda.
- Baranda gogorrak.

6.4.5 LAN-EKIPOA ETA -MATERIALA

6.4.5.1 MAKINERIA

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Lanean hasi aurretik, makinaren jarraibideen eskuliburua emango zaie langileei, eta dauden arriskuak eta bete beharreko segurtasun-arauak azalduko zaizkie.
- Mantentze- eta konponketa-lan guztiak makineria geldirik dagoela egingo dira.
- Langile baimenduek eta espezializatuek bakarrik erabiliko dute.
- Edozein makina-erreminta erabili aurretik, egoera ezin hobean dagoela eta segurtasun-mekanismo eta -babes guztiak behar bezala instalatuta dituela egiaztatuko da.
- Ez da makinarik utziko motorra martxan dagoela.
- Obrako makinerian ez da bidaiaririk garraiatuko.
- Enbrage orokorra engranatuta dagoen bitartean ez da kabinatik jaitsiko.
- Lan- eta arrisku-eremuak behar bezala seinaleztatuko dira.
- Kamioien eta makinen mugimendua aldez aurretik aztertuko da, honako hauek kontuan hartuta: bide laburragoak, jarraitutasuna, makinaren eta pertsonen arteko bereizketa, interferentziarik eza, etab.

PLATAFORMA JASOTZAILEAK

Arrisku ohikoenak

- Pertsonak beste maila batera eta maila berera erortzea.
- Garraiatutako pertsonak erortzea.
- Biltegiratutako objektuak erortzea.
- Plataforma iraultzea.
- Plataformaren zatiren baten eta jasogailuaren beraren zatiren baten artean harrapatuta gelditzea; adibidez, transmisioen artean edo lanak egiteko erabili behar diren egitura, horma edo sabaien kontra.
- Objektu mugikorrekin eta mugiezinekin kolpeak hartzea.
- Ebakiak eta urradurak hatzetan eta eskuetan.
- Objektuekin eta objektuen artean talka egitea.
- Beste ibilgailu batzuekin talka egitea.
- Objektuak manipulatzean, erortzea.
- Zuzeneko edo zeharkako kontaktu elektrikoa behe-tentsioko aireko linea elektrikoekin.
- Gehiegizko ahaleginak.
- Jarrera behartuak.

Oinarrizko segurtasun-arauak

Plataforma jasotzaileak erabiltzean, legezko segurtasun-xedapenak ezagutu eta errespetatu behar dira beti, bai eta fabrikatzailearen eta, hala badagokio, alokatzen duen enpresaren jarraibideak ere.

- Ez igotzea plataforma haize bortitzekin, eguraldi txarrarekin, eta ez erabiltzea gainazal ezegonkor edo irristakorrik.
- Plataforma behar bezala berdintzea, egonkortzaileak erabiliz, halakorik badago. Horrelakoetan, ez da plataforma igo behar, oinarria eta hankak behar bezala instalatuta eta berme-puntuak lurzoruan finkatuta egon ezean.
- Makina ez mugitzea plataforma altxatuta dagoenean, horretarako berariaz diseinatuta egon ezean.
- Makinaren irismena ez luzatzea baliabide osagarriekin. Bereziki, eskailerarik ez jartzea plataforman edo makinan inon bermatuta.
- Inoiz ez gainditzea plataforma jasotzailearen karga-muga.

- Makinaren egonkortasunari eta/edo segurtasunari eragin diezaioketen osagaiak ez aldatzea edo deskonektatzea.
- Ez esertzea, zutik jartzea edo igotzea saskiko barandetan. Ez igotzea edo jaistea plataforma mugitzen ari dela. Ez igotzea inoiz goragailuetatik.
- Altueran lan egiten denean, sare elektrikoekiko segurtasun-distantziak zaintzea.
- Kontuz ibiltzea talka-arriskuekin, bereziki eskuak saskiko eskudeletan daudenean.
- Debekatuta dago plataformen azpian lanak egitea, bai eta haien gainean dauden eremuetan ere, plataformekin lan egiten den bitartean.
- Lurrean, makinaren azpian eta haren inguruan gelditzen den eremua mugatuta egongo da, inor igaro ez dadin, objektuak eta materialak pertsonen gainera eror ez daitezen.
- Plataforma ez jaistea azpiko eremua langilerik eta objekturik gabe ez badago.
- Plataforma eta okupatzaileak egitura finkoei ez lotzea, katigatuta ez geratzeko.
- Kontuz gidatzea gehiegizko abiadura hartu gabe.
- Ez uztea inoiz makina arreta gabe edo giltza jarrita, baimenik gabe erabil ez dezaten.
- Ez erabiltzea errekuntza-motorra duten plataformak leku itxietan, ondo aireztatuta ez badaude.
- Makina behar bezala baimendutako eta gaitutako langileek erabili beharko dute.
- Nibelak, bateriak, zati mugikorrak, gurpilak, pneumatikoak, kontrolak eta aginteak egiaztatzea.

Babes pertsonalak

- Segurtasun-kasko homologatua.
- Segurtasun-oinetakoak.
- Babesteko oinetakoak.
- Belarri-babesak.
- Babes-arropa.
- Arropa eta seinaleztatzeko osagarriak.

GARRAIO-KAMIOIA

Arrisku ohikoenak

- Jendea harrapatzea.

- Beste ibilgailu batzuekin talka egitea.
- Kamioia iraultzea.
- Erorketak.
- Harrapatuta geratzea.

Oinarrizko segurtasun-neurriak

- Materiala kargatzeko eta deskargatzeko maniobrak hasi aurretik, esku-balazta kamioiaren kabinan ezartzeaz gain, gurpilak geldiarazteko altxagarriak jarriko dira.
- Kamioietan kaxak igotzeko eta jaisteko, ibilgetzeko eta segurtasunerako kakoak dituzten metalezko eskailerak erabiliko dira.
- Zamalanetako maniobra guztiak jardunbide egokiena zein den badakien espezialista batek zuzenduko ditu.
- Zamalanak plano inklinatuan egiteko, gutxienez bi langilek gobernatuko dute lana kamioiaren kaxatik, jaisteko soka baten bidez. Planoaren amaieran ez da inoiz inor egongo.
- Material solteetarako onartzen den gehienekoak ez du gainditukо %5eko malda ideala, eta olana batez estaliko da, erortzeak gertatzen badira ere.
- Kargak modu uniformean jarriko dira kaxaren gainean, pisuak konpentsatuz.
- Garabi lagungarriaren kakoak segurtasun-kisketa izango du.

Kamioietan zamalanak egiteko segurtasun-arauak

- Eskularruak edo larruzko eskuzorroak emateko eskatzea.
- Segurtasun-botak beti erabiltzeak harrapatuta geratzea edo oinetan kolpeak hartzea eragotziko du.
- Esekita dauden kargak gidatu behar izanez gero, karga horiei lotutako gobernu-soken bidez egitea. Eskuez zuzenean ez bultzatzea, lesiorik ez izateko.

ESKUZKO TRANSPALETAK

Erabiltzeko baldintzak

Transpaleta ez da erabili behar arrapalak dauden lantokietan edo egoera txarrean dagoen gainazalean, irregularrean edo irristakorrean.

Fabrikatzaileak adierazitako eskuzko transpaletean gehieneko edukiera errespetatu egin behar da, baina kontuan izan behar da karga jakin batetik aurrera karga arrastatzeko behar diren esfortzuak giza ahalmenak baino askoz handiagoak direla.

Gainera, kontuan hartu behar da karga jasotzeko lemaren gainean egin beharreko esfortzua hauen araberakoa dela:

- Garraiatu beharreko kargaren pisua.
- Multzo hidraulikoaren eta trakzio-barraren zer-nolakoa.
- Jasogailuaren zinematika.

Bestalde, errodamenduaren esfortzua parametro hauen araberakoa da:

- Gurpilen ezaugarriak, diametroak, mota eta egoera, bai eta errodadura-sistemaren higadura-maila ere.
- Garraiatutako kargaren pisua.
- Lurzoruaren izaera eta egoera.

Horren arabera, komenigarritzat jotzen da horrelako aparatuak 1.500 kg-tik beherako zamak garraiatzeko erabiltzea, eta horietan baldintza fisiko onak dituzten langileek soilik erabiltzea. Pisu handiagoetarako, motor elektrikoa duten transpaletak edo manutentzio mekanikoko beste gailu batzuk erabili beharko lirateke.

Aldez aurreko egiaztapenak

Eskuz egindako transpaletarekin hasi aurretik, alderdi hauek egiaztatu behar dira:

1 Balaztaren funtzionamendua.

2 Jasotzeko mekanismoa.

3 Gurpilak; haien egoera eta aske biratzen direla.

4 Palen eta gainerako elementuen egoera eta garbiketa.

5 Biraketa-mekanismoa.

Karga bat jaso aurretik, egiaztapen hauek egin behar dira:

- Jaso beharreko pisua transpaletaren edukierarako egokia dela, eta paleta edo plataforma ere beharrezkoak direla jasan behar duten pisuarentzat eta egoera onean daudela.
- Kargak behar bezala orekatuta, altxatuta edo euskarriei lotuta daudela.
- Paletaren edo plataformaren luzera urkilena baino handiagoa dela, muturrak ez baitira kanpora atera behar.
- Urkilak paletaren alderik estuenetik hondoraino sartu behar dira, eta ziurtatu behar da bi urkilak ondo zentratuta daudela azpian.
- Ez da saiatu behar karga altxatzen urkilaren beso batekin bakarrik.
- Enpresan indarrean dauden zirkulazio-seinaleak eta -arauak bete eta errespetatu behar dira, finkatutako ibilbideei bakarrik jarraituz.

Arrisku ohikoenak

Transpaletak lan-istripu ugariren sorburua dira, eta ondorio hauek dituzte: lunbalgiak, herniak, zauriak hanketan eta orkatiletan, eta zapalketak eta ziztadak oinetan eta eskuetan; transpaletak erabiltzen dituzten langileei eta inguruan daudenei eragiten diete. Arrisku ohikoenak gehiegizko esfortzuak dira, arrazoi hauengatik:

- Bai eskorgarentzat berarentzat bai mugitu behar dituenarentzat astunegiak diren kargak garraiatzea.
- Gehiegizko karga igotzeko ahalegina, konkortze-ahalegin handiegia eskatzen duena.
- Egoera txarreko lan-eremua.
- Gurpil gidariak blokeatzea.
- Beheko eta goiko gorputz-adarretan harrapatuta geratzea eta kolpeak hartzea, arrazoi hauengatik: garraiatutako karga erortzea edo askatzea.
- Transpaleta gaizki erabiltzea, txasisarekin edo gurpil gidariekin kolpeak hartzea edo harrapatuta geratzea ahalbidetzen baitu, babesik gabe badaude.
- Transpaletako trakzio-barrak oztoporen baten kontra talka egitean, pertsonak harrapatzea edo hatzak edo eskuak zizailatzea.
- Maila berera erortzea, transpaleta erabiltzean langilea lerratu edo irristatu egin delako, laneko gainazala egoera txarrean egoteagatik.
- Beste ibilgailu batzuekin talka egitea.
- Objektu edo instalazioen kontra talka egitea, mugimendu-eremuak txikiak edo gutxiegi direlako.
- Beste maila batera erortzea, arrazoi hauengatik: jarduteko toki txikia, atzeko ate jasotzailea duen edo deskarga-kai altu batetik aritu behar duen kamioi baten zamalanetarako.

Arrisku horien aurrean, garrantzitsua da kontuan hartzea bai segurtasunik ezaren alderdi materialak, bai makina erabiltzeko langileen prestakuntzarik eta trebakuntzarik eza.

Deskargatzeko arauak

Karga jaisteko maniobra egin aurretik, inguruari erreparatu behar zaio, zoruan jartzean karga honda edo ezegonkor dezakeen ezer ez dagoela egiaztatzeko.

Halaber, egiaztatu behar da paletak jaistean harrapa dezakeen inor ez dagoela inguruan.

ESKORGA JASOTZAILE AUTOMOTORRA

Arriskuak, prebentzio-neurriak eta oinarrizko gomendioak orgekin lan egitean

Eskorga jasotzaileak erabiltzean sor daitezkeen laneko arriskuei aurrea hartzeko, kontuan izan behar dugu arrisku, egoera eta gertaera arriskutsu ugari daudela, eta, arrisku horiek gauzatuz gero, pertsonei kalteak eragin diezazkieketela, noiz larriagoak noiz arinagoak.

Besteak beste, alderdi hauek hartu behar dira kontuan:

- Eskorgen operadorearen prestakuntza, esperientzia, gaitasun fisikoa eta psikoteknikoa.
- Langileak lan-eremuaren (edo "arrisku-eremuaren") inguruan egotea.
- Erabilitako orga-mota eta egin beharreko zereginerako duen egokitzapena, mantentze-lanak, egoera, segurtasun-elementuen erabilgarritasuna eta egokitzapena (adib.: soinu-ohartarazlea, birafaroa, operadorea eserlekuaren gainean atxikitzeko sistema, etab.).
- Karga paletizatuak erabiltzea edo ez, karga-unitateen pisua, kargaren ezaugarriak, neurriak eta urkilaren gainean duten posizioa, erabilitako inplementuen ezaugarriak, horien egonkortasuna eta egokitzapena, etab.
- Lan-ingurunea, ezaugarri guztiekin: lokalen barruko lanak (joan-etorrietarako eta lanerako eremuak, lokalen neurriak, erabili beharreko material-motak, pertsonen presentzia eta iragaitea, sailkapen-eremuak, eskorga eta pertsonen sarrerak eta irteerak, biltegiratzearen mota eta ezaugarriak, etab.); kanpoko lanak, hozkailuen barruan, kamioi-kaxetan, portuetan, banaketan (barruan eta/edo kanpoan); sute- eta leherketa-arriskua duten eremu sailkatuetan lan egitea, lan bereziak, lurzoruen egoera (zuloak, hezea, bustia, etab.), zoladura-motak (zimurtsua, irristagarria, etab.), maldak, etab.
- Enpresa bakoitzak materialak orga jasotzaileekin mugitzeko dituen jardunbideen multzoa, eragina baitu lan-zikloetan, gainkargetan, txukuntasunean eta garbiketan... Ondoren, eskorga jasotzaileen arrisku bereizgarrienen eta dagozkien prebentzio-neurri ohikoenen zerrenda ez-oso bat aipatuko dugu. Zerrenda horrek ez du ordeztu behar eskorgen eragiketa-eremuetan dauden lanpostuen arriskuen nahitaezko ebaluazioa.

<u>Arrisku ohikoenak</u>

<u>Iraulketak</u>

Ondorioak:

- Operadorea eta/edo inguruko pertsonak eskorgaren azpian harrapatuta geratzea.

Arrazoiak:

- Zama goratuta zirkulatzea.
- Gehiegizko abiadura biratzean edo kurba bat hartzean (karga/hutsa).
- Zuloak. Zirkulatzean, zintarriak edo desnibelak igotzea.

- Egoera txarrean dauden pneumatikoekin edo errodadura-bandekin zirkulatzea.
- Pneumatikoak lehertzea eta/edo errodadura-bandak haustea, gainkargaren edo elementu ebakitzaile edo urratzaileak dituzten zoruetan zirkulatzearen ondorioz.

Prebentzioa:

- Iraultzearen aurkako gailua (rops) duen eskorga, eta operadoreak segurtasun-uhala edo euste-gailua erabiliko du beti.
- Masta atzerantz okertuta eta urkilak zorutik 15 cm-ra daudela zirkulatzea (karga/hutsa).
- Abiadura murriztea kurba bat hartzean edo biratzean.
- Lokaletan lurzoru uniformeak, irregulartasunik gabe.
- Zintarriak edo desnibelak ez igotzea/jaistea, arrapala egokiak erabiltzea, ez ibiltzea inoiz 10 km/h-tik gorako abiaduran.
- Pneumatikoen eta/edo errodadura-banden presioa eta egoera egunero aztertzea.
- Pneumatiko edo errodadura-banda txarrak berehala ordeztea.
- Eskorgaren karga-mugak ez gainditzea inoiz.
- Eskorgan karga mugatzeko sistema instalatzea.
- Objektu zorrotzak edo urratzaileak lurretik kentzea.

<u>Altueratik erortzea eta/edo iraultzea</u>

Ondorioak

- Operadorearen eta inguruko langileen traumatismoak.
- Garraiatutako materialak eta elementuak haustea.

Arrazoiak

- Zamalanetarako kaien edo arrapalen ertzetik zirkulatzea.
- Kamioi-kaxaren sarrera/irteera.
- Erresistentzia gutxiko zoruen gainean zirkulatzea.

Prebentzioa

- Zamalanetako kaien edo arrapalen ertzetik ez zirkulatzea.
- Zamalanetako kaien eta arrapalen ertzak babestu eta seinaleztatzea.
- Sartu aurretik, ibilgailua (balazta eta altxagarriekin) eta sarrera-arrapalak ibilgetzea.

- Kamioietara sartzeko arrapalak ibilgetzea haien kaxetara sartu aurretik.
- Lurzoruen erresistentzia egiaztatzea, eskorgak pasatu baino lehen.

Talkak eta harrapatuta geratzea

Ondorioak

- Eskorgek eta/edo haien kargek jendea harrapatzea.
- Objektu higiezinen kontrako talkak.
- Eskorgaren kontrolik gabeko maniobrak.
- Pilatutako piezak erortzea.

Arrazoiak

- Abiadura handian zirkulatzea.
- Operadoreak eta/edo oinezkoek arreta galtzea.
- Balaztek eta/edo eskorgaren direkzioak huts egitea.
- Itsualdiak bidegurutzeetan, zamalanetan eta/edo esparruetako sarreretan/irteeretan.
- Argi gutxi.
- Maniobretarako leku txikia.
- Ikuspen falta atzeraka zirkulatzean.
- Eskaerak sailkatzeko/egiteko eremu estuak.
- Operadorearen ikuspegia mugatzen duten kargekin zirkulatzea.
- Zoru heze/irristakorretan zirkulatzea.
- Eskorgak enpresak prestatu gabeko eta/edo baimendu gabeko langileek gidatzea.
- Gurutzaguneetan babesik gabeko langetak dituzten apalategiak.
- Abiadura handian zirkulatzea.
- Operadoreak eta/edo oinezkoek arreta galtzea.
- Balaztek eta/edo eskorgaren direkzioak huts egitea.
- Zoru heze/irristakorretan zirkulatzea.
- Eskorgak enpresak prestatu gabeko eta/edo baimendu gabeko langileek gidatzea.

- Kargak pilatzeari buruzko prestakuntzarik eza.
- Atzera-martxako kargan zirkulatzea.
- Ikuspen gutxirekin edo gabe maniobratzea.
- Eskorga gehiegi kargatzea.
- Arrapala eta maldetatik zirkulatzea.
- Apalategietako pilaketa-eremuaren argiztapen eskasa.
- Ontziak haustea eta piezak eskorgaren gainera erortzea.
- Pilatzeko maniobrak prestatu gabeko langileek egitea.

Prebentzioa

- Eskorgari birafaroa jarri behar zaio segurtasun-arkupearen goiko aldean, martxan dagoela etengabe konektatuta.
- Operadoreak klaxona erabiliko du bidegurutzeetan eta esparruetan sartzean/irtetean.
- Lokalen barruko oinezkoen irteerak hesien bidez babestea.
- Balazten eta direkzioaren egoera egunero eta aldizka berrikustea.
- Itsualdiak gerta daitezkeen guneak aztertzea, eta horrelakoei aurrea hartzea.
- Korridoreak eta barnealdeak argiztatzea (100 lux gutxienez).
- Kanpotik edo gaizki argiztatutako eremuetatik zirkulatzeko, eskorga argiztatzea.
- Eskorgako eta biltegiko argiak egunero eta aldizka berrikustea.
- Eskorgak ibiltzeko eta maniobrak egiteko nahikoa leku izatea.
- Atzerakako maniobrak errazteko, operadorearen eserlekua 30º inguruko biraketa ahalbidetzen duen sistema batez hornitzea.
- Oinezkoak eta orgak igarotzeko guneak mugatzea, seinaleztatzea eta libre edukitzea beti.
- Produktuak sailkatzeko eta eskaerak egiteko eremuak sortu, mantendu eta seinaleztatzea.
- Jarraitu beharreko bidea ondo ikusten saiatzea. Kargak eragozten badu, atzerantz joatea, kontu handiz, maniobra egiten lagunduko duen langile baten laguntzarekin.
- Bolumen handiko kargak maiz garraiatzen badira, gidari-orga goratuak erabiltzea.
- Abiadura moteltzea zoru heze edo irristakorrak dituzten eremuetan.

- Eskorgak ibiltzen diren solairuak zoru irristagaitzekoak izango dira, bereziki hezeguneak badira.
- Aldian behin, operadoreak eta biltegiko langileak prestatzea eta birziklatzea.
- Apalategietako langetak orgen talken aurka babestea, bereziki gurutzaguneetan.
- Eskorgari birafaroa jarri behar zaio segurtasun-arkupearen goiko aldean, martxan dagoela etengabe konektatuta.
- Balazten eta direkzioaren egoera egunero eta aldizka berrikustea.
- Abiadura moteltzea zoru heze edo irristakorrak dituzten eremuetan.
- Eskorgak ibiltzen diren solairuak zoru irristagaitzekoak izango dira, bereziki hezeguneak badira.
- Aldian behin, operadoreak eta biltegiko langileak prestatzea eta birziklatzea.
- Produktuak sailkatzeko eta eskaerak egiteko eremuak sortu, mantendu eta seinaleztatzea.
- Aldian behin, operadoreak eta biltegiko langileak prestatzea eta birziklatzea.
- Gaizki erabiltzea eragozteko, edo prestatu gabeko edo baimenik gabeko langileek ez erabiltzeko, orgek kontaktu-giltza izango dute, operadorearen edo enpresako arduradun baten esku.
- Inoiz atzeraka ibili behar bada, kontu handiz ibili behar da, eta, behar izanez gero, pertsona trebatu baten laguntzarekin gidatuko da eskorga.
- Atzerako ispiluak jartzea (erdikoa eta albokoak), maniobrak errazteko.
- Eskorgan etenkako klaxon bat jartzea, atzeraka ibiltzean aktibatzen dena.
- Jarraitu beharreko bidea ondo ikusten saiatzea. Kargak eragozten badu, atzerantz joatea, kontu handiz, maniobra egiten lagunduko duen langile baten laguntzarekin.
- Bolumen handiko kargak maiz garraiatzen badira, gidari-orga goratuak erabiltzea.
- Arrapaletan edo maldetan zirkulatzeko (hutsik/kargatuta), fabrikatzailearen jarraibideak beteko dira, eta orgak gainditu ezin dituen eremuak seinaleztatuta egongo dira.
- Maldak beti atzeraka jaitsiko dira, kontu handiz.
- Arrapalen gainean birarik ez egitea.
- Objektuak erortzetik babesteko egitura duen orga (fops).
- Enpresak trebatutako eta baimendutako langileek bakarrik erabil ditzakete eskorgak.

- Gaizki erabiltzea eragozteko, orgek kontaktu-giltza izango dute enpresako arduradun baten esku.
- Aldian behin, operadoreak eta biltegiko langileak prestatzea eta birziklatzea.

Garraiatutako/jasotako kargak erortzea

Ondorioak

- Materialak inguruko pertsonen gainera erortzea.
- Materialak operadorearen gainera erortzea.

Arrazoiak

- Eskorgaren zirkuitu hidraulikoetako hodiak apurtzea.
- Malda handiak jaistea, karga martxaren noranzkoan jarrita.
- Trenbideak edo lurraren irtenguneak gurutzatzea, abiadura bizian zirkulatuz.
- Zamak urkiletan gaizki lotu edo pilatzea.
- Karga goratuak haustea eta piezak operadorearen gainera erortzea.
- Zama goratuta zirkulatzea.

Prebentzioa

- Zirkuitu hidraulikoak egunero eta aldizka berrikustea.
- Kargak urkilen gainean jarri behar dira beti, erori ez daitezen (paletak edo edukiontziak eta finkatzeko sistema egokiak erabili).
- Objektuak erortzetik babesteko egitura duen orga (fops).
- Karga bat garraiatu edo jaso aurretik, erabiltzen duzun eskorgaren edo inplementuaren ezaugarrien taula begiratzea.
- Zirkuitu hidraulikoak egunero eta aldizka berrikustea.
- Kargak 15ean jarrita daudela zirkulatuko da beti.

Sutea eta/edo leherketa

Ondorioak

- Sutea eta/edo leherketa lantokietan.

Arrazoiak

- Ohiko eskorgak erabiltzea gas, lurrun edo hauts lehergarri/sukoien atmosferak dauden lekuetan.

- Errekuntza eskasa duten motor termikoko (diesel motorreko) eskorgak erabiltzea material sukoiak edo erregaiak dauden lekuetan.
- Ohiko eskorgak erabiltzea gas, lurrun edo hauts lehergarri/sukoien atmosferak dauden lekuetan.
- Sutze-fokuak dituzten eremuetan, bateria elektrikoak kargatzea.
- Bateria elektrikoak kargatzeko instalazioko elementuen gainkarga.
- Erregaien, gasen edo lurrun sukoien ihesak, hodiak hausteagatik, depositua zulatzeagatik edo akoplamenduetan akatsak izateagatik.

Prebentzioa

- 144/2016 Errege Dekretuaren arabera ziurtatutako leherketen aurkako orgak erabiltzea.
- Motor termikoko orgak txinpartak atxikitzeko gailuaz hornitzea (itzalgailuak) ihes-hodiaren irteeran.
- Errekuntza egunero aztertzea motor termikoko eskorgetan.
- Eskorgek su hartzea.
- 144/2016 Errege Dekretuaren arabera ziurtatutako leherketen aurkako orgak erabiltzea.
- Bateriak kargatzeko eremuak ondo aireztatuta egon behar du.
- Bateriak erabiltzean eta kargatzean, ezin da erabili katerik, eskumuturrekorik, erlojurik edo zirkuitulaburrak eragin ditzaketen bestelako elementu metalikorik.
- Karga-mailak egiaztatzeko pizgailu edo gar biziak erabiltzea debekatzea.
- Baterien karga automatikoan, ekipoaren fabrikatzaileak aurreikusitako kopurua bakarrik kargatuko da aldi berean.
- Zirkuituak, deposituak, erregai-akoplamenduak eta baterien elementuak eta zirkuituak egunero eta aldizka berrikustea.
- Errekuntza-sistemak eta/edo bateria elektrikoak egunero eta aldizka berrikustea.

<u>Pertsonak erortzea orgatilek igotzean, jaistean, garraiatzean edo eramatean</u>

Ondorioak

- Kontusio anizkoitzak.
- Kolpeak orgaren gainean jarritako pertsonak erortzeagatik.

Arrazoiak

- Eskorgara igotzeko/eskorgatik jaisteko sistema desegokiak edo ez-seguruak.
- Pertsonak horretarako prestatuta ez dauden eskorgetan garraiatzea.

Prebentzioa

- Eskorgari zoru ez-labaingarri bat jartzea txasisaren gainean, eta besarkagailu bat arkupearen bastidorean.
- Eskorga igotzeko eta jaisteko modu seguruaren berri ematea operadoreari.
- Eserleku bakarra duten orgetan pertsonak garraiatzea debekatzea.
- Operadoreari pertsonak baimenik gabe garraiatzeak dituen arriskuen berri ematea.
- Traumatismoak, goratutako pertsonak goitik erortzeagatik.
- Pertsonak altxatzea paleta baten gainean edo urkilen gainean.
- Pertsonak jasotzeko eskorga erabiltzea debekatzea.
- Salbuespen gisa baino ez da onartuko pertsonak altxatzeko erabiltzea, eta horretarako segurtasun-maila egokia bermatzen duten ekipoak erabiliko dira.

6.4.5.2 ESKU-TRESNAK

Atal honetan honako hauek sartzen dira: giltza finkoak, hodi-giltzak, bihurkinak, bihurkin elektrikoak, zulagailu kolpekaria, pistola iltzatzailea, katigatzeko erreminta, eskuzko eskorgak eta transpaletak.

Arrisku ohikoenak

- Partikulak jaurtitzea.
- Kontaktu elektrikoak.
- Altueran erortzea.
- Ebakiak.
- Leherketak eta suteak.
- Hautsa arnastea.
- Zarataren eraginpean egotea.
- Zapaltzea.
- Korronte elektrikoekin kontaktua.

Oinarrizko segurtasun-arauak

- Tresna elektriko guztiek segurtasun-isolamendu bikoitza izango dute.
- Tresna horiek erabiltzen dituzten langileek erabilera-jarraibideak ezagutu behar dituzte.
- Erremintak aldian-aldian berrikusiko dira, fabrikatzailearen kontserbazio-jarraibideak bete daitezen.
- Obra-biltegian gordeko dira, eta, lana amaitutakoan, biltegira eramango dituzte, eta tresnarik pisutsuenak lurretik hurbilen dauden apaletan jarriko dira.
- Tresnen deskonexioa ez da egingo elikatze-kabletik bat-batean tira eginda.
- Erremintak ez dira manipulatuko aldez aurretik korronte elektrikotik deskonektatu ez badira.
- Ez da entxuferik gabeko tresna elektrikorik erabiliko; konexio-mahukak erabili behar badira, horiek entxufera eramango dira, eta inoiz ez alderantziz.
- Tresna horiekin egin beharreko lanak beti posizio egonkorrean egingo dira.
- Lan-eremu garbi eta ordenatuak.
- Elikadura elektrikoaren kontserbazio egokia.
- Mirak, oholak eta eskorak eskorgan garraiatzean, eraman beharreko paketea irmo lotu behar da, irauli eta istripurik gerta ez dadin.
- Zementuzko zakuak/agregakinak, ahal dela, esku-orgaren gainean garraiatuko dira, gehiegizko esfortzurik ez egiteko.
- Transpaletako trakzio-barrak oztoporen baten kontra talka egitean, pertsonak harrapatzea edo hatzak edo eskuak zizailatzea.
- Maila berera erortzea, transpaleta erabiltzean langilea lerratu edo irristatu egin delako, laneko gainazala egoera txarrean egoteagatik.
- Beste ibilgailu batzuekin talka egitea.
- Objektu edo instalazioen kontra talka egitea, mugimendu-eremuak txikiak edo gutxiegi direlako.
- Beste maila batera erortzea, arrazoi hauengatik: jarduteko toki txikia, atzeko ate jasotzailea duen edo deskarga-kai altu batetik aritu behar duen kamioi baten zamalanetarako.
- Jaso beharreko kargaren pisua transpaletaren karga-ahalmenerako egokia dela egiaztatzea; gainkargak saihesteko, komenigarria da jasotze-sistema hidraulikoak karga mugatzeko balbula bat izatea, kargatutako paletaren pisuak makinaren karga-ahalmena gainditzen duenean eragin dezan.
- Paleta edo plataforma jasan behar duen kargarako egokia dela eta egoera onean dagoela ziurtatzea.

- Kargak behar bezala orekatuta, altxatuta edo euskarriei lotuta daudela ziurtatzea.
- Paletaren edo plataformaren luzera urkilen luzera baino handiagoa dela egiaztatzea, haien muturrak ez baitira nabarmendu behar, beste karga edo paleta bat honda baitezakete; ezingo lirateke bi paleta burutik lotuta utzi, eta, ziur aski, arrabolak ez lirateke aske geratuko paletaren beheko aldetik; beraz, altxatzean, dagokion beheko zeharraga askatu egingo litzateke. Arau gisa, esan daiteke 1.200 mm-ko paletetarako 1.150 mm-ko urkilak erabili behar direla, eta 1.000 mm-ko paletetarako 910 mm-koak. Beste neurri batzuetarako, antzeko irizpidea erabiliko da.
- Urkilak paletaren alderik estuenetik sartu behar dira hondoraino kargen azpitik, eta ziurtatu behar da bi urkilak ondo zentratuta daudela paletaren azpian.
- Ez da inoiz saiatu behar karga urkilaren beso batekin soilik altxatzen.

Babes pertsonalak

- Segurtasun-kaskoa.
- Larruzko eskularruak.
- Belarri- eta begi-babesak.
- Iltze-kontrako barne-zola duten oinetakoak.
- Altueran lan egiteko segurtasun-arnesa.
- Hautsetik babesteko maskarak.

6.4.6 BALIABIDE OSAGARRIAK

Lanaldiaren hasieran baliabide osagarrien egoera egiaztatuko da; kasu honetan, eskailerena.

Halaber, segurtasun-arnesen eta ainguraketen egoera egiaztatuko da.

Esku-eskailerak: bi motatakoak izango dira, metalikoak eta zurezkoak. Eskailerak ez dira inoiz erabiliko 5 metrotik gorako altueretarako.

Arrisku ohikoenak

a) ESKU-ESKAILERA

- Maila berera erortzea.
- Beste maila batera erortzea.
- Irristatzea, euskarri desegokiagatik (zapata falta, etab.).
- Albo batera iraultzea, euskarri irregularragatik.

- Ezkutuko akatsen ondoriozko haustura.
- Erabilera desegokien edo muntaketa arriskutsuen ondorioz sortutakoak (eskailerak lotzea, lan-plataformak eratzea, igo beharreko altuerarako eskailera "motzak", etab.).
- Bestelakoak.

Oinarrizko segurtasun-arauak

a) ESKU-ESKAILERAK

i Zurezko eskaileren erabileran aplikatzeko.

- Obra honetan erabiliko diren zurezko eskailerek pieza bakarreko langetak izango dituzte, beren segurtasuna murriztu dezaketen akats edo korapilorik gabe.
- Zurezko mailak (langetak) mihiztatuta egongo dira.
- Zurezko eskailerak aire zabaletik babestuta egongo dira berniz gardenen bidez, egon daitezkeen akatsak ezkuta ez ditzaten.

ii Eskailera metalikoen erabileran aplikatzeko.

- Langetak pieza bakarrekoak izango dira, eta beren segurtasuna murriztu dezakeen deformaziorik edo mailaturik gabe egongo dira.
- Eskailera metalikoak pintura antioxidatzailez pintatuta egongo dira, eta pintura horiek kanpoko erasoetatik babestuko dituzte.
- Obra honetan erabiliko diren eskailera metalikoak ez dira soldatutako loturekin osatuko.

iii Guraize-eskaileren erabileran aplikatzeko. "Zur edo metal" kalitateetarako a eta b ataletan adierazitako baldintzak aplikatuko dira.

- Obra honetan erabiliko diren guraize-eskailerek irekitzeko segurtasun-mugak izango dituzte goiko artikulazioan.
- Guraize-eskailerek, altueraren erdi aldera, gehieneko irekiera-muga duen katetxoa (edo altzairuzko kablea) izango dute.
- Guraize-eskailerak halakotzat erabiliko dira beti, bi langetak irekiz, segurtasuna ez murrizteko.
- Erabiltzen ari diren guraize-eskailerak langetak ahalik eta gehien irekita daudela muntatuko dira, segurtasuna ez murrizteko.
- Guraize-eskailera ez da inoiz erabiliko asto gisa, lan-plataformei eusteko.

- Guraize-eskailerak ez dira erabiliko, baldin eta lan jakin bat egiteko beharrezkoa den kokapenak oinak azken hiru mailetan jartzera behartzen badu.
- Guraize-eskailerak zoladura horizontalen gainean jarriko dira beti.

iv Esku-eskailerak erabiltzeko, osatzen dituzten materialak edozein izanda ere.

- Debekatuta dago esku-eskailerak erabiltzea lan honetan 5 m-tik gorako altuerak gainditzeko.
- Obra honetan erabiliko diren esku-eskailerek segurtasuneko zapata irristagaitzak izango dituzte beheko aldean.
- Obra honetan erabili beharreko esku-eskailerak irmoki lotuta egongo dira goiko muturrean sartzen diren objektuari edo egiturari.
- Obra honetan erabili beharreko esku-eskailerak gainditu beharreko altuera baino metro bat altuagoak izango dira.
- Obra honetan erabili beharreko obrak jartzean, beheko euskarria euskarrien arteko langetaren luzeraren ¼ egongo da aldenduta goiko euskarriaren proiekzio bertikaletik.
- Obra honetan debekatuta dago 25 kg edo gehiagoko pisuak eskuz (edo sorbaldan) garraiatzea esku-eskaileretan.
- Debekatuta dago obra honetako esku-eskaileren oinarria bitarteko osagarri horren egonkortasuna murriztu dezaketen leku edo objektu ez oso irmoen gainean jartzea.
- Obra honetako langileak banan-banan sartuko dira esku-eskaileretatik. Debekatuta dago eskailera bi langilek edo gehiagok aldi berean erabiltzea.
- Obra honetako esku-eskaileren bidez igo, jaitsi eta lan egitea aurrez aurre egingo da, hau da, erabiltzen ari diren mailei zuzenean begiratuz.

<u>Babes pertsonalak</u>

- Polietilenozko kaskoa.
- Segurtasun-botak.
- Ez labaintzeko oinetakoak.
- A edo C motako segurtasun-uhala.

6.4.7 OBRAREN SEINALEZTAPENA

Obrak erabat seinaleztatuta egon beharko du, eta obrakoak ez diren pertsonei sarbidea itxita.

Obrak gutxienez seinale hauek izan behar ditu:

- Segurtasun-uhala, botak eta eskularruak erabiltzeko seinaleak.
- Arrisku elektrikoaren, objektuak erortzearen, beste maila batera erortzearen, esekitako kargen seinaleak.
- Obratik kanpoko pertsona orok pasatzea debekatuta duela eta erretzea debekatuta dagoela dioen seinalea.
- Baimenik gabeko pertsona orok pasatzea debekatuta duela dioen seinalea.
- Botikina aurkitzeko informazio-seinalea

6.4.8 COVID-19 PROTOKOLOAREN APLIKAZIOA

Obran parte hartzen duten enpresek jarduera-prozedura bat ezarriko dute koronabirusaren aurrean (COVID-19). Prozedura hori:

- Langileen artean zabalduko da.
- Erabakitako ekintzen erregistroa egingo da, data, ordua, arduradunak eta abar zehaztuz, eta sortutako dokumentazio guztia gordeko da.
- Langileen artean iturri fidagarrien informazio-material ulergarria banatuko da, kutsaduraren aurkako oinarrizko alderdiei buruz:
    - Neurri higieniko pertsonalak eta kolektiboak.
    - Osasun-agintaritzak pertsona bat gaixotasunaren eraginpean egon daitekeela pentsatzeko ezarritako irizpideak.
    - Kasu susmagarri baten aurrean jarduteko jarraibideak.

Plan horretan alderdi hauek ere jaso beharko dira:

- Sintomei buruzko informazioa eta kontrola
    - Langileei sintomen berri emango zaie.
    - Langileei sintoma horietakoren bat nabarituz gero, nola jokatu behar duten jakinarazteko protokolo bat egongo da: osasuna zaintzeko kasuan kasuko prebentzio-zerbitzuko zaintzako unitateari edo osasun-zerbitzuari abisatuz.

- COVID-19aren aurrean nola jardun eta eskuak nola garbitu azaltzeko kartelak jarriko dira.

- **Hurbileko kontaktua saihestea**

  - Langileak etxetik atera aurretik sintomak baditu, ez da lantokira joango eta bere egoeraren berri emango die bai enpresari, bai Prebentzio Zerbitzuari eta Osasun Zerbitzuari.

  - Obrarako sarrera mailakatu egingo da.

  - Atsedenaldietarako txandak ezarriko dira.

  - 2 metroko urruntze soziala mantenduko da.

  - Ahal den guztietan, segurtasun-distantziak mantentzeko moduan banatuko da lana.

  - NBEak erabiltzea baloratuko da.

  - Materialak lekuz aldatzean, segurtasun-distantziak mantenduko dira.

  - Pasaguneak murriztuko dira.

  - Harreman fisikoa eragiten duten gizabide- edo afektu-adierazpenak saihestuko dira.

  - Nahitaezkoak ez diren obra-bisitak debekatuko dira.

  - EZ da beharrezkoa maskarak erabiltzea. Kasu zehatzetan bakarrik, egin beharreko jarduera ezinbestekoa bada eta langilearen babesa bermatu ezin bada, prebentzio-zerbitzuak erabiliko dira norbera babesteko ekipoen erabileraz emandako jarraibideak kontuan hartuta.

- **Higiene-neurriak**

  - Eskuak maiz garbitzea urarekin eta xaboiarekin edo soluzio alkoholikoekin.

  - Eskuak garbitzeko eremuak izatea, dela urarekin, dela xaboiarekin, dela gelekin, bai eta ekipoak, erremintak eta abar garbitzeko ere. Horiek guztiak nahitaez partekatu behar dira.

  - Ahal bada, ekipoak, tresnak eta abar ez partekatzea.

  - Eztul edo dominstiku egitean, ahoa eta sudurra estaltzea ukondo tolestuarekin edo erabili eta botatzeko zapiarekin.

  - Erabili eta botatzeko zapiak baliatzea eta botatzea.

  - Langileen artean edalontziak, botilak eta mahai-tresnak ez partekatzea.

  - Komunak eta gune komunak garbi eta desinfektatuta edukitzea.

- Arreta berezia jartzea ingurune itxietan egiten diren lanetan, aireztapen-baldintza eskasak edo bereziak badituzte.

- Lantokietan eta etxoletan airea berritzen laguntzea. Beharrezkoa bada, aireztapena ezartzea.

- Antolamendu-neurriak

  - Langileak lekuz aldatzeko aukerak aztertzea. Pertsonen joan-etorriak egiteko orduan, honako hauek hartu behar dira kontuan:

  - Bederatzi eserleku arteko ibilgailuetan, gidariarena barne, pertsona batek baino gehiagok ibilgailuan bidaiatu behar duenean, pertsonen garraio publiko, pribatu osagarri eta partikularrak errespetatu egingo du gehienez pertsona bat joatea eserleku-ilara bakoitzeko, eta ahalik eta distantzia handiena mantenduko da bidaiarien artean.

  - Arrisku horrekiko bereziki sentikorrak diren langileak identifikatzea, haiek babesteko beharrezko neurri espezifikoak hartzeko.

  - COVID-19rako arrisku-taldeak edo talde ahulak honako hauek dira SARS-CoV- 2arekiko esposizioari aurre egiteko Laneko Arriskuen Prebentziorako Zerbitzuetarako jarduera-prozeduran (martxoaren 30ean argitaratu zuen Osasun Ministerioak):

    - 60 urtetik gorakoak.
    - Gaixotasun kardiobaskularrak barne.
    - Hipertentsioa.
    - Diabetesa.
    - Biriketako gaixotasun kronikoak.
    - Minbizia tratamendu fasean.
    - Immunoeskasia.
    - Haurdunaldia.

Ezaugarri hori identifikatu eta zehaztu ondoren, lanpostuan eta berezko dituzten jarduerekin jarraitu ahal duten aztertu beharko da.

- Lanaren antolaketa eta banaketa aztertzea, segurtasun-tarteak eta higiene-neurriak mantendu ahal izateko, eta ordu-tarteen, txanden, eremuen eta abarren esleipena baloratzea. Eremuak mugatu eta seinaleztatzea.

- Leku komunen erabilera definitzea: aldagelak, jantokiak, etab.

- **Erabiltzen ari diren eraikinetako obrak**

  - Langileen eta enpresan zehar dabiltzan pertsonen arteko kontaktua saihestea, beti urruntasun soziala mantenduz.

  - Sarbide independenteak erabiltzea, ahal bada: enpresako jendearentzako sarbidea ez da langileen sarbidea, edo sektorizazio berezia eta/edo aldi baterakoa egin behar da langileen eta obratik kanpoko gainerako pertsonen artean; hau da, langileek okupatzen duten espazioa ez dute beste pertsonek okupatzen lana egiten den bitartean, eta/edo langileek okupatzen duten espazioa ez dute betetzen aldi berean beste pertsona batzuek.

  - Lanaldia zehazterakoan, eskura dauden baliabide higieniko-sanitarioak eta janaria eta sor daitezkeen eragozpenak kontuan hartzea.

  - Obraren sustatzailearekin gai guztiak koordinatzea: fatxadako irekierak ixtea, eremu komunak erabiltzeko ordutegiak, etab.

  - Materialak, erremintak eta abar egunean behin sartzea eta kentzea, langileak sartu eta ateratzean.

  - Sartu eta atera ondoren, eremu komunak eta ukitutako elementuak garbitzea, kaletik lantokira sartzean eta kontrako noranzkoan irtetean.

  - Lan-eremuak garbitzea eta, ahal bada, desinfektatzea.

6.4.9 LANGILEEN PRESTAKUNTZA ETA INFORMAZIOA

Enpresako pertsona guztiek obran dauden arriskuei buruzko prestakuntza jasoko dute, bai eta arrisku horiek saihesteko edo minimizatzeko hartu beharreko prebentzio-neurriei buruzkoa ere. Gainera, oso ondo jakingo dute nola jokatu behar den larrialdietan.

Deskribatutako lanak hasten direnean, azpikontratatutako enpresetako langile guztiek, halakorik badago, edozein dela ere kontratazio-mota edo horren iraupena, prestakuntza teoriko eta praktiko nahikoa eta egokia izan behar dute prebentzioaren arloan, bai eta gai hauei buruzko beharrezko informazio guztia ere:

- Lanean aritzean izan ditzaketen arriskuak.
- Babeserako eta prebentziorako neurriak eta jarduerak.
- Larrialdietarako neurriak.

6.4.10 PREBENTZIO-MEDIKUNTZA

Enpresa kontratista arduratuko da pertsona guztiek osasun-azterketa pasatu dutela ziurtatzeaz eta kudeatzeaz, mutuaren gaitasun-agiriaren bidez edo bidezko agirien bidez.

Langileek izaten dituzten istripu guztiak obraren arduradunak eta enpresa kontratistaren obraren arduradunak ikertuko dituzte, eta istripuen parte bat emango dute.

6.4.11 LARRIALDIAK ETA LEHEN LAGUNTZAK

Larrialdi bat ustekabeko egoera bat da, pertsonei, instalazioei, prozesuei edo ingurumenari kalteak eragiteko aukera dela-eta, lehentasunez esku hartzea behar duena.

Kontratatutako lana egin bitartean larrialdiren bat gertatuz gero, langile orok jakin behar du nora deitu, eta, horretarako, larrialdietarako telefonoen zerrenda erantsi behar da.

Obran larrialdiren bat gertatuz gero, langile guztiek, azpikontratatuak izan ala ez, honako hauek egin beharko dituzte:

- Lanak gelditzea eta segurtasun-baldintzetan uztea.
- Erabiltzen ari diren ekipoak deskonektatzea.
- Zona uztea, eragindako esparrutik kanpo leku seguru batera joanda, eta inor ez dela geratzen egiaztatzea.
- Alarma transmititzea

Suteak itzaltzeko, su-itzalgailuak erabiliko dira, UNE 23.110 araua betez.

6.5 OSASUNGARRITASUN INSTALAZIOAK

Obran, batez beste, 4 langile egotea aurreikusten da; beraz, ez da aurreikusten aldagela eta komunetarako behin-behineko etxola jartzea. Horretarako, enpresako aldagelak eta zerbitzuak erabiliko dira, segurtasun- eta osasun-koordinatzaileak onetsi ondoren.

6.6 SUSTATZAILEAREN BETEBEHARRAK

Lanak hasi aurretik, sustatzaile-lanak egiten dituen pertsonak Segurtasun- eta Osasun-gaietako koordinatzaile bat izendatuko du, obrak egiten enpresa batek baino gehiagok edo hainbat langile autonomok parte hartzen dutenean.

Segurtasun- eta osasun-gaietako koordinatzailea izendatzeak ez du esan nahi sustatzailea dagokion erantzukizunetik salbuesten duenik.

Sustatzaileak behar den obra-baimena eskatuko du obrak hasi baino lehen.

6.7 SEGURTASUN- ETA OSASUN-GAIETAKO KOORDINATZAILEA

Proiektua egiteko eta obra gauzatzeko koordinatzailea pertsona bera izan daiteke.

Obra egin bitartean, segurtasun- eta osasun-arloko koordinatzaileak eginkizun hauek bete beharko ditu:

- Prebentzio- eta segurtasun-printzipio orokorren aplikazioa koordinatzea.
- Obrako jarduerak koordinatzea, enpresek eta pertsona jarduleek modu koherente eta arduratsuan aplika ditzaten Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 15. artikuluan jasotako prebentzio-ekintzaren printzipioak, obra egiten den bitartean, eta, bereziki, 1627/1997 Errege Dekretuaren 10. artikuluan aipatzen diren jardueretan.
- Kontratistak egindako Segurtasun eta Osasun Plana eta, hala badagokio, planean egindako aldaketak onartzea.
- Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 24. artikuluan aurreikusitako enpresa-jardueren koordinazioa antolatzea.
- Lan-metodoak behar bezala aplikatzen direla kontrolatzeko ekintzak eta funtzioak koordinatzea.
- Behar diren neurriak hartzea, baimena duten pertsonak bakarrik sar daitezen obrara.

Zuzendaritza fakultatiboak bere gain hartuko ditu eginkizun horiek, koordinatzailea izendatu behar ez denean.

6.8 SEGURTASUN- ETA OSASUN-PLANA

Segurtasunari eta Osasunari buruzko Oinarrizko Azterlana aplikatuz, enpresa kontratistak, obra hasi baino lehen, Segurtasun eta Osasun Plana egingo du, eta plan horretan oinarrizko azterlan honetan jasotako aurreikuspenak aztertu, garatu eta osatuko dira, obra egiteko bere sistemaren arabera. Plan horretan sartuko dira, hala badagokio, enpresa kontratistak proposaturiko prebentzio-neurri alternatiboen proposamenak, behar den justifikazio teknikoarekin, eta ez dute ekarriko oinarrizko azterlan honetan aurreikusitako babes-mailak murriztea.

Segurtasun eta Osasun Plana obra hasi baino lehen onetsi beharko du obra egiten den bitartean segurtasun- eta osasun-gaietako koordinatzaile jardungo duen pertsonak. Enpresa kontratistak aldatu ahal izango du, obraren exekuzio-prozesuaren, lanen bilakaeraren eta obran zehar sor daitezkeen gorabehera edo aldaketen arabera, baina, betiere, koordinatzailearen berariazko onespenarekin. Koordinatzailea izendatu behar ez denean, zuzendaritza fakultatiboak hartuko ditu bere gain esleitzen zaizkion eginkizunak.

Obra egiten parte hartzen dutenek, bertan parte hartzen duten enpresetan prebentzioaren arloan ardurak dituzten pertsona edo organoek eta langileen ordezkariek idatziz eta arrazoituta aurkeztu ahal izango dituzte egokitzat jotzen dituzten iradokizunak eta alternatibak. Plana obran egongo da kontsultarako, baimena duen edonoren eskura.

6.9 ENPRESA KONTRATISTEN ETA AZPIKONTRATISTEN BETEBEHARRAK

Enpresa kontratistak eta/edo azpikontratistak betebehar hauek izango ditu:

1. Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 15. artikuluan jasotzen diren prebentzio-ekintzaren printzipioak aplikatzea, eta bereziki:
    - Obra garbi mantentzea.
    - Lanpostuen eta lan-eremuen kokapena hautatzea, sartzeko baldintzak eta joan-etorrietarako edo zirkulaziorako bideak edo eremuak kontuan hartuta.
    - Materialak manipulatzea eta bitarteko osagarriak erabiltzea.
    - Obrak gauzatzeko behar diren instalazioen eta gailuen mantentze-lanak, zerbitzuan jarri aurreko kontrola eta aldizkako kontrola, langileen segurtasunari eta osasunari eragin diezaieketen akatsak zuzentzeko.
    - Materialak biltegiratu eta gordetzeko eremuak mugatu eta egokitzea, bereziki gai arriskutsuak badira.
    - Hondakinak eta obra-hondakinak biltegiratzea eta hustea.
    - Erabilitako material arriskutsuak biltzea.
    - Lanetan edo lan-faseetan eman beharreko denbora efektiboaren egokitzapena.
    - Obran parte hartzen duten pertsona guztien arteko lankidetza.
    - Beste edozein lan edo jarduerarekiko elkarreraginak edo bateraezintasunak.
2. Segurtasun eta Osasun Planean ezarritakoa betetzea eta betearaztea bere kargupeko pertsonei.
3. Laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudia betetzea, Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 24. artikuluan aurreikusitako enpresa-jardueren koordinazioari buruzko betebeharrak kontuan hartuta, eta 1627/1997 Errege Dekretuaren IV. eranskinean ezarritako gutxieneko xedapenak betetzea.
4. Langile autonomoei informazioa eta jarraibide egokiak ematea, segurtasunari eta osasunari dagokienez hartu beharreko neurri guztiei buruz.
5. Koordinatzailearen argibideak eta jarraibideak betetzea, obra egin bitartean segurtasunari eta osasunari dagokienez.

Planean ezarritako prebentzio-neurriak behar bezala betearazteko erantzukizuna izango dute, bai eta zuzenean edo, hala badagokio, berek kontratatutako lan autonomoei dagozkien betebeharrei dagokienez ere. Gainera, planean aurreikusitako neurriak ez betetzeak dakartzan ondorioen erantzule solidarioak izango dira.

Koordinatzailearen, zuzendaritza fakultatiboaren eta sustatzailearen erantzukizunek ez dituzte beren erantzukizunetik salbuetsiko kontratistak eta azpikontratistak.

6.10 LANGILE AUTONOMOEN BETEBEHARRAK

Autonomo diren langileek betebehar hauek dituzte:

1. Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 15. artikuluan jasotzen den prebentzio-ekintzaren printzipioak aplikatzea, eta bereziki:
   - Obra txukun eta garbi edukitzea.
   - Hondakinak eta obra-hondakinak biltegiratzea eta hustea.
   - Erabilitako material arriskutsuak biltzea.
   - Lanetan edo lan-faseetan eman beharreko denbora efektiboaren egokitzapena.
   - Obran parte hartzen duten pertsona guztien arteko lankidetza.
   - Beste edozein lan edo jarduerarekiko elkarreraginak edo bateraezintasunak.
2. 1627/1997 Errege Dekretuaren IV. eranskinean ezarritako gutxieneko xedapenak betetzea.
3. Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 24. artikuluan aurreikusitako enpresa-jarduerak koordinatzeko eginbeharren arabera egokitzea bere jarduera, eta, bereziki, ezarritako jarduera koordinatuan edozein neurritan parte hartzea.
4. Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 29. artikuluko 1. eta 2. zenbakietan langileentzat ezarritako betebeharrak betetzea.
5. 1215/1997 Errege Dekretuan xedatutakoarekin bat datozen lan-ekipoak erabiltzea.
6. Norbera babesteko ekipoak aukeratu eta erabiltzea, 773/1997 Errege Dekretuan aurreikusitako baldintzetan.
7. Koordinatzailearen argibideak eta jarraibideak betetzea, segurtasunari eta osasunari dagokienez.
8. Langile autonomoek Segurtasun eta Osasun Planean ezarritakoa bete beharko dute.

6.11 INGURUMENA ZAINTZEA ETA HONDAKINAK KUDEATZEA. APLIKATU BEHARREKO NEURRIAK

a) Atmosferarako emisioak murriztea

- Ibilgailuen eta makinen motorra itzaltzea komeni da, itxaronaldietan.
- Obra-kontratistari eskatuko zaio obran erabiltzen diren makina guztiek indarrean dagoen araudiaren arabera eskatzen zaizkion dokumentu guztiak

izan ditzatela: nahitaezko asegurua eta, hala badagokio, ibilgailuen azterketa teknikoa gainditu izanaren egiaztagiria.

- Eraikuntzako hondakinak erretzeko debekua zainduko da.

b) Zarata eta bibrazioak:

- Esparruaren barruan erabiltzen den makineria osagarriak ezingo du 80 dBAtik gorako zaratarik egin. Horretarako, neurri zuzentzaile egokiak hartuko dira, hala nola kutsadura akustikoa txikiagoa duten konpresore elektrikoak edo isilgailuak dituzten konpresore arruntak erabiltzea.

c) Obra txukun eta garbi edukitzea. Honako hauek egiaztatuko dira:

- Kontrolik gabeko hondakinik ez egotea, eta lekuan bertan olio- eta/edo erregai-orbanik ez egotea.
- Surik ez egotea. Lurzorua eta atmosfera kutsatzeko arriskua dela eta, ezin da inola ere plastikoak edo bestelako hondakinak ezabatzeko modu bat izan.
- Obrak bukatutakoan, ingurua garbi egotea obrak egin bitartean aldatu diren eremu guztietan.

d) Hondakinak behar bezala kudeatzen direla kontrolatzea. Eraikuntza-hondakinak eta bestelako hondakinak obraren barruan biltegiratu, erabili, bereizi eta kudeatuko dira.

6.12 BERDINTASUN-NEURRIEN APLIKAZIOA

Obran parte hartzen duten enpresek honako hauek betetzen dituztela kontrolatuko da:

- Komunikazio-irizpide sexistak eta diskriminatzaileak ez izatea.
- Enpresarako sarbidea genero guztietarako berdintasunezkoa eta joera diskriminatzailerik gabekoa dela bermatzea.
- Prestakuntza-ikastaroetara joateko hautapen-irizpideak lanpostuaren eskakizunek eragindako beharren araberakoak dira, eta genero guztiek aukera bera dute.
- Lan- eta familia-bizitza bateratzeko neurri egokiak izatea.
- Soldata-politika berdintasunezkoa izatea, eta hitzarmenean kategoria profesional bakoitzerako zehaztutako soldataren arabera eta betetzen diren eginkizun eta erantzukizunei dagokienez ordaintzea pertsonei. Eremu horretan genero-desberdintasunik ez egotea.
- Kontratu-modalitateak lanpostuarekin lotuta egotea, eta inoiz ez generoarekin.
- Langileek hizkuntza ez-sexista eta ez-diskriminatzailea erabiltzeko prestakuntza izatea.

- Sexu-jazarpenaren eta sexuagatiko jazarpenaren prebentzioa, salaketa eta tratamendua bermatzea.
- Enpresan, haurdun egonez gero, emakumeak babesteko neurriak egotea.

6.13 EUSKARA SUSTATZEKO NEURRIEN APLIKAZIOA

Ahaleginak egingo dira obran parte hartzen duten enpresek honako hauek bete ditzaten:

- Obrako seinale guztiak euskaraz eta gaztelaniaz inprimatuta egotea.
- Bezero euskaldunei zerbitzua euskaraz emateko bideak garatzea.
- Hizkuntza-politikako irizpideak erakundearen sisteman txertatzeko neurriak hartzea, batez ere, arduradunen jarraipena eta jabekuntza egiteko mekanismoak.

6.14 GORABEHEREN LIBURUA

Lantokian, Segurtasun eta Osasun Plana kontrolatzeko eta haren jarraipena egiteko, Gorabeheren Liburua egongo da. Liburu horrek orriak bikoiztuta izango ditu, eta Segurtasun eta Osasun Plana onartu duen pertsonaren elkargo profesionalak emango du.

Obran eta koordinatzailearen esku egon beharko du beti. Honako hauek izango dute Liburua eskuratzeko aukera: Zuzendaritza Fakultatiboak, enpresa kontratistek eta azpikontratistek, autonomo diren langileek, parte hartzen duten enpresetan prebentzioaren arloan erantzukizunak dituzten pertsonek, langileen ordezkariek eta gai horretan eskumena duten administrazio publikoetako kargu tekniko espezializatuak dituzten pertsonek. Horiek guztiek oharrak egin ahal izango dituzte.

Gorabeheren Liburuan idatzoharra egin ondoren, koordinatzaileak hogeita lau orduko epean kopia bat bidali beharko dio obra egiten den probintziako Lan eta Gizarte Segurantzako Ikuskaritzari. Halaber, ohar horiek enpresa kontratistari eta langileen ordezkariei jakinaraziko dizkie.

6.15 LANAK GELDIARAZTEA

Koordinatzaileak, obrak egiten ari diren bitartean, segurtasun- eta osasun-neurriak betetzen ez direla ikusten badu, enpresa kontratistari jakinaraziko dio eta ez-betetze hori Gorabeheren Liburuan jasoko du, eta ahalmena izango du, langileen segurtasun eta osasunerako arrisku larri eta berehalakoan, lanak gelditzeko edo, hala badagokio, obra osoa gelditzeko.

Horren berri emango dio obra egiten den probintziako Lan eta Gizarte Segurantzako Ikuskaritzari, behar diren ondorioak izan ditzan. Era berean, enpresa kontratistari eta, hala

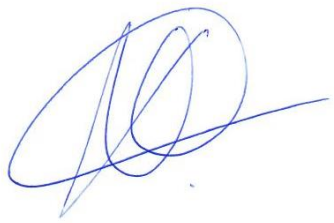
badagokio, geldiarazteak eragindako azpikontratistei eta/edo langile autonomoei jakinaraziko die, bai eta langileen ordezkariei ere.

6.16 LANGILEEN ESKUBIDEAK

Enpresa kontratistek eta azpikontratistek bermatu beharko dute langileek informazio egokia eta ulergarria jasoko dutela hartu beharreko neurri guztiei buruz, obran duten segurtasunari eta osasunari dagokienez.

Enpresa kontratistak Segurtasun eta Osasun Planaren kopia bat emango die langileen ordezkariei, planaren berri izan eta planaren jarraipena egin dezaten.

Iruñea, 2021ko ekainaren 18an
Industria-ingeniari teknikoa
3.084. elkargokidea



Xabier Loyarte Garmendia jauna

7 DOKUMENTUA: HONDAKINEN KUDEAKETAREN AZTERKETA

DOKUMENTUAREN AURKIBIDEA: HONDAKINEN KUDEAKETAREN AZTERKETA

7 DOKUMENTUA: HONDAKINEN KUDEAKETAREN AZTERKETA 121
7.1 DEFINIZIOAK 123
7.2 HONDAKINAK PREBENITZEKO NEURRIAK 124
7.2.1 PREBENTZIOA MATERIALAK ESKURATZEAN 124
7.2.2 PREBENTZIOA OBRAN JARTZEAN 125
7.2.3 PREBENTZIOA OBRAN BILTEGIRATZEAN 125
7.2.4 HONDAKIN-KOPURUA 125
7.2.5 BERRERABILTZEA 126
7.2.6 HONDAKINEN BEREIZKETA 126
7.2.7 HONDAKIN ARRISKUTSUEN INBENTARIOA 128
7.2.8 AZKEN HELMUGA 129
7.3 HONDAKINEI BURUZKO AGIRIKO AGINDUAK 129
7.3.1 ESKU HARTZEN DUTEN ERAGILEEN BETEBEHARRAK 129
7.3.2 HONDAKINEN KUDEAKETA 129
7.3.3 BEREIZKETA 130
7.3.4 DOKUMENTAZIOA 130
7.3.5 ARAUDIA 131
7.4 INPRIMAKIEN EREDUA 132
7.4.1 PLANA ONARTZEKO AKTA 133
7.4.2 OBRAKO HONDAKINEN IRTEERA-ZERRENDA 134
7.4.3 HONDAKIN EZ-ARRISKUTSUEN JASOTZE-ALBARANA 134
7.4.4 HONDAKIN ARRISKUTSUEN LEKUALDAKETAREN JAKINARAZPENA 135
7.4.5 HONDAKIN ARRISKUTSUAREN ONARPENA 136
7.4.6 ARRISKU-PIKTOGRAMAK 137
7.4.7 HONDAKIN ARRISKUTSUEN ETA EZ-ARRISKUTSUEN ETIKETAK 138
7.4.8 KARTELAK 139

7.1 DEFINIZIOAK

Dokumentu hau hobeto ulertzeko, definizio hauek egin dira eraikuntza- eta eraispen-lanetako hondakinen kudeaketaren esparruan:

Hondakina. 10/98 Legearen arabera, edukitzaileak botatzen duen edo botatzeko asmoa edo betebeharra duen edozein substantzia edo objektu da hondakina.

Hondakin arriskutsua. Edozein egoera fisiko edo kimikotan, ingurumenarentzat, giza osasunarentzat edo baliabide naturalentzat arriskutsuak izan daitezkeen elementu edo substantziak dituzten gaiak dira. Azken buruan, hondakin arriskutsutzat hartuko dira "MAM/304/2002 Agindua, hondakinak balorizatzeko eta ezabatzeko lanak eta Europako hondakinen zerrenda argitaratzen dituena" delakoan eta Estatuko eta Europako gainerako araudian adierazitakoak. Hondakin edo produktu arriskutsuak eduki dituzten ontziak ere hondakin arriskutsutzat hartuko dira.

Hondakin ez-arriskutsuak. Aurreko definizioaren arabera halakotzat jo ez diren hondakin guztiak.

Hondakin geldoa. Eraldaketa fisiko, kimiko edo biologiko nabarmenik izaten ez duen hondakin ez-arriskutsua da; ez da disolbagarria, ez da erregaia; ez du erreakzio fisikorik, kimikorik, edo bestelakorik; ez da biodegradagarria; ez die modu negatiboan eragiten ingurumena kutsa dezaketen edo giza osasunari kalte egin diezaioketen beste gai batzuei.

Lixibialtasun osoak, hondakinaren kutsatzaileen edukiak eta lixibiatuaren ekotoxikotasunak hutsaren hurrengoak izan beharko dute, eta, bereziki, ez dute arriskurik izan beharko azaleko edo lurpeko uren kalitaterako.

Eraikuntza- eta eraispen-hondakinak. Eraikuntza- eta eraispen-obra batean sortzen den eta hondakinaren definizioa betetzen duen edozein substantzia edo objektu.

LER kodea. 6 digituko kodea, hondakin bat MAM/304/2002 Aginduaren arabera identifikatzeko.

Hondakinen ekoizlea. Eraikuntza- edo eraispen-obra batean hirigintza-lizentziaren titularra den pertsona fisiko edo juridikoa; hirigintza-lizentziarik behar ez duten obretan, eraikuntza- edo eraispen-obra baten xede den ondasun higiezinaren titularra den pertsona fisiko edo juridikoa hartuko da hondakin-ekoizletzat.

Eraikuntza- eta eraispen-hondakinen edukitzailea. Eraikuntza- eta eraispen-hondakinak dituen eta hondakinen kudeatzaile ez den pertsona fisiko edo juridikoa. Betiere, edukitzailetzat hartuko da eraikuntza- edo eraispen-lanak egiten dituen pertsona fisiko edo juridikoa, hala nola eraikitzailea, azpikontratistak edo langile autonomoak.

Nolanahi ere, besteren konturako langileak ez dira eraikuntza- eta eraispen-hondakinen edukitzailetzat hartuko.

Itxurazko bolumena. Obran dagoen hondakin-masaren bolumen osoa, trinkotu gabe metatutako espazioak okupatzen dituena, tartean dauden espazio hutsekin. Azken batean, obran benetan betetzen duten bolumena da.

Benetako bolumena. Hondakinen masaren bolumena, espazio hutsak kontuan hartu gabe; hau da, haien masa teoriko trinkoa dela ulertuta.

Hondakinen kudeatzailea. Hondakinak kudeatzeko edozein eragiketa egiten duen pertsona edo erakunde publiko edo pribatua, hondakinen ekoizlea izan ala ez. Dagokion erakunde autonomikoak baimendu edo erregistratu behar ditu.

Azken helmuga. "MAM/304/2002 Agindua, hondakinak balorizatzeko eta ezabatzeko lanak eta Europako hondakinen zerrenda argitaratzen dituena" delakoan zerrendatutako hondakinak balorizatzeko eta ezabatzeko edozein eragiketa.

- Berrerabiltzea: erabilitako produktua hasieran diseinatu zen helburu bererako erabiltzea.
- Birziklatzea: hondakinak eraldatzea, hasierako xederako edo beste helburu batzuetarako, konpostajea eta biometanizazioa barne, baina ez energia berreskuratuz erraustea.
- Balorizazioa: hondakinetako baliabideak aprobetxatzeko aukera ematen duen prozedura oro, giza osasuna arriskuan jarri gabe eta ingurumenean kalteak sor ditzaketen metodoak erabili gabe.
- Ezabatzea: hondakinak botatzeko edo erabat edo partzialki suntsitzeko prozedura oro, giza osasuna arriskuan jarri gabe eta ingurumenean kalteak eragin ditzaketen metodoak erabili gabe egina.

7.2 HONDAKINAK PREBENITZEKO NEURRIAK

7.2.1 PREBENTZIOA MATERIALAK ESKURATZEAN

Materialak erosteko, obraren benetako neurketei dituko zaie kopurua, eta ahalik eta gehien egokituko dira, obraren amaieran material-soberakinik ager ez dadin.

Bilgarrien kopurua eta bolumena ahalik eta gehien murrizteko eskatuko zaie enpresa hornitzaileei, bilgarriak minimizatzen dituztenei lehentasuna emanez.

Material birziklagarriak erostea lehenetsiko da, prestazio berekoak baina birziklatzen zailak edo ezinezkoak diren materialak erosi beharrean.

Soberako produktuen inbentarioa edukiko da, beste obra batzuetan erabili ahal izateko.

Materialak entregatzeko plan bat egingo da, eta bertan zehaztuko dira material bakoitzaren kopurua, obrara noiz iritsi diren, obran non eta nola biltegiratu diren, soberakinen kudeaketa eta, hala badagokio, hondakinen kudeaketa.

Produktuak "soltean" erostea lehenetsiko da, obran ontzi-hondakinak agertzea mugatzeko.

Berriz erabil daitezkeen materialen ontziak edo euskarriak, hala nola paletak, ez dira hondatzen utziko, eta hornitzaileari itzuliko zaizkio.

Obran kudeaketa txarrari egotz dakizkiokeen arrazoiengatik aurreikusi baino hondakin gehiago sortzen dituzten hornitzaileak zigortzeko klausula bat jasoko da hornidura-kontratuetan.

7.2.2 PREBENTZIOA OBRAN JARTZEAN

Obrako materialen erabilera optimizatu egingo da, dosifikazioan gehiegi jartzea edo materiala xahutzea saihestuz, bereziki hondakinak gehien sortzen dituztenak.

Material aurrefabrikatuek, oro har, materialen erabilera eta hondakinen sorrera optimizatzen dituzte bereziki, eta, beraz, haien erabilpena sustatuko da.

Materialak obran jartzean, hura osatzen duten piezen tamainaren moduluko elementuak egiten saiatuko da, materiala alferrik ez galtzeko.

Produktuak dituzten ontziak erabat hustuko dira garbitu edo ezabatu aurretik, bereziki hondakin arriskutsuak badira.

Ahal den neurrian, lantegian bertan egingo dira produktuak, obran bertan egin ohi direnen gainetik, azken horiek hondakin gehiago sortu ohi baitituzte.

Elementu desmuntagarriak edo berrerabilgarriak erabiltzea lehenetsiko da, berrerabili ezin diren eta antzeko ezaugarriak dituzten beste batzuen aldean.

Baliabide osagarrien bizitza erabilgarria agortuko da, eta ahalik eta obra gehienetan berrerabiltzea sustatuko da. Horretarako, mantentze-neurriak zorroztuko dira.

Obrako langile guztiek hondakinen prebentzioari eta horien kudeaketa egokiari buruzko gutxieneko ezagutzak izango dituzte.

Azpikontratekin egindako kontratuetan penalizazio-klausula bat sartuko da, kudeaketa txarraren ondorioz aurreikusi baino hondakin gehiago sortzeari aurka egiteko.

7.2.3 PREBENTZIOA OBRAN BILTEGIRATZEAN

Pilatutako edo biltegiratutako materialak, produktuak eta hondakinak aldizka ikuskatzeko plana egingo da, behar bezala daudela bermatzeko.

7.2.4 HONDAKIN-KOPURUA

Ondoren, obran sortuko diren eraikuntza- eta eraispen-hondakinen kantitateen zenbatespena aurkezten da, tonatan eta metro kubikotan adierazia, eta hondakinak balorizatzeko eta ezabatzeko eragiketak eta Europako hondakinen zerrenda argitaratzen dituen otsailaren 8ko MAM/304/2002 Aginduaren bidez argitaratutako Europako hondakinen zerrendaren arabera kodetua.

Eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen dituen 105/2008 Errege Dekretuan adierazitakoari jarraikiz, ez dira hondakintzat hartzen, eta, beraz, ez dira taulan sartzen obra berean, beste obra batean edo zaharberritze-, egokitze- edo betetze-jarduera batean berrerabilitako substantzia arriskutsuek poluitu gabeko lurrak eta harriak, betiere berrerabiltzeko erabili direla modu frogagarrian egiaztatzen bada.

Kontuan izan behar da beheko taulan jasotako zenbatespena hasierako zenbatespen gisa onartzen dela, eta hondakinen kudeaketan erabakiak hartzeko; hala ere, obra-amaieran lortutako hondakinak kuantifikatuko lirateke.

Código LER	Tipo de residuo	T.	M3
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	0,0000	0,0000
150111	Aerosoles vacíos	0,0000	0,0000
150202	Absorbentes, materiales de filtración, incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,1000	0,1000
80111	Sobrantes de pintura o barnices	0,0000	0,0000
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	0,0030	0,0400
170201	Madera.	0,0000	0,0000
170202	Vidrio	0,0000	0,0000
170203	Plástico.	0,0050	0,0008
170405	Hierro y acero.	0,0000	0,0000
200101	Papel y cartón.	0,0050	0,0004
200301	Mezcla de residuos municipales	0,0000	0,0000

7.2.5 BERRERABILTZEA

Ez dira obran bertan berrerabil daitezkeen hondakintzat hartuko.

7.2.6 HONDAKINEN BEREIZKETA

Eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen dituen 105/2008 Errege Dekretuaren arabera, eraikuntza- eta eraispen-hondakinak frakzio hauetan bereizi behar dira, baldin eta, frakzio horietako bakoitzerako, obra osorako aurreikusitako sorkuntza-kantitateak honako hauek gainditzen baditu:

Descripción	Cantidad
Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

Horrela, sortutako hondakinak honela bereiziko dira:

Código LER	Tipo de residuo	T.	M3
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,050	0,025
150111	Aerosoles vacíos Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,010	0,005
150202	Absorbentes, materiales de filtración, incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	0,100	0,140
80111	Sobrantes de pintura o barnices Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,000	0,000
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Destino: Valorización Externa	10,000	14,000
170201	Madera. Destino: Valorización Externa	1,000	0,152
170202	Vidrio Destino: Valorización Externa	0,000	0,000
170203	Plástico. Destino: Valorización Externa	0,050	0,008
170405	Hierro y acero. Destino: Valorización Externa	0,500	0,180
200101	Papel y cartón. Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,500	0,035
200301	Mezcla de residuos municipales Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,000	0,000
	TOTALES	12,210	14,545

Obran bereizteko neurriak

Obran sortutako hondakinak hobeto kudeatzeko, berrerabiltzea, birziklatzea edo balorizatzea errazagoa izan dadin eta eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen dituen 105/2008 Errege Dekretuaren 5.4 artikuluak eskatzen dituen higiene- eta segurtasun-baldintzak ziurtatzeko, neurri hauek hartuko dira:

Hondakinak biltzeko obra-eremuak behar bezala seinalatuko dira, eta frakzio bakoitzerako kartel bat jarriko da, biltzen duen hondakin-mota adierazten duena.

Hondakin arriskutsuak, halakorik bada, beren bolumenerako egokiak diren euste-kubeten gainean utziko dira; gainera, euritik babestuta egon behar dute.

Hondakin arriskutsutzat hartzen diren ontziratutako produktu guztiek behar bezala identifikatuta egon beharko dute, eta etiketan adierazi beharko dute zein diren hondakinaren izena, LER kodea, ekoizlearen izena eta helbidea, eta arriskuaren piktograma normalizatua.

Hondakin arriskugarriak biltegiratzeko eremuek hondakin ez-arriskutsuetatik behar bezala bereizita egon behar dute, eta, horrela, hondakin horiek ez dira kutsatuko.

Hondakinak “Garbigunean” utziko dira, sortzen diren heinean.

Hondakinak kopuruari dagokionez eta bolumenari dagokionez egokiak diren edukiontzietan biltegiratuko dira. Nolanahi ere, edukiontziek ez dute har dezaketenaren muga gainditu beharko.

Sarbide publikoko tokietatik hurbil dauden edukiontziak obrako ordutegitik kanpo babestuko dira, olana edo antzekoekin, hirugarrenek kontrolik gabeko isurketak egin ez ditzaten, nahasketa edo kutsadura eragin baitezakete.

Lekurik ez izateagatik teknikoki bideragarria ez bada hondakinak bereiztea, hori hondakinen kudeatzaile bati agindu ahal izango zaio, obratik kanpoko eraikuntza- eta eraispen-hondakinen instalazio batean.

7.2.7 HONDAKIN ARRISKUTSUEN INBENTARIOA

Obran sortuko diren hondakin arriskutsuen inbentarioa erantsi da jarraian.

Hondakin horiek gaika bilduko dira, beren artean edo arriskutsuak ez diren beste hondakin batzuekin nahastu ez daitezen, eta hondakin arriskutsuak baimendutako kudeatzaileei bidaliko zaizkiela bermatuko da.

Código LER	Tipo de residuo	T.	M3
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,050	0,025
150111	Aerosoles vacíos Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,010	0,005
150202	Absorbentes, materiales de filtración, incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	0,100	0,140
80111	Sobrantes de pintura o barnices Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,000	0,000
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Destino: Valorización Externa	10,000	14,000
170201	Madera. Destino: Valorización Externa	1,000	0,152
170202	Vidrio Destino: Valorización Externa	0,000	0,000
170203	Plástico. Destino: Valorización Externa	0,050	0,008
170405	Hierro y acero. Destino: Valorización Externa	0,500	0,180
200101	Papel y cartón. Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,500	0,035
200301	Mezcla de residuos municipales Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento	0,000	0,000
	TOTALES	12,210	14,545

7.2.8 AZKEN HELMUGA

Ondoren, obrako hondakin guztien azken helmuga zehazten da, berrerabilitakoak salbuetsita, eta dokumentu honen aurreko puntuetan diseinatutako bereizketa-irizpideen arabera sortuko diren frakzioen arabera multzokatuta.

Azken helburu nagusiak hauek dira: isurtzea, balorizatzea, birziklatzea edo kudeatzaile baimendu bati bidaltzea.

7.3 HONDAKINEI BURUZKO AGIRIKO AGINDUAK

7.3.1 ESKU HARTZEN DUTEN ERAGILEEN BETEBEHARRAK

Aplikatzeko araudian aurreikusitako betebeharrez gain, obra egiten duen pertsona fisiko edo juridikoak plan bat aurkeztu beharko dio obraren jabeari, obran sortuko diren eraikuntza- eta eraispen-hondakinen inguruan dagozkion betebeharrak nola gauzatuko dituen azaltzeko. Zuzendaritza fakultatiboak onartu eta jabeak ontzat hartu ondoren, plana obraren kontratu-agirietan sartuko da.

Eraikuntza- eta eraispen-hondakinen edukitzaileak, bere kabuz kudeatu behar ez dituenean, eta onartutako proiektuaren errekerimenduei kalterik egin gabe, hondakinak hondakin-kudeatzaile bati eman beharko dizkio, edo borondatezko akordio edo lankidetza-hitzarmen batean parte hartu beharko du hondakinak kudeatzeko. Eraikuntza- eta eraispen-hondakinak, lehentasunez eta ordena honetan, berrerabiltzeko, birziklatzeko edo beste balorizazio-modu batzuetarako erabiliko dira, eta, azken batean, zabortegian uzteko.

Eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen dituen 105/2008 Errege Dekretuak agintzen duenez, hondakinen edukitzaileak ordaindu beharko ditu hondakinak kudeatzeko kostuak.

Hondakinen ekoizleak (sustatzaileak) obran sortutako eraikuntza- eta eraispen-hondakinak obran bertan kudeatu direla edo balorizazio- edo ezabatze-instalazio batera eraman direla frogatzen duen dokumentazioa eskuratu beharko du edukitzailearengandik (kontratista), hondakin-kudeatzaile baimendu batek tratatzeko, araudian eta, bereziki, planean edo haren aldaketetan araututakoaren arabera. Dokumentazio hori bost urtez gordeko da.

Kontratistekin, azpikontratistekin eta autonomoekin egindako kontratuan ingurumen-irizpideak sartuko dira, eta ez-betetzeen kasuan izango diren erantzukizunak zehaztuko dira.

7.3.2 HONDAKINEN KUDEAKETA

Araudiak eskatzen duenaren arabera, debekatuta dago aldez aurreko tratamendurik jaso ez duten eraikuntza- eta eraispen-hondakinak zabortegian uztea.

Hondakinen edukitzaileak, bere esku dauden bitartean, higiene- eta segurtasun-baldintza egokietan eduki beharko ditu, eta hautatuta dauden frakzioen nahasketa saihestu beharko du, ondoren balorizatzea edo ezabatzea eragozten edo zailtzen badu.

Hondakinen kudeaketa kontratatzean, ziurtatu behar da azken helmuga edo bitartekoa gai horretan eskumena duen erakundearen baimen autonomikoa duten zentroak direla. Erakunde horiek baimendutako eta dagozkien erregistroetan inskribatutako garraiolariak edo kudeatzaileak bakarrik kontratatu behar dira.

Gero, lorezaintzarako edo lurzoru degradatuak berreskuratzeko erabil daitezkeen lurrak ahalik eta denbora laburrenean kendu eta biltegiratuko dira, gehienez ere 2 metroko altueran.

Sortutako hondakinen izaerari eta arriskuari egokitutako edukiontzietan utziko dira hondakinak aldi baterako.

Hondakinak Kudeatzeko Planaren jarraipenerako programaren barruan, bilerak egingo dira aldian behin, kontratistekin, azpikontratistekin, zuzendaritza fakultatiboarekin eta ukitutako beste edozein eragilerekin. Haietan, aurreikusitako helburuen betetze-maila, planaren aplikazio-maila eta hura justifikatzeko sortutako dokumentazioa ebaluatuko dira.

EEHen kudeaketa kontratatzean, ziurtatu behar da azken helburua (birziklapen-planta, hondakindegia, harrobia, erraustegia, plastikoak/zura birziklatzeko zentroa...) zentro baimenduak direla. Halaber, kasuan kasuko erregistroetan inskribatutako garraiolari edo kudeatzaile baimenduak soilik kontratatu beharko dira. Dokumentuen kontrol zorrotza egingo da, eta, beraz, EEHen garraiolariek eta kudeatzaileek erretiratze eta entregatze bakoitzeko txartelak eman beharko dituzte azken helmugan.

7.3.3 BEREIZKETA

Hondakin balorizagarriak edukiontzietan edo pilaketetan aldi baterako uzteko, behar bezala seinaleztatu eta bereizi behar dira gainerako hondakinetatik.

Hondakin arriskutsuak biltzen dituzten edukiontzi edo ontziak, koloretan margotuta, hondakin toxiko eta arriskutsuei buruzko legediaren arabera seinaleztatu beharko dira.

Hondakin-edukiontzi batek zerbitzua ematen dion obraren arduradunak behar diren neurriak hartuko ditu, obrakoak ez diren hondakinak ez uzteko. Era berean, hondakin balorizagarriak halakoak ez direnekin nahastea eragotzi beharko du.

Hondakinen edukitzaileak sortutako hondakin-mota bakoitzerako erabiliko diren giza baliabideak, baliabide teknikoak eta bereizketa-prozedurak ezarriko ditu.

Bulego-lanetan, aldageletan, jantokietan eta abarretan sortutako hondakinak hiri-hondakin solidotzat hartuko dira, eta hala kudeatuko dira, obraren kokalekuan hondakin horiek arautzen dituen araudian ezarritakoaren arabera.

7.3.4 DOKUMENTAZIOA

Edukitzaileak eraikuntza- eta eraispen-hondakinak kudeatzaile bati ematen dizkionean, emate hori dokumentu fede-emaile batean jaso beharko da, zeinean, gutxienez, honako hauek agertuko baitira: edukitzailearen eta ekoizlearen identifikazioa; jatorrizko obra eta,

hala badagokio, obraren lizentzia-zenbakia; kantitatea, tonatan edo metro kubikotan adierazia, edo, ahal dela, bi unitateetan; entregatutako hondakin-mota, otsailaren 8ko MAM/304/2002 Aginduaren bidez argitaratutako hondakinen Europako zerrendaren arabera kodetuta; eta helmugako lanen kudeatzailearen identifikazioa.

Hondakinen edukitzaileak eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen dituen 105/2008 Errege Dekretuan aipatzen diren hondakinen kudeaketaren ziurtagiriak eta gainerako egiaztagiriak eman beharko dizkio ekoizleari.

Hondakinen edukitzaileak hondakinen onarpen-dokumentuak izango ditu, hondakina eman behar zaion kudeatzaileak eginak.

Hondakinen kudeatzaileak jasotako hondakinen kudeaketa egiaztatzen duen ziurtagiria eman behar dio edukitzaileari, honako hauek zehaztuz: edukitzailearen eta ekoizlearen identifikazioa; jatorrizko obra eta, hala badagokio, obraren lizentzia-zenbakia; kantitatea, tonatan edo metro kubikotan adierazia, edo, ahal dela, bi unitateetan; eta entregatutako hondakin-motak, MAM/304/2002 Aginduaren bidez argitaratutako Europako hondakin-zerrendaren arabera kodetuta.

Edukitzailearengandik eraikuntza- eta eraispen-hondakinak jasotzen dituen kudeatzaileak haiek bildu, biltegiratu, transferitu edo garraiatu besterik egiten ez duenean, hondakinak balorizatzeko edo ezabatzeko geroko kudeatzaileak ere agertu beharko du emate-agirian.

Araudiak agintzen duenez, hondakin arriskutsuak lekuz aldatu baino gutxienez hamar egun lehenago jakinarazpena igorri beharko zaio autonomia-erkidegoko ingurumen-arloko organo eskudunari. Hondakinen lekualdaketak probintzia bati baino gehiagori eragiten badio, Ingurumen Ministerioari jakinaraziko zaio.

Hondakin arriskutsuak garraiatzeko, kontrol- eta segimendu-agiria beteko da. Dokumentu hori autonomia-erkidegoko ingurumen-arloko organo eskudunean dago.

Hondakinen edukitzaileak egiaztapen fede-emailea eta dokumentala emango dio ekoizleari, berrerabilitako hondakinen azken helmuga jasota gera dadin. Horretarako, ziurtagiri bat emango da, dokumentazio grafikoarekin.

7.3.5 ARAUDIA

833/1988 Errege Dekretua, uztailaren 20koa, Hondakin Toxiko eta Arriskutsuei buruzko 20/1986 Oinarrizko Legea betearazteko Erregelamendua onartzen duena.

952/1997 Errege Dekretua, 833/1998 Errege Dekretuaren bidez onartutako Hondakin Toxiko eta Arriskutsuei buruzko 20/1986 Oinarrizko Legea betearazteko Erregelamendua aldatzen duena.

10/1998 Legea, apirilaren 21ekoa, Hondakinei buruzkoa.

1481/2001 ERREGE DEKRETUA, abenduaren 27koa, hondakinak hondakindegietan biltegiratuta ezabatzea arautzen duena.

105/2008 ERREGE DEKRETUA, otsailaren 1ekoa, eraikuntza- eta eraispen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen dituena.

Obraren kokapen geografikoaren arabera aplikatu beharreko araudi autonomikoa.

7.4 INPRIMAKIEN EREDUA

7.4.1 PLANA ONARTZEKO AKTA

Acta de Aprobación del Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición por la Dirección Facultativa y Aceptación por la propiedad

Proyecto:

Dirección de la obra:

Localidad:

Provincia:

Redactor/a Estudio de Gestión:

Presupuesto Ejecución Material:

Presupuesto Gestión Residuos:

Promotor/a:

Director/a de Obra:

Director/a de Ejecución Material de la Obra:

Contratista redactor/a del Plan:

Fecha prevista de comienzo de la obra:

En cumplimiento de lo estipulado en el RD 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es requisito necesario aprobar por parte de la Dirección Facultativa y sus representantes el Director de Obra y el Director de Ejecución Material de la Obra y aceptar por parte de la Propiedad el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición presentado por el Contratista para la obra reseñada en el inicio del acta.

Una vez analizado el contenido del mencionado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se hace constar la conformidad con el mismo considerando que reúne las condiciones técnicas requeridas por el R.D.105/2008 para su aprobación.

Dicho Plan pasa a formar parte de los documentos contractuales de la obra junto a la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos, facilitadas a la Dirección Facultativa y a la Propiedad por el Poseedor y el Gestor de Residuos.

En consecuencia, la Dirección Facultativa, que suscribe, procede a la aprobación formal y el Promotor, que suscribe, procede a la aceptación formal, del reseñado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, quedando enterado el Contratista.

Se advierte que, cualquier modificación que se pretenda introducir al Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos o de las incidencias y modificaciones que pudieran surgir durante su ejecución, requerirá de la aprobación de la Dirección Facultativa y la aceptación por la propiedad, para su efectiva aplicación.

El Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, objeto de la presente Acta habrá de estar en la obra, en poder del Contratista o persona que le represente, a disposición permanente de la Dirección Facultativa, además de a la del personal y servicios de los Órganos Técnicos en esta materia de la Comunidad Autónoma.

Firmado en _____, a _____

Representante promotor/a	Director/a de obra	Dirección ejecutante	Contratista

7.4.2 OBRAKO HONDAKINEN IRTEERA-ZERRENDA

Obra-hondakinen irteera-kontrolaren eredua					
Obra					
Hondakinen ekoizlea					
Hondakinen edukitzailea					
Eguna		Hondakina		LER	
Albarana		Kantitatea			
Garraiolaria			Kudeatzailea		

7.4.3 HONDAKIN EZ-ARRISKUTSUEN JASOTZE-ALBARANA

Hondakin ez-arriskutsuen jasotze-albarana	

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL TRANSPORTE			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

7.4.4 HONDAKIN ARRISKUTSUEN LEKUALDAKETAREN JAKINARAZPENA

833/88 Errege Dekretuaren 41.c artikulua, 952/97 Errege Dekretua eta MAM/304/2002 Agindua

1.- Datos del PRODUCTOR	Comunidad Autónoma:					
Razón Social				**N.I.F.:**		
Dirección:				**N° Productor**		
Municipio	**Provincia**				**Código Postal**	
Teléfono:	**Fax:**		**E-mail:**			
Persona de contacto:						
2.- Datos del DESTINATARIO	Comunidad Autónoma:					
Razón Social **Dirección del domicilio social:**	**N.I.F.**		**N° Gestor Autorizado**			
Municipio	**Provincia**				**Código Postal**	
Teléfono:	**Fax:**		**E-mail:**			
Persona de contacto:						
3.- Datos del TRANSPORTISTA	Comunidad Autónoma:					
Razón Social	**N.I.F.**		**Matrícula Vehículo**			
Dirección del domicilio social:						
Municipio	**Provincia**				**Código Postal**	
Teléfono:	**Fax:**		**E-mail:**			
Persona de contacto:						
4.- Identificación del RESIDUO						
4.1. Código LER						
Descripción habitual:						
4.2.- Código del Residuo (según tablas Anexo 1 R.D. 952/97)						
Tabla 1 Q	Tabla 2 D R	Tabla 3 L	Tabla 4 C C	Tabla 5 H H	Tabla 6 A	Tabla 7 B
4.3.- Gestión final a realizar (orden MAM 304/2002):					Cant. Total anual (kg):	
4.4.- En caso de Traslado Transfronterizo:						
NºDoc. Notificación:						
N° de orden del envío:						
4.5.Medio Transporte:						
4.6. Itinerario:						
4.7.- CC.AA. de Tránsito:						
4.8.- Fecha de notificación:		**4.9.- Fecha envío:**				

7.4.5 HONDAKIN ARRISKUTSUAREN ONARPENA

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	
Composición química:	
Propiedades Físico-químicas:	

CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO	
Razón por la que el residuo debe ser gestionado	Q
Operación de gestión	D/R
Tipo genérico del residuo peligroso	L/P/S/G
Constituyentes que dan al residuo su carácter peligroso	C
Características de peligrosidad	H
Actividad generadora del residuo peligroso	A
Proceso generador del residuo peligroso	B

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

7.4.6 ARRISKU-PIKTOGRAMAK

	**E** **Leherkorra**	**Sailkapena.** Oxigenorik gabe ere exotermikoki erreakzionatzen duten eta finkatutako saiakuntza-baldintzen arabera eztanda egiten duten substantzia eta prestakinak lehertu egin daitezke, partzialki sartuta berotuz gero. **Neurria.** Talka, kolpekatzea, marruskadura, txinpartak sortzea, sua eta beroaren eragina saihestea.
	**F** **Oso sukoia**	**Sailkapena.** 21 °C-tik beherako sugar-puntua duten likidoak, baina EZ oso sukoiak. Sugar-iturri baten eragin laburraren ondorioz erraz su har dezaketen substantzia solido eta prestakinak, gero erretzen jarraitu edo gori egon daitezkeenak. **Neurria.** Sugar irekietatik, txinpartetatik eta bero-iturrietatik urrun edukitzea.
	**F+** **Oso-oso sukoia**	**Sailkapena.** 0 °C-tik beherako sugar-puntua eta gehienez 35 °C-ko irakite-puntua duten likidoak. Gasak eta gas-nahasteak, presio arruntean eta ohiko tenperaturan airean sukoiak direnak. **Neurria.** Sugar irekietatik, txinpartetatik eta bero-iturrietatik urrun edukitzea.
	**C** **Korrosiboa**	**Sailkapena.** Larruazal-ehunaren lodiera osoa suntsitzea, larruazal osasuntsua eta ukitu gabea bada. **Neurria.** Babes-neurri berezien bidez, ez ukitzea begiak, azala eta jantziak. Lurrunik EZ arnastea. Istripua edo ondoeza izanez gero, galdetu medikuari berehala!
	**T** **Toxikoa**	**Sailkapena.** Arnastuz gero, irentsiz gero edo azalaren bitartez kantitate txikian xurgatuz gero, kalte handiak eragin diezazkioke osasunari, eta heriotza ere eragin dezake. **Neurria.** Giza gorputzarekin kontakturik ez izatea. Ondoezik izanez gero, medikuari galdetzea berehala. Substantzia horiek manipulatuz gero, prozedura bereziak ezarri behar dira!

	**T+** **Oso toxikoa**	**Sailkapena.** Arnastuz gero, irentsiz gero edo azalaren bitartez OSO kantitate txikian xurgatuz gero, kalte handiak eragin diezazkioke osasunari, eta heriotza ere eragin dezake. **Neurria.** Giza gorputzarekin kontakturik ez izatea. Ondoezik izanez gero, medikuari galdetzea berehala!
	**O** **Erregarria**	**Sailkapena: (Peroxido organikoak)**. Beste substantzia batzuekin kontaktuan daudenean, bereziki substantzia sukoiekin, erreakzio oso exotermikoa eragiten duten substantzia eta prestakinak. **Neurria.** Substantzia erregairik ez ukitzea. **Su hartzeko arriskua.** Hasitako suteei mesede egin diezaiekete, eta sua itzaltzea zaildu.
	**Xn** **Kaltegarria**	**Sailkapena.** Arnastuz gero, irentsiz gero edo azalaren bitartez xurgatuz gero, kalte larriak edo kronikoak eragin ditzake osasunean. Ugalketarako arriskuak, arnastuz gero sentsibilizazio-arriskua, R42 sailkapenarekin. **Neurria.** Giza gorputzarekin kontakturik ez izatea.
	**Xi** **Narritagarria**	**Sailkapena.** Korrosiboak izan gabe, hanturak sor ditzakete larruazalarekin edo mukosekin kontaktu laburra, luzea edo errepikatua izanez gero. Larruazala ukituz gero, sentsibilizazio-arriskua. R43 sailkapena. **Neurria.** Begiak eta azala ez ukitzea; lurrunik ez arnastea.
	**N** **Ingurumenerako arriskua**	**Sailkapena.** Uretan eta uretatik kanpo askatuz gero, ekosistemari kalte egin diezaioke berehala edo ondoren, oreka naturala aldatu delako. Substantzia batzuek edo horien eraldaketa-produktuek hainbat konpartimentu alda ditzakete aldi berean. **Neurria.** Arriskuaren potentzialaren arabera, kanalizazioa lortzen ez uztea, lurrean edo ingurumenean! Hondakin bereziak ezabatzeko aginduak betetzea.

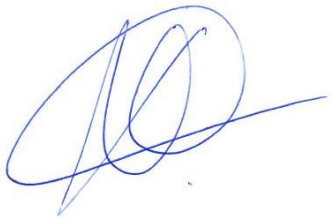
7.4.7 HONDAKIN ARRISKUTSUEN ETA EZ-ARRISKUTSUEN ETIKETAK

Nombre del Residuo:	
Código de Identificación del residuo según tablas Anexo 1 R.D. 952/97 // // // // // // según MAM 304/2002 **L E R :**	 F FÁCILMENTE INFLAMABLE
Datos del titular del residuo **Nombre:** **Dirección:** **C.I.F.:** **Teléfono:**	
Fecha de envasado:	

7.4.8 KARTELAK



Iruñea, 2021ko ekainaren 18an
Industria-ingeniari teknikoa
3.084. elkargokidea



Xabier Loyarte Garmendia jauna

8 DOKUMENTUA: EMISIOEN ZENBATESPENA

8.1 EGUZKI-INSTALAZIOAREN SORKUNTZAREN ETA AUTOKONTSUMOAREN ZENBATESPENA

Aurkeztutako proiektuko KALKULUAK dokumentuko 2.1. atalaren arabera (SISTEMA FOTOVOLTAIKOAREN EKOIZPENAREN ZENBATESPENA), sortutako urteko energia osoa hau izango da:

$$E_{Sor} = 20.076 \text{ kWh/urte}$$

Autokontsumoko instalazio honi lotutako 5 hornidura-puntuen kalkuluetako 5 ordu-kargako kurben agregazioan oinarrituta egindakoen arabera, kontsumitzaileek urtean guztira autokontsumitutako energia honako hau da:

$$E_{autokontsumitua} = 9.027 \text{ kWh/urte}$$

Sortutako energiaren % 44,97 autokontsumituko da.

8.2 SAIHESTUTAKO BEG[7]-EMISIOAK

Dokumentu honen helburua da proposatutako instalazioak urtean egingo dituen CO_2 emisio saihestuen zenbatespena egitea, instalazioak, kalkuluen arabera, lortuko duen azken energiaren urteko aurrezpenean oinarrituta.

8.3 AZKEN ENERGIA ELEKTRIKOAN AURREZTUTAKOA

Azken energia elektrikoan zenbat energia aurreztu den kalkulatzeko, kontuan hartu da zer eragin duen elektrizitate-kontsumoaren murrizketan, aurreikusitako jarduerei ekin ondoren.

Urtebeterako petrolio-tona baliokidetan (tpb) adierazten da.

Beraz, honako hau izango da instalazio berriak elektrizitate-kontsumoan urtean aurreztuko duen energia:

$$\text{Azken energia-aurrezkia} = 14.444 \text{ kWh/urte} \times 0,86 * 10^{-4} \text{ tpb/kWh}$$

$$\text{Azken energia-aurrezkia} = 1.24 \text{ tpb/urte}$$

[7] BEG – Berotegi-efektuko gasak, klima-aldaketa globalaren arabera
https://cambioclimaticoglobal.com/gasesinv

8.4 SAIHESTUTAKO CO_2-EMISIOEN KALKULUA

Urteko CO^2 tonatan adierazia, jarduera-ildoak urtebetean saihestutako urteko CO^2-emisioak adierazten ditu.

Hori kalkulatzeko, aurreko urratsei jarraikiz lortutako energia-iturri bakoitzerako azken energia-aurrezkien balioa eta emisioen igarotze-faktorea biderkatuko dira. Hurrengo azterlanean erabilitako faktorea, karbono aztarnak definitzen dituen 2020ko Elektrizitate-emisio faktoreen txostenean zehaztutako elektrizitatearen CO_2 emisio-faktorea[8] erabili da.

Elektrizitatearen kasuan, hau da azken energiaren kontsumoa (kWh) emisioetara (CO2 kg-tan) igarotzeko faktorea:

Elektrizitatearen igarotze-faktorea = 0,22026kg CO_2 / kWh azken e.

Saihestutako emisioak CO_2 tonatan = 20.076 * 0,22026 kg CO_2/kWh

Saihestutako emisioak CO_2 tonatan =4.421,94 t CO_2

Taula honetan ageri dira Arantzako autokontsumorako 20,67 kWp-ko eguzki-instalazio fotovoltaikoak hornitutako energiaren sorkuntza berriztagarriari esker saihestutako BEGen balioak:

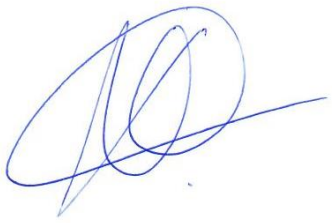
Saihestutako gas kutsatzaileen emisioak			Baliokidea:
CO_2	SO_2	N_2O	urteko CO_2 xurgatua
4.421,94	**11,05**	**12,51**	**491**
kg/urte	kg/urte	kg/urte	zuhaitz

12.Grafika: Saihestutako BEG emisioak

Gure erabakien eraginak arrastoa uzten du.

[8] CO_2 emisio-faktorea
https://www.carbonfootprint.com/docs/2020_06_emissions_factors_sources_for_2020_electricity_v1_1.pdf

Iruñea, 2021ko ekainaren 18an
Industria-ingeniari teknikoa
3.084. elkargokidea



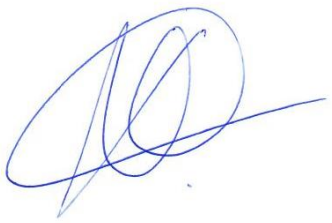
Xabier Loyarte Garmendia jauna

9 DOKUMENTUA: ONDORIOA

9.1 ONDORIOA

Beraz, Jabetzaren eta Sustatzailearen enkarguz eta behar diren ondorioak izan ditzan, egikaritze-proiektu hau gauzatzeko beharrezkoak diren obrak behar bezala deskribatu eta laburbildu ditudalakoan, proiektu hau sinatzen dut.

Nafarroan, 2021ko ekainaren 18an
Industria Ingeniaritzako Graduatuen eta Ingeniari Teknikoen Elkargoko 3.084 kidea den industria-ingeniari teknikoa



Xabier Loyarte Garmendia jauna

10 DOKUMENTUA: ERANSKINAK

www.jinkosolar.com

Jinko Solar
Building Your Trust in Solar

Tiger Pro 72HC

530-550 Watt

MONO-FACIAL MODULE

P-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems



MBB HC Technology

Key Features

Multi Busbar Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.

Reduced Hot Spot Loss

Optimized electrical design and lower operating current for reduced hot spot loss and better temperature coefficient.

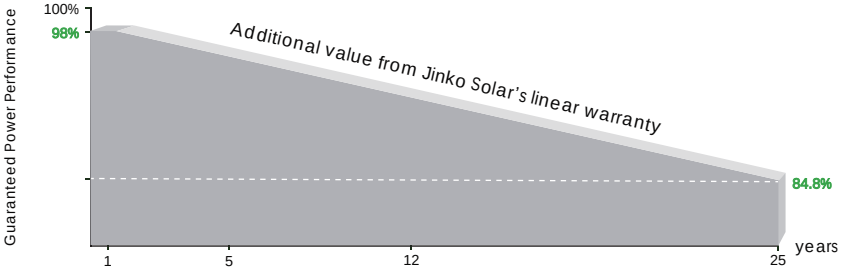
Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

Longer Life-time Power Yield

0.55% annual power degradation and 25 year linear power warranty.

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

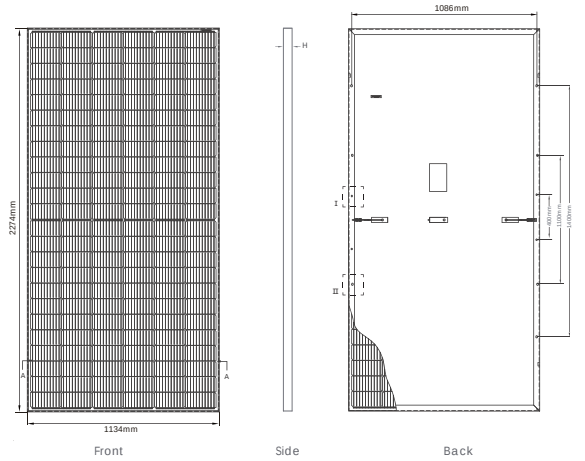


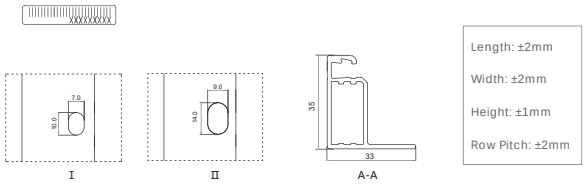
12 Year Product Warranty

25 Year Linear Power Warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years

Engineering Drawings

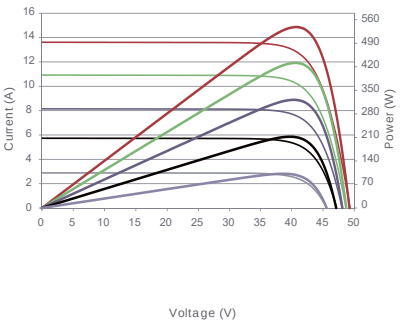




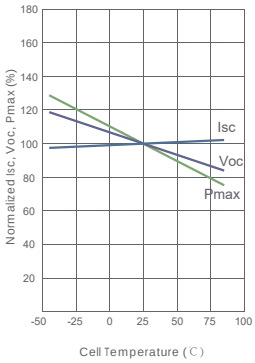
Length: ±2mm
Width: ±2mm
Height: ±1mm
Row Pitch: ±2mm

Electrical Performance & Temperature Dependence

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (540W)



Temperature Dependence of Isc,Voc,Pmax



Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6×24)
Dimensions	2274×1134×35mm (89.53×44.65×1.38 inch)
Weight	28.9 kg (63.7 lbs)
Front Glass	3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm² (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length

Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM530M-72HL4 JKM530M-72HL4-V		JKM535M-72HL4 JKM535M-72HL4-V		JKM540M-72HL4 JKM540M-72HL4-V		JKM545M-72HL4 JKM545M-72HL4-V		JKM550M-72HL4 JKM550M-72HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	530Wp	394Wp	535Wp	398Wp	540Wp	402Wp	545Wp	405Wp	550Wp	409Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.56V	37.84V	40.63V	37.91V	40.70V	38.08V	40.80V	38.25V	40.90V	38.42V
Maximum Power Current (Imp)	13.07A	10.42A	13.17A	10.50A	13.27A	10.55A	13.36A	10.60A	13.45A	10.65A
Open-circuit Voltage (Voc)	49.26V	46.50V	49.34V	46.57V	49.42V	46.65V	49.52V	46.74V	49.62V	46.84V
Short-circuit Current (Isc)	13.71A	11.07A	13.79A	11.14A	13.85A	11.19A	13.94A	11.26A	14.03A	11.33A
Module Efficiency STC (%)	20.55%		20.75%		20.94%		21.13%		21.33%	
Operating Temperature(℃)	-40℃~+85℃									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/℃									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/℃									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/℃									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2℃									

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

©2020 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

OINARRI EGITURA

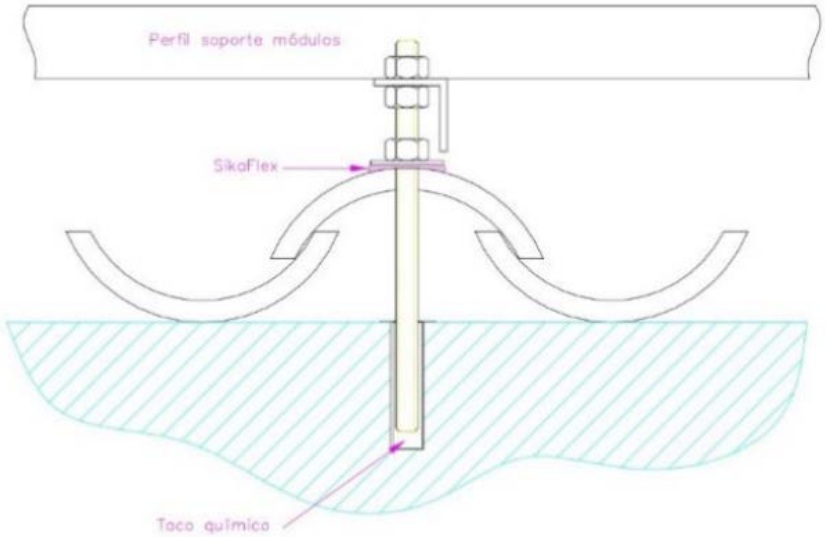
Moduluak, teilazko estalkian gainjarrita kokatuko dira eta erabilitako torlojuak altzairu herdoilgaitzezkoak izango dira.

Moduluen euskarri-egiturak, aluminioz egindako estrusio-profilak izango dira eta aluminioz egindako grapak izango ditu. Profil hauek teilen azpian dagoen EGURREZKO egituran ainguratuko dira, finkatze-joko berezi batekin:





Aluminio anodizatuzko egitura erabiliko da, instalazio fotovoltaikoetan eta aire zabalean erabiltzeko bereziki diseinatua:



Estalkiaren egituraren gainean jarriko diren ainguraketak, teiletarako izango dira, eta gutxienez gomazko zirrindolak izango dituzte beharrezko hermetikotasuna bermatzeko.

SUN2000-30/36/40KTL-M3

Smart PV Controller



Inteligente

Monitorización a nivel de string

Eficiente

Eficiencia máxima del 98.7%

Seguro

Diseño sin fusibles

Confiable

Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA

Curva de eficiencia

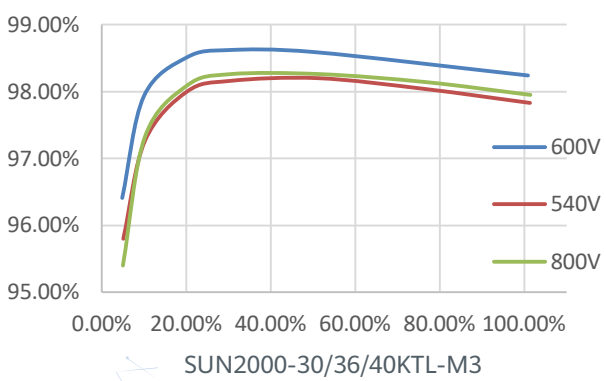
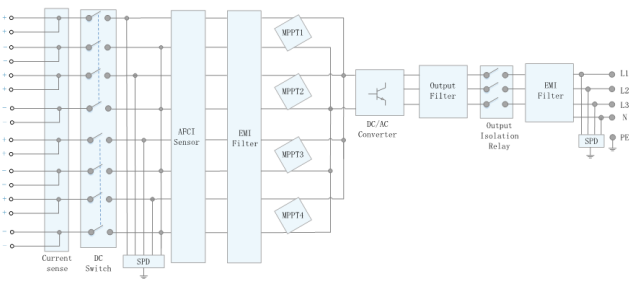


Diagrama de circuito



Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Eficiencia			
Máxima eficiencia	98.7%		
Eficiencia europea ponderada	98.4%		
Entrada			
Tensión máxima de entrada [1]	1,100 V		
Intensidad de entrada máxima por MPPT	26 A		
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A		
Tensión de arranque	200 V		
Rango de tensión de operación [2]	200 V ~ 1000 V		
Tensión nominal de entrada	600 V		
Cantidad de entradas	8		
Cantidad de MPPTs	4		
Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz		
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Máx. distorsión armónica total	< 3%		
Características y protecciones			
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí		
Protección anti-isla	Sí		
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí		
Protección contra polaridad inversa CC	Sí		
Monitorización a nivel de string	Sí		
Descargador de sobretensiones de CC	Sí		
Descargador de sobretensiones de CA	Sí		
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí		
Monitorización de corriente residual	Sí		
Protección ante fallo por arco eléctrico	Sí		
Control del receptor Ripple	Sí		
Recuperación PID integrada3	Sí		
Comunicación			
Display	Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP		
RS485	Sí		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional)		
Monitoring BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)		
Especificaciones generales			
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)		
Nivel de Ruido	< 46 dB		
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Ventilación	Convección natural		
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)		
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH		
Conector de CC	Staubli MC4		
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT		
Grado de Protección	IP 66		
Tipología	Sin transformador		
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W		
Compatibilidad con optimizador			
Optimizador compatible con DC MBUS	SUN2000-450W-P		
Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)			
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

1. El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.
2. Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.
3. SUN2000-30~40KTL-M3 aumenta por encima de cero la tension entre la FV- y tierra a través de la función de recuperación PID, con el fin de recuperar la degradación del modulo debido al efecto PID. Compatible con módulos tipo-P (mono, poli), tipo-N (nPERT, HIT)



TOPSOLAR PV H1Z2Z2-K

Cable para instalaciones solares fotovoltaicas TÜV y EN.

EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502

CPR COMPLIANT
Construction Products Regulation
EN 50575

D_{ca} - s2, d2, a2

DISEÑO

Conductor

Cobre electrolítico estañado, clase 5 (flexible)

según UNE-EN 60228
e IEC 60228.

Aislamiento

Goma libre de halógenos

Cubierta

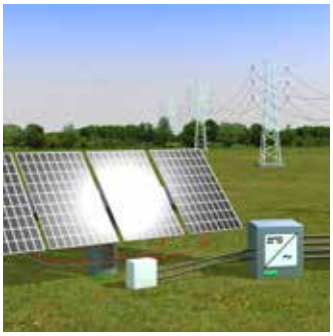
Goma libre de halógenos de color negro o rojo.

APLICACIONES

El cable Topsolar H1Z2Z2-K, certificado TÜV y EN, es apto para instalaciones fotovoltaicas, tanto en servicio móvil como en instalación fija. Cable muy flexible especialmente indicado para la conexión entre paneles fotovoltaicos, y desde los paneles al inversor de corriente continua o alterna. Compatible con la mayoría de conectores. Gracias al diseño de sus materiales, puede ser instalado a la intemperie en plenas garantías.








CARACTERÍSTICAS

Características eléctricas

BAJA TENSIÓN 1,5/1,5 · 1kV · (1,8) kV DC

Norma de referencia

EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502

Certificaciones

Certificados

CE
TÜV
EN
RoHS

D_{ca}- s2, d2, a2

Características térmicas

Temp. máxima del conductor: 120°C.
Temp. máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s).
Temp. mínima de servicio: -40°C

Características frente al fuego

No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
Reacción al fuego CPR: D_{ca}- s2, d2, a2 según la norma EN 50575.

Características mecánicas

Radio de curvatura: 3 x diámetro exterior.
Resistencia a los impactos: AG2 Medio.

Características químicas

Resistencia a grasas y aceites: excelente.
Resistencia a los ataques químicos: excelente.

Resistencia a los rayos Ultravioleta

Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618 y TÜV 2Pfg 1169-08.

Presencia de agua

Presencia de agua: AD8 sumergida.

Vida útil

Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2

Otros

Marcaje: metro a metro.

Condiciones de instalación

Al aire.
Enterrado.

Aplicaciones

Instalaciones solares fotovoltaicas.



TOXFREE ZH RZ1-K (AS)

Cable flexible de potencia, libre de halógenos, para locales de pública concurrencia.

IEC 60502-1 / UNE 21123-4

DISEÑO

CPR COMPLIANT
Construction Products Regulation
EN 50575

$B2_{ca}$s1a, d1, a1
C_{ca}s1a, d1, a1

Conductor

Cobre electrolítico, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

Aislamiento

Polietileno reticulado (XLPE).

La identificación normalizada de los conductores aislados es la siguiente:

1 x	Natural
2 x	Azul + Marrón
3 G	Azul + Marrón + Amarillo/Verde
3 x	Marrón + Negro + Gris
3 x + 1 x	Marrón + Negro + Gris + Azul (sección reducida)
4 G	Marrón + Negro + Gris + Amarillo/Verde
4 x	Marrón + Negro + Gris + Azul
5 G	Marrón + Negro + Gris + Azul + Amarillo/Verde
6 ó más	negros numerados + Amarillo/Verde (*)

(*) Cable Z1Z1-K (AS) con aislamiento especial de poliolefina, con baja emisión de humos y libre de halógenos.

Cubierta

Poliolefina ignifugada, de color verde, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio. Cable no propagador del incendio.

APLICACIONES

El Toxfree ZH RZ1-K (AS) es un cable libre de halógenos, con baja emisión de humos y no propagador del incendio. Su instalación es de uso obligado en locales de pública concurrencia como: hospitales, escuelas, museos, aeropuertos, estaciones de autobús, comercios en general.









CARACTERÍSTICAS

Características eléctricas

BAJA TENSIÓN 0,6/1kV

Norma de referencia

IEC 60502-1 / UNE 21123-4

ITC y certificaciones

ITC: 9/14/15/20/28/30/31

Certificados

CE
SEC
AENOR
RoHS
KEMA-KEUR

$B2_{ca}$ s1a, d1, a1 (según sección)
C_{ca} s1a, d1, a1 (según sección)

Características térmicas

Temp. máxima del conductor: 90°C (*)
Temp. máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s).
Temp. mínima de servicio: -40°C
(estático con protección).

(*) Cable Z1Z1-K (AS) temperatura máxima del conductor: 70°C.

Características frente al fuego

No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3, IEC 60332-3 y EN 50399.
Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034.
Transmitancia luminosa > 60%.
Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
Reacción al fuego CPR, $B2_{ca}$-s1a,d1,a1 y C_{ca}s1a,d1,a1 según la norma EN 50575 (según sección).

Características mecánicas

Radio de curvatura: 5 x diámetro exterior.
Resistencia a los impactos: AG2 Medio.

Características químicas

Resistencia a los ataques químicos: aceptable.
Resistencia a los rayos ultravioleta: UNE 211605.

Presencia de agua

Presencia de agua: AD5 chorros de agua.

Otros

Marcaje: metro a metro.

Condiciones de instalación

Al aire.
Enterrado.
Entubado.

Aplicaciones

Uso industrial.
Locales de pública concurrencia.

Embalaje

Disponible en rollos de 100m -con film retractilado- y bobinas.

