

INGENIARITZA ELEKTRIKOKO GRADUA  
**GRADU AMAIERAKO LANA**

***GASOLINDEGI-ELEKTROLINERA BATEN  
INSTALAZIO ELEKTRIKOAREN DISEINUA***

***5. DOKUMENTUA - BALDINTZEN AGIRIA***

**Ikaslea:** Setien, Fernandez, Aitor

**Zuzendaria:** Aginako, Arri, Zaloa

**Kurtsua:** 2020-2021

**Data:** 2020/02/12

## AURKIBIDEA

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 1        | BALDINTZA OROKORRAK .....                            | 4  |
| 1.1      | Helburuak .....                                      | 4  |
| 1.2      | Argitaratze data .....                               | 4  |
| 1.3      | Araudiak .....                                       | 4  |
| 2        | BEREZKO BALDINTZAK .....                             | 5  |
| 2.1      | Baldintza teknikoak .....                            | 5  |
| 2.1.1    | Orokortasunak .....                                  | 5  |
| 2.1.2    | Modulu fotovoltaikoak .....                          | 6  |
| 2.1.3    | Euskarriak .....                                     | 7  |
| 2.1.4    | Bihurgailua .....                                    | 7  |
| 2.1.5    | Eroalea .....  | 8  |
| 2.1.6    | loi litioko bateriak .....                           | 9  |
| 2.1.7    | Sarerako konexioa .....                              | 9  |
| 2.1.8    | Instalazio fotovoltaikoaren lurrera jartzea .....    | 10 |
| 2.1.9    | Babes neurriak .....                                 | 10 |
| 2.1.10   | I motatako kokalekuak .....                          | 10 |
| 2.1.10.1 | Orokortasunak .....                                  | 10 |
| 2.1.10.2 | Ekipamendu elektrikoaren hautaketa .....             | 10 |
| 2.2      | Baldintza ekonomikoak .....                          | 11 |
| 2.2.1    | Lan-unitateen neurketa eta ordainketa sistemak ..... | 11 |
| 2.2.2    | Fidantza .....                                       | 11 |
| 2.2.3    | Aseguru-sistema .....                                | 11 |
| 2.2.4    | Lan atzerapenengatik zigor-prozedura .....           | 11 |
| 2.2.5    | Lanaren ordainketa sistema .....                     | 11 |
| 2.3      | Baldintza administratiboak .....                     | 12 |
| 2.3.1    | Kontratu-mota .....                                  | 12 |
| 2.3.2    | Kontratataren ardurapenak .....                      | 12 |
| 2.3.3    | Azpikontratazioak .....                              | 12 |
| 2.3.4    | Zergak .....   | 12 |
| 2.3.5    | Kontratua bertan behera gelditzeko baldintzak .....  | 12 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3     | HARRERA ETA PROBAK .....                         | 13 |
| 4     | INSTALAZIOEN MANTENTZE LANAK .....               | 14 |
| 4.1   | Mantentze-lanen kontratuaren orokortasunak ..... | 14 |
| 4.2   | Mantentze lanen programa.....                    | 14 |
| 4.3   | Bermea .....                                     | 15 |
| 4.3.1 | Esparru orokorra .....                           | 15 |
| 4.3.2 | Epeak .....                                      | 15 |
| 4.3.3 | Baldintza ekonomikoak .....                      | 15 |
| 4.3.4 | Bermearen indargabetzea .....                    | 15 |

## **1 BALDINTZA OROKORRAK**

### **1.1 Helburuak**

Dokumentu honek proiektuaren inguruko berme guztiak azaltzen ditu, hala nola, baldintza ekonomikoak, baldintza teknikoak, etab.

Gainera, proiektua egiterakoan agertu daitezkeen atzerapenak edota akatsak gertatzen direnean jarraitu beharreko argibideak daude.

Aipatu beharra dago dokumentu honetan indarrean dagoen araudia aplikatu dela, Memoria dokumentuan ez badira aipatu ere.

### **1.2 Argitaratze data**

Proiektuaren hasiera da 2020ko irailaren 7a da eta bukaera data 2021eko martxoaren 11a izan da. Beraz, proiektua burutzeko 185 egun behar izan dira, horietatik 134 lanegun.

Gauzatutako ekintza bakoitzaren hasiera eta amaiera datak Memoria dokumentuaren 9. atalean azaltzen dira, hain zuzen ere, 9.1 ataleko Gantt-en diagraman.

### **1.3 Araudiak**

Gasolindegi-elektrolineraren instalazio elektrikoan ondorengo zuzentarauak jarraitu dira:

- Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoa.
- Eraikingintzaren Kode Teknikoa.

Hurrengo ataletan, erabilitako arau espezifikoak adierazi dira.

## 2 BEREZKO BALDINTZAK

### 2.1 Baldintza teknikoak

Dokumentu honetan gasolindegi-elektrolineraren instalazioa osotzen duten elementu ezberdinen betebeharrak teknikoak adierazi dira.

Memoria dokumentuan azaldutako instalazioaren elementu ezberdinen ezaugarri orokorretatik abiatuz, Baldintzen agiriko dokumentuan elementu elektriko, mekaniko eta elektronikoen baldintza teknikoak azaltzen dira.

#### 2.1.1 Orokortasunak

Gasolindegi-elektrolineran dauden elementu ezberdinak konektatuz hornitutako energia elektrikoaren kalitatea ziurtatzen da. Instalaturako elementu guztien ekipoak zein materialak I mailako isolamendu minimoa izan behar dute, baina korrante zuzeneko eroalearen kasuan II mailako isolamendua eta IP65 babes maila egon behar da.

Gainera, instalazioa osatzen duten elementuek aire zabalean instalatuko dira eta ingurune agenteetatik babesteko eta istripuak ekiditeko, KZeko elementuek bi koadro elektrikoetan bildu dira eta KAKo elementuek baita bateriak bankua instalazioan eraikita zegoen eraikin batean.

Ekipo eta pertsonen babesa bermatzeko instalazioan agertu daitezkeen zirkuitu-laburrak, gainkargak, kontaktu zuzenak eta zeharkako kontaktuak ekiditeko babes elementu ezberdinak erabili dira.

Ekipamendu elektrikoek eta babes sistemek BTko 29. JTO-ko argibidearen esparruan kokaturako lekuetan erabiltzeko, 400/1996 Errege Dekretuan ezarritako baldintzak bete beharko dituzte.

Ekipo elektrikoak, ahal den neurrian, arriskutsuak ez diren guneetan kokatu behar dira. Hori posiblea ez izatekotan, arrisku gutxien dagoen tokian egingo da instalazioa. Kontutan izan behar da instalazioan erabilgarriak diren elementuak arriskutsuak ez diren guneetan kokatu direla.

Ekipamendu elektrikoak bere dokumentazio partikularreko baldintzen arabera instalatuko dira. Arreta berezia jarri behar da pieza ordezgarrietan, hala nola fusibleak, mota eta esleitutako ezaugarriak zuzenak izan daitezzen. Sute edo leherketa arriskua duten instalazioen ikuskapenak UNE-EN 60079-17 arauaren xedatutakoaren arabera egingo dira.

Salbuespenetzko egoeretan, eginkizun batzuk egiterakoan bereziki prestatutako langileen gainbegiratzea beharrezkoa da eta hurrengo baldintzak bete behar dira:

- 1) Giro leherkorrak ekiditeko neurriak hartu dira.
- 2) Atmosfera arriskutsuak sortuz gero, ekipo elektrikoak itzalita daudela ziurtatzeko neurriak hartu dira.
- 3) Instalazioan eman daitezkeen suteak edo leherketak jendea ez kaltetzeko hartutako neurriak dira.

### 2.1.2 Modulu fotovoltaikoak

Erabili diren modulu fotovoltaikoek Europar Batasunak zehaztutako 2006/95/CE ezarritako CE zuzentaraua bete behar dute baita ondorengo arauak ere:

- **UNE-EN 50380:** Modulu fotovoltaikoen adierazpen eta dokumentazio eskakizunak.
- **UNE 61215:** Silizio kristalinozko modulu fotovoltaikoen zehaztapenak.
- **UNE-EN 61730-1.** Modulu fotovoltaikoen segurtasun kualifikazioak (FV). 1 atala: Eraikitzerako baldintzak.
- **UNE-EN 61730-2.** Modulu fotovoltaikoen segurtasun kualifikazioak (FV). 2 atala: Saiakuntzetako baldintzak.
- **UNE-EN IEC 63202-1.** Modulu fotovoltaikoak. 1 atala: Silizio kristalinoko zelula fotovoltaikoen narriaduraren neurketa.
- **UNE-EN IEC 62446-2:2020.** Modulu fotovoltaikoak (FV). Saiakuntza, dokumentazio eta mantenu baldintzak. 2 atala: Sarera konektatutako sistemak.

UNE-EN 50380 araua kontutan izanda, modulu fotovoltaikoek irakurtzeko era erraza den toki baten identifikazio adierazpenak izan behar dute.

Modulu fotovoltaikoak definitzen duten parametroak ondorengoak dira:

**Potentzia nominala [W]:** Baldintza normaletan modulu fotovoltaikoak eman dezakeen potentzia maximoa da.

**Moduluaren efizientzia:** Sortutako potentziaren eta modulu fotovoltaikoaren gainazaleko erradiazio koefizientea da. Moduluaren efizientzia handiagoa izanez gero, gainazal berarekin sortutako potentzia handiagoa da.

**Potentzia maximo puntuko korrante eta tentsioa [A] eta [V]:** Modulu fotovoltaikoaren potentzia maximo puntuko korrante eta tentsioak dira .

**Zirkuitu-laburreko korrantea [A]:** Zirkuitu-laburreko egoeran dagoen zirkuitutik igarotzen den korrantearen balioa.

**Zirkuitu irekiko tentsioa [V]:** Karga elikatu gabe modulu fotovoltaikoko borneetan dagoen tentsioa da.

**Tentsio maximoa [V]:** Tentsio maximoak seriean instalatu daitezkeen modulu fotovoltaiko kopurua mugatzen du. Normalean, autokontsumoko aplikazioetarako muga 1.000 V-ekoa da eta ekoizpenerako 1.500 V-ekoa.

Gainera, modulu fotovoltaikoek ondorengo ezaugarri teknikoak izan behar dute:

- Modulu fotovoltaikoen potentzia maximoa saiakuntza baldintza normaletan egindakoa da. Egoera hau  $1000 \text{ W/m}^2$ -ko eguzki irradiazioarekin eta  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -ko gainazal tenperaturarekin ematen da.
- Modulu fotovoltaikoetan itzalengatik gertatu daitezkeen kalteak ekiditeko deribazio diodoak eraman behar dituzte.
- Modulu fotovoltaikoen egitura metaliko guztia lurrera konektatu behar da.
- Modulu fotovoltaikoko enpresa ekoizleak 10 urteko berme minimoa eskaintzen dute.
- Babes elementuak instalatu behar dira deskonexioa bermatzeko eta era horretan mantentze lanak errazten dira.

### 2.1.3 Euskarriak

Modulu fotovoltaikoen euskarriak Eraikuntzaren Kode Teknikoak adierazitako arauak eta baldintzak bete behar dituzte.

Euskarriak itzalak ekiditeko inklinazio angeluarekin instalatu dira eta haizea eragin dezakeen indarra jasateko gai izan behar dira. Instalazioa burutzeko erabilitako torlojuak altzairu herdoilgaitzekoak edo galbanizatuak izan behar dira.

### 2.1.4 Bihurgailua

Instalatutako bihurgailuek modulu fotovoltaikoen errendimendua handitzeko potentzia maximo puntuko jarraitzaileak eduki behar dituzte. Modu horretan, modulu fotovoltaikoek eman dezaketen potentzia maximoa lortzea baimentzen da.

Edozein bihurgailu fotovoltaikok irteerako tentsioaren balioa erregulatu behar du. Hiru modu ezberdinetan lortzen da:

- Bihurgailu aurretik tentsioa erregulatzea (DC/DC bihurgailuak).
- Bihurgailuaren tentsioa erregulatzea kontrol sistema baten bidez (fasearen angelua aldatuz, PWM bidez).
- Bihurgailuaren irteeran erregulatzea (autotransformadore baten bidez).

Merkatuan aurkitu daitezkeen bihurgailu fotovoltaikoek ondorengo oinarrizko zehaztapenak izan behar dute:

**Tentsio nominala [V]:** Bihurgailuaren sarrerako borneetan aplikatu beharreko tentsioa da.

**Potentzia nominala [W]:** Bihurgailuek era jarrai baten hornitu dezaketen potentzia da.

**Gainkarga ahalmena:** Bihurgailuak potentzia nominala baino handiagoa den potentzia emateko ahalmena eta egoera hori zenbat denbora mantendu daitezkeen.

**Abiarazteko sarrerako tentsioa [V]:** Bihurgailuak instalazioko funtzionamenduaren arabera energia isurtzen hasten deneko sarrerako tentsioa da.

**MPP tentsio maximoa [V]:** Potentzia maximoaren jarraipena egiteko aplikatu beharreko tentsioa da.

**MPP tentsio minimoa [V]:** Potentzia minimoaren jarraipena egiteko aplikatu beharreko tentsioa da.

**Sarrerako korrante maximoa [A]:** Bihurgailua lan egin dezakeen korrante maximoa da.

**Efizientzia [%]:** Bihurgailuaren sarrerako eta irteerako potentzien arteko erlazioa da, ehunekotan adierazita.

Funtzionamendu tarte bihurgailuaren tentsio eta korrante mugak ezartzen ditu. Horrela, modulu fotovoltaikoak seriean konektatuta instalazio fotovoltaikoan instalatutako bihurgailuak bateragarriak diren baieztatzen da. Tentsio eta korrante muga horiek betetzen ez badira, bermeak ez du konponketaz arduratzen.

Instalazio fotovoltaikoan erabilitako bihurgailuek ondorengo arauak jarraitu behar dute:

- **UNE-EN 50530:2011.** Bihurgailu fotovoltaikoen errendimendu globala.
- **UNE-EN 62116:2014 V2.** Konpainia elektrikoaren sareetara konektatutako bihurgailu fotovoltaikoak. Sarean uharteak sortzea ekiditeko prebentzio neurrien prozedura saiakuntzak.

- **UNE 206007-2:2014.** Sare elektrikora konektatzeko baldintzak. 2 atala: Bihurgailuak dituzten instalazioetarako segurtasun baldintzak.
- **UNE 206006:2011.** Sarera paraleloan konektatuta dauden hainbat bihurgailuen uharte funtzionamendua detektatzeko saiakuntzak.
- **UNE-EN 50524:2010.** Bihurgailu fotovoltaikoen ezaugarri xaflak eta fitxa teknikoen informazioa.
- **UNE 62109-2.** Sistema fotovoltaikoetan erabilitako bihurgailuen segurtasuna. 2 atala: Bihurgailuentzako baldintza bereziak.

Bihurgailu bakoitzak gutxienez, ondorengo eskuzko kontrolak izan behar ditu: bihurgailuaren pizte eta amatatzea eta KAKo bus nagusiaren konexio eta deskonexioa.

Bihurgailuen ezaugarriak hurrengoak izango dira:

- Bihurgailu fotovoltaikoek hurrengo sarera tentsioak izan dezakete: 12,24 edo 48 V.
- Bihurgailuen irteerako tentsioa 230 V edo 400 V-ekoa da.
- Potentzia maximoa bihurgailuak eman dezakeen potentzia handiena da. Energia galerak ekiditeko, modulu fotovoltaiako potentziaren gailur balioak ez du potentzia maximoaren %30 baino handiagoa izan behar.
- MPPT jarraitzaile kopuruak seriean konektatutako modulu fotovoltaikoek era independentean kudeatu daitezkeen kopurua da. Potentzia optimizadoreak eta mikrobihurgailuak dituzten bihurgailuen kasuan modulu fotovoltaiko bakoitza bere MPPT jarraitzailea izan behar du.
- Gainera, gailuak funtzionatzeko ingurumen baldintzak behatu behar dira. Aire zabalean instalatutako bihurgailuek izan beharreko babes maila minimoa IP65 da.
- Stand-by egoeran bihurgailuaren irteerako potentziaren balioa, potentzia izendatuaren %2 izango da.
- Bihurgailu fotovoltaikoek 3 urteko berme minimoa izan behar dute.

### 2.1.5 Eroalea

Modulu fotovoltaikoen adar bakoitzean erabilitako KZeko eroalea indarrean dagoen araudia beteko du.

Eroale horiek kobreak izango dira eta sekzioak eroalean eman daitezkeen tentsio jauskera %1,5era mugatuta dago. Honekin batera, KZeko eroalearen babes maila II-koa izan behar da eta sistema fotovoltaikoetarako eroale elektrikoen UNE 50618 araua jarraitu beharko du.

Eroaleek ondorengo arautegia jarraitu behar dute:

- **EN 50395:2005.** Behe tentsioko eroaleen saiakuntza elektrikoak.
- **EN 60216-1.** Isolamendurako material elektrikoa. Erresistentzia termikoaren propietateak. 1 atala: Saiakuntza proben ebaluazioa eta zaharkitze metodoak.

BTko 29. JTO-aren arabera, I edo II klaseko kokalekuan erabili beharreko eroale sistemak, 450/750 V gutxienerako tentsio nominala duten kableak izango dira eta nahaste termoplastikoekin edo termoeonkorrekin isolatuta egon behar dira. Metalezko hodi zurrun eta malguan instalatuta UNE-EN 50086-1 arauaren arabera eta gainera, instalazio finkoetan erabili beharreko eroaleek suarekiko erreakzioari dagokionez, UNE 50266-2 adierazitakoa bete behar da.



### 2.1.6 Ioi litioko bateriak

Ioi litioko bateriak hurrengo ezaugarriak dituzte:

- Iraunkortasun handiena duten bateriak dira.
- Deskarga sakonen aurrean erantzun bikaina aurkeztu behar dute, beraz, baterien sakontasun deskarga maximoa %100ekoa izan behar da.
- Ohiko bateriak baino askoz errendimendu handiagoak. Are gehiago, ohiko bateriek baino 3 aldiz energia dentsitate handienarekin, karga eta deskarga korrante altuagoak jasateko gai dira.
- Osagai oso arinekin fabrikatuta daude.
- Tentsio funtzionamendu tartea 350 eta 450 V bitartekoa da.
- Korrante funtzionamendu tartea 5 eta 8 A bitartekoa da.
- 5 kW-eko potentzia etengabe eman dezakete baina 7kW-eko potentzia arte ematera heldu daitezke.
- Ioi litioko baterien kontsumo energetikoa baxua da, izan ere, teknologia honek energia galerak murrizten ditu. Horregatik, errendimendu globala altua da (%87 ingurukoa).
- Ez dute inolako mantenu lanik behar.
- Bateria horien bizitza erabilgarria 3.000-3.500 ziklo artekoa izango da.
- Azkar kargatu eta oso eraginkorrak dira. 30 minututan %50era kargatzen dira eta guztiz kargatzeko 80 minutu behar dituzte.

Litioko baterien segurtasunari dagokionez, bateriak maneiatzen duten pertsonen zein ingurumenari segurtasun maila altua aurkezten dute. Gainera, litioko teknologien fabrikatzaileak CE bermea izan behar dutenez, oso fidagarriak dira.

Ioi litioko bateriek ez dituzte kaltegarriak izan daitezkeen gas edo azido toxikorik igortzen, beraz, istripuak murriztea ahalbidetzen dute.

Edozein bateriatan hurrengo ezaugarriak adierazita egon behar dira:

**Tentsio tartea [V]:** Bateriak lan egingo duten tentsio tartea.

**Kapazitatea [Ah]:** Bateriak eskaintzen duen karga ahalmena adierazten du.

Honekin batera, fabrikatzailearen izena eta serie zenbakia baterietan agertu behar dira.

Amaitzeko, aipatu beharra dago baterien instalazioa fabrikatzaileak zehaztutako baldintzetan instalatuko dira, aireztatuta dagoen eta inork sartu ezin den leku batean.

### 2.1.7 Sarerako konexioa

Energia elektrikoaren fluxua normalean karga norabidean doa. Sare elektrikoan ebaketa bat egonez gero, bihurgailuak gelditu behar dira eta sareari energia elektriko injektatzeari utzi behar diote.

Autokontsumo eta sarerako konexiorako bihurgailu fotovoltaikoen oinarriko baldintzak hurrengoak dira:

- Instalazio fotovoltaikoa sare elektrikoaren osagai baten zati gisa aintzakotzat hartu behar da.
- Bihurgailuek sare elektrikoak eskatutako zehaztapenak bete behar dituzte.

Babesik gabe linea elektrikoari instalazio fotovoltaikoek ez dute energia eman behar.

Matxuraren bat agertu bezain laster, bihurtzailua automatikoki deskonektatu behar da. Hala ere, funtzionamendu normalean potentzia faktore unitarioarekin lan egingo dute. Gainera, konpainia elektrikoko langileek muga-etengailura sarbidea izan behar dute eta instalazio fotovoltaikoaren eta sarearen artean isolamendu elektrikoa egon behar da.

Bihurtzailuen irteerako seinaleak aurretik zehaztutako funtzionamendu baldintzetatik ateratzen bada, saretik automatikoki deskonektatu behar da.

Gasolindegi-elektrolineraren eta Iberdrolako sare elektrikoen arteko babes elementuak Iberdrola MT 3.53.01 dokumentuan zehaztu dira.

### **2.1.8 Instalazio fotovoltaikoaren lurrera jartzea**

Lurrera jartze eroalearen sekzioa kalkulatzeko behe tentsioko 18. jarraibide tekniko osagarria aplikatu da. Baina UNE 20460-5-54 arauko adierazpenaren arabera kalkulatu daiteke. Instalazioa lurrera jartzeko erabili beharreko eroalearen korrante onargarriak UNE 20460-5-553:2004 arauak zehazten ditu.

Instalazio fotovoltaikoan dauden masa metaliko guztiak, korrante zuzenekoak zein korrante alternokoak, lurrera konektatu dira. Lur honek, sare elektrikoko lurrekiko independentea izango da. Behe tentsioko sarera konektatutako instalazio fotovoltaikoari dagokionez, 1663/2000 Errege Dekretua jarraitu da.

### **2.1.9 Babes neurriak**

Instalazio fotovoltaikoan gerta daitezkeen akatsak mugatzeko babes elementu ezberdinak instalatu dira, korrante zuzeneko zein korrante alternoko zirkuituetan. Gainera, instalazio fotovoltaikoan emandako akatsak sare elektrikora hedatu ez daitezzen, instalazio fotovoltaikoaren eta sarearen arteko tentsio maila independentea izan behar da. Akatsak mugatzeko babes elementuen bitartez zirkuituen deskonexioa ahalbidetzen da. Erabiltzen diren babes elementu ezberdinek nazioarteko arautegiek adierazitakoa beteko dute.

### **2.1.10 I motatako kokalekuak**

#### **2.1.10.1 Orokortasunak**

Instalazio elektriko hauek UNE-EN 60079-14 arauan zehaztutakoaren arabera egingo dira, BTko 29. JTOan adierazitakoarekin kontrajartzen bada, non, arauaren gainetik gailenduko den.

#### **2.1.10.2 Ekipamendu elektrikoaren hautaketa**

Instalazioan erabiliko den ekipa elektrikoa hautatzeko, jarraitu beharreko prozedurak ondorengo faseak ditu:

- 1) Prozesuan esku hartzen duten substantzia edo substantziak zehaztea.
- 2) Ekipa elektrikoak instalatuko diren kokalekua kalifikatzea.
- 3) Aukeratutako ekipamendu elektrikoaren kategoria BTko 29. JTO I. taulako mugekin bat etorri behar dira eta UNE-EN 60079-14 arauan ezarritako baldintzak bete behar dira.
- 4) Fabrikatzailearen argibideen arabera elementu egokiak instalatzea.

## 2.2 Baldintza ekonomikoak

### 2.2.1 Lan-unitateen neurketa eta ordainketa sistemak

Aurrekontuaren dokumentuan proiektua gauzatzeko ordaindu beharreko dirua adierazita dago. Bertan, hiru lan unitateen aurrekontuak, gauzatze materialaren aurrekontu totala, kontrata aurrekontua eta aurrekontu totala aurkitzen dira. Kasu honetan, "GASOLINDEGI-ELEKTROLINERA BATEN INSTALAZIO ELEKTRIKOAREN DISEINUA" proiektuaren aurrekontu totala **'Milioi bat laurehun eta hirurogeita bederatzi mila hirurehun eta berrogeita hamasei koma laurogeita zortzi eurokoa da (1.469.356,88 €)**.

### 2.2.2 Fidantza

Proiektuaren garapenarekin bat, kontratistak proiektuaren kontratua sinatzerakoan %5eko fidantza ezarri du. Fidantzaren bitartez, kontratistak proiektuaren aurrera egingo duela egiaztatzen da. Gainera, proiektuan zehar eman daitezkeen atzerapenetatik agertutako isunen karguak fidantzan aplikatzen dira.

Amaitzeko, behin-betiko harrera akta sinatzen denean fidantza berreskuratzea ahalbidetzen da.

### 2.2.3 Aseguru-sistema

Gasolindegi-elektrolinerako instalazio elektrikoa eta horrek osatzen duten ekipo edo elementuen erabilpen desegokiagatik izandako eragin kaltegarriak estaltzen dituzten aseguru-sistema izatea beharrezkoa da. Horrekin batera, instalazioko erantzukizun zibilaren aseguruia kontratistari esleitzen da.

### 2.2.4 Lan atzerapenengatik zigor-prozedura

Proiektua gauzatu baino lehen adostutako entregatze data mugatik kanpo geratzen diren lan egunak, lan atzerapenengatik moduan ezagutzen dira. Guztira bi entregatze data kontutan izango behar dira: alde batetik adostutako entregatze data eta bestetik adostutako mugako entregatze data.

Lehenik adostutako entregatze datatik pasatuz gero, proiektu osoko kostu totalaren %0,5eko zigorra aplikatuko da atzeratutako lan egun bakoitzeko (BEZa kontutan izan gabe).

Hala ere, proiektuaren exekuzioa entregatze data limitetik ateratzen bada, proiektu osoko kostu totalaren %3,5eko zigorra aplikatuko da lan egun bakoitzeko (BEZa kontutan izan gabe).

### 2.2.5 Lanaren ordainketa sistema

Proiektuan zehar bi ordainketa egingo dira, lehenengoa proiektua hasterakoan materialak eta hasierako lana burutzeko eta bigarrena proiektua amaitzerakoan. Proiektua amaitzen denean, gauzatutako lanaren ebaluazioa egin ostean behin-betiko harrera akta sinatu behar da.

## 2.3 Baldintza administratiboak

### 2.3.1 Kontratu-mota

Kontratu mota **‘Milioi bat laurehun eta hirurogeita bederatzi mila hirurehun eta berrogeita hamasei koma laurogeita zortzi** eurokoa izango da eta prezio hori finkatu ostean ez da aldatuko proiektua garatzen den bitartean.

Hala eta guztiz ere, hasiera batean ebaluatu ez diren eta beharrezkoak diren lanak baita proiektutik kanpo geratzen diren gainontzeko eraldaketak ere, finkatutako prezioa aldatu dezakete.

### 2.3.2 Kontratistaren ardurapenak

Proiektuaren entregatze dataren barruan egonez gero, kontratista nagusiak ondorengo ardurak izango ditu: proiektuaren gauzatzetik agertu daitezkeen ordainketa ezberdinak, lanaren balorazioa eta entregatze data errespetatzea.

### 2.3.3 Azpikontratazioak

Kontratista nagusia proiektuaren arduradun nagusia izango da, baina, kontratista nagusiarantz azpikontratazioak batzuei proiektuaren lanak pasatzea lagatzen zaio. Azken finean, azpikontratazioak eginez.

### 2.3.4 Zergak

Proiektua egitean agertu daitezkeen zergen ordainketa, hala nola, BEZa edota obra zibilaren lizentzia, kontratistari esleitzen zaizkio.

### 2.3.5 Kontratua bertan behera gelditzeko baldintzak

Nahiz eta proiektua exekutatzeko kontratua sinatuta egon, kontratua bertan behera utzi dezaketen hainbat arrazoi daude. Besteak beste:

- Proiektuaren gauzaketa gelditzea.
- Proiektuaren gauzatzearen entrega data ez errespetatzea.
- Arrazoi administratiboengatik.

Aipatu beharra dago, arrazoi administratiboak direla eta kontratua bertan behera geldituz gero, kontratista nagusiak aurretik entregatutako fidantza eta egindako ordainketa guztiak kobratzeko eskubidea duela.

### 3 HARRERA ETA PROBAK

Instalazio fotovoltaikoan erabili diren elementu ezberdinak, elementu horien eskuzko erabilpenak baita osagaien mantentze lanei buruzko adierazpen guztiak erabiltzaileari entregatu behar dira.

Instalazio guztia amaituta dagoenean, instalazioaren martxan jartzea gauzatu behar da. Baina, lehenik eta behin instalazioa osotzen duten elementu ezberdinak hasierako funtzionamendu saiakuntzak pasatu behar dituzte. Gainera, funtzionamendu saiakuntza horien datu teknikoak akta batzuetan adierazi behar dira.

Beraz, instalatzaileak hurrengo saiakuntzak egin beharko ditu:

- Abiarazte saiakuntzak
- Babes elementuen saiakuntzak
- Instalatutako potentzien zehaztapenak
- Ohiko funtzionamendu saiakuntzak
- Ez-ohiko funtzionamendu saiakuntzak

Instalazioaren behin-betiko harrera gauzatzeko, instalazioa osotzen duten elementuen egiaztapenerako ohiko funtzionamenduan gutxienez 240 ordu jarraian iraun behar du. Denbora hori igaro ondoren harrera akta sinatu daiteke.

## 4 INSTALAZIOEN MANTENTZE LANAK

### 4.1 Mantentze-lanen kontratuaren orokortasunak

Mantentze lanen kontratuko eskakizun teknikoak ondorengoak dira:

- Mantentze prebentiboa eta zuzentzailearen kontratua gutxienez hiru urtez egingo da.
- Mantentze prebentiboak, urteko berrikuspen bat suposatuko du.
- Instalazioko mantentze lanen kontratuak fabrikatzaile ezberdinek gomendatutako instalazioaren elementu guztien mantentze-balioak izango ditu.

### 4.2 Mantentze lanen programa

Baldintzen agiri dokumentuko atal honek, instalazio fotovoltaikoko mantentze-lanen gutxieneko espezifikazio orokorrak definitzea du helburu. Instalazioko bizitza erabilgarrian beharrezko eragiketa guztiak barne hartzeko, ekoizpena handitzeko, instalazioaren funtzionamendua bermatzeko eta bizi iraupena luzatzeko, hurrengo bi ekintzak definitu dira: mantentze prebentiboa eta mantentze zuzentzailea.

Mantentze prebentiboaren plana: ikusizko ikuskapenak eta instalazioari aplikatutako funtzionamendu baldintzak balio onargarri mugen barruan mantentzea ahalbidetu behar dute.

Mantentze zuzentzailearen plana: sistemako bizitza erabilgarrian behar bezala funtzionatzeko egin beharreko ordezkapen eragiketa guztiak. Besteak beste, ondorengoak biltzen ditu:

- Erabiltzaileak instalazioan egindako akatsen ondorioz instalaziorako bisita.
- Instalazioko funtzionamendu zuzenerako beharrezkoak diren azterketak eta aurrekontuak.
- Mantentze zuzentzailearen kostu ekonomikoek, urteko mantentze laneko kontratuaren prezioaren zati bat dira.

Instalazioko mantentze-lan prebentiboak urteko bisita bat barne hartzen ditu eta ondorengo jarduerak egingo dira:

- Instalazioa osatzen duten elementu eta ekipo guztien funtzionamendu egiaztapenak. Eroaleak, konexioak, terminalak eta abat egiaztatzea.
- Modulu fotovoltaikoen egoera egiaztatzea: moduluen segurtasunean eta babesean kalteak eragin ditzaketen egoerak ekiditea.
- Euskarria: instalazioko egituraren agertu diren kalteak berrikustea, ingurumen ondoriozko narriadurak, oxidazioa, etab.
- Bateriak: elektrolitoen maila, garbiketa eta terminalen koipeztatpena.
- Bihurgailuak: adierazleen eta alarmen egoerak.
- Korrante zuzeneko eroaleetako tentsio jauskerak.
- Segurtasun elementuak eta babesak egiaztatzea: lurrerako konexioak, segurtasun etengailuen funtzionamendua, fusibleak, etab.

Egindako mantentze lanak, mantentze lanen liburu batean jasoko dira eta gainera, mantentze lanak instalazio enpresa kontratistaren ardurapean langile tekniko kualifikatuek egin behar dituzte.

## **4.3 Bermea**

### **4.3.1 Esparru orokorra**

Muntaketan sortutako akatsen edo osagai baten matxuragatik, instalazioa baldintza orokor hauen arabera konponduko da. Betiere, eskuliburuaren xedapenen arabera behar bezala kudeatu bada.

Bermea instalazioko eroslearen alde ematen da, eta behar bezala justifikatu behar da berme ziurtagiriaren bitartez.

### **4.3.2 Epeak**

Hornitzaileak erabilitako material guztien eta horren muntaketan, gutxieneko hiru urteko epean instalazioa bermatuko du. Modulu fotovoltaikoen kasuan, bermea hamar urtekoa izango da.

Hornitzailearen arrazoiengatik sistemaren funtzionamendua eten behar bada edo bermearen xedapenak betetzeko egin beharreko konponketengatik, epea luzatu egingo da etenaldien iraupen guztirako.

### **4.3.3 Baldintza ekonomikoak**

Akatsak izan ditzaketen osagaiak eta osagai horien piezen konponketak edo ordezkatzekak bermeak barne hartzen ditu, hala nola, eskulanak.

Ondorengo gastuak bermearen barruan sartzen dira: bidai denborak, garraio bidea, ibilgailu eta elementuen amortizazioa, fabrikatzaileen lantegietara bidalitako elementuen konponketak, etab.

Era berean, instalazioaren funtzionamenduan doikuntzak eta egokitzapenak egiteko beharrezkoak diren eskulanak eta materialak barneratzen dira.

Arrazoizko epe baten barruan hornitzaileak bermetik eratorritako xedapenak betetzen ez baditu, instalazioaren erosleak aurrez idatzitako jakinarazpenarekin, bete-beharrak betetzeko amaiera data ezarri dezake. Azken epe horretan hornitzaileak zehaztutako betebeharrak betetzen ez baditu, instalazioko erosleak bere kabuz beharrezko konponketak egin ditzake.

### **4.3.4 Bermearen indargabetzea**

Instalazioa konpondu, aldatu edo desmuntatu denean bermea indargabetu daiteke.